

ACTA AGRARIA DEBRECENIENSIS

Főszerkesztő/Editor-in-chief: **JÁVOR ANDRÁS**

Szerkesztő Bizottság/Editorial Board

Blaskó Lajos (talajjavítás, talajvédelem/soil amelioration, soil preservation)
Dobránszki Judit (biotechnológia, genetika/biotechnology, genetics)
Gundel János (takarmányozás, állattenyésztés/nutrition, animal breeding)
Hodossi Sándor (kertészet/horticulture)
Holb Imre (növényvédelem/plant protection)
Jávor András (állattenyésztés, genetika/animal husbandry, genetics)
Kovács Béla (élelmiszertudomány/food sciences)
Kövics György (növényvédelem/plant protection)
Loch Jakab (kémia/chemistry)
Nagy János (földhasználat/land use)
Pepó Péter (növénytermesztés/crop production)
Tamás János (környezetvédelem, vízgazdálkodás/environmental protection, water management)

Nemzetközi Tudományos Tanácsadó Testület/International Scientific Advisory Board

Bernad Bodson, Gembloux
Miklós Csép, Nagyvárad
Cornel Domuta, Nagyvárad
André Falisse, Gembloux
Andrew U. Frank, Bécs
Peter Gregory, Reading
Csaba Gyuricza, Kaposvár
Péter Horn, Kaposvár
Zoltán Király, Budapest
Vlado Kovačević, Eszék
István Láng, Budapest
Mark S. McCaffrey, Kisbágyon
Dávid Mezőszentgyörgyi, Kaposvár
Juliana Molnarova, Nyitra
Miklós Neményi, Mosonmagyaróvár
Reinhard Neugschwandtner, Bécs
Vladimir Pačuta, Nyitra
János Papp, Budapest
Goetz M. Richter, Rothamsted
János Schmidt, Mosonmagyaróvár
Jasna Sostarič, Eszék
J. Rod Summerfield, Reading
Ferenc Szabó, Keszthely
László Varga, Gödöllő
Viktor Vergunov, Kijev
György Várallyay, Budapest
Jeremy Woods, London

TARTALOM

CONTENTS

	Oldal		Page
<i>Bodnár Dominika – Mergenthaler Emese – Viczián Orsolya – Tarcali Gábor: A csonthéjasok európai sárgasága (European Stone Fruit Yellows, ESFY) fitoplazma vektorának, a szilva levélbolhának (<i>Cacopsylla pruni</i> Scopoli) vizsgálata Boldogkőváralja környékén</i>	5	<i>Dominika Bodnár – Emese Mergenthaler – Orsolya Viczián – Gábor Tarcali: Examination of the plum psyllid (<i>Cacopsylla pruni</i> Scopoli), a vector of European Stone Fruit Yellows (ESFY) phytoplasma in the countryside of Boldogkőváralja (Hungary)</i>	5
<i>Bónis Péter – Árendás Tamás – Sugár Eszter – Szőke Csaba – Darkó Éva – Marton L. Csaba: Kukorica genotípusok herbicid-tolerancia tapasztalatai a 2016-os csapadékos évben</i>	13	<i>Péter Bónis – Tamás Árendás – Eszter Sugár – Csaba Szőke – Éva Darkó – L. Csaba Marton: Herbicide tolerance of maize genotypes in the wet 2016 year</i>	13
<i>Bozsik András: Jelentéktelen kártevő jellegzetes kárképpel: a rövidszárnyú ugrópoloska – <i>Halticus apterus</i> (Miridae)</i>	19	<i>András Bozsik: An unimportant insect pest with characteristic symptoms: <i>Halticus apterus</i> (Miridae)</i>	19
<i>Frommer Dóra – Veres Szilvia – Radócz László: Kukorica hibridek golyvásüszög csőfogékonyságának vizsgálata szántóföldi körülmények között</i>	25	<i>Dóra Frommer – Szilvia Veres – László Radócz: Sensitivity of maize hybrids to common smut under field artificial inoculation conditions</i>	25
<i>Kovács Gabriella – Radócz László: A <i>Cryphonectria parasitica</i> (Murr.) Barr kórokozó gomba fejlődési hőoptimumának meghatározása burgonya-dextróz agar táptalajon a hipovirulens törzsekkel végzendő biológiai védekezés optimalizálására</i>	29	<i>Gabriella Kovács – László Radócz: The specification of the growing temperature on PDA of chestnut blight pathogen (<i>Cryphonectria parasitica</i> (Murr.) Barr) to optimize timing for biocontrol treatments by hypovirulent strains</i>	29
<i>Kövics György: In memoriam – Vörös József (1929–1991) mikológus halálának negyedszázados évfordulóján</i>	33	<i>György Kövics: In memory of József Vörös mycologist (1929–1991) on the 25th anniversary of his death</i>	33
<i>Szalárdi Tímea – Tarcali Gábor – Nagy Károly – Szarukán István – Nagy Antal: Az amerikai szőlőkabóca (<i>Scaphoideus titanus</i> Ball 1932) Debrecen és Nagyvárad környéki elterjedése és állományainak helyzete</i>	39	<i>Tímea Szalárdi – Gábor Tarcali – Károly Nagy – István Szarukán – Antal Nagy: Distribution of the American grapevine leafhopper (<i>Scaphoideus titanus</i> Ball 1932) in surroundings of Nagyvárad (Oradea, West Romania) and Debrecen (East Hungary)</i>	39
<i>Szanyi Szabolcs – Nagy Antal – Csabai Judit – Molnár Attila – Molnár Béla Péter – Kárpáti Zsolt – Tóth Miklós – Szarukán István: A selyemfényű puszpángmoly (<i>Cydalima perspectalis</i> Walker 1859) megjelenése és elterjedése az Északkelet-Alföld területén</i>	45	<i>Szabolcs Szanyi – Antal Nagy – Judit Csabai – Attila Molnár – Béla Péter Molnár – Zsolt Kárpáti – Miklós Tóth – István Szarukán: Occurrence and spreading of box tree moth (<i>Cydalima perspectalis</i> Walker 1859) on the North-East region of Great Hungarian Plain</i>	45
<i>Szilágyi Arnold – Tóth Tamás – Radócz László: Az ázsiai gyapjúfű (<i>Eriochloa villosa</i> [Thunb.] Kunth) új előfordulása a Hajdúság kistérség területén</i>	51	<i>Arnold Szilágyi – Tamás Tóth – László Radócz: New occurrence of woolly cupgrass (<i>Eriochloa villosa</i> [Thunb.] Kunth) in Hajdúság area, East-Hungary</i>	51
<i>Tóth Tamás – Szilágyi Arnold – Kövics György: Egy <i>Phoma</i>-szerű gombafaj tömeges megjelenése parlagfűvön (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) a Hajdúsági régióban</i>	55	<i>Tamás Tóth – Arnold Szilágyi – György Kövics: Mass occurrence of a <i>Phoma</i>-like fungus on common ragweed (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) in Hajdúság region, East Hungary</i>	55

A csonthéjasok európai sárgasága (European Stone Fruit Yellows, ESFY) fitoplazma vektorának, a szilva levélbolhának (*Cacopsylla pruni* Scopoli) vizsgálata Boldogkőváralja környékén

¹Bodnár Dominika – ²Mergenthaler Emese – ²Viczián Orsolya – ¹Tarcali Gábor

¹Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen

²Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont,
Növényvédelmi Intézet, Budapest
bodnrominika.dominika5@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A 'Ca. *Phytoplasma prunorum*' fitoplazma által okozott betegség (csonthéjasok európai sárgulása, European Stone Fruit Yellows, ESFY) kajsziban először 1992-ben azonosították molekuláris eszközökkel is Magyarországon. Azóta jelentősen elterjedt, és több kajszi ültetvényt fel kellett számolni miatta. Boldogkőváralján és környékén egyes ültetvényeken 77%-os fertőzöttséget figyeltek meg 2009–2010-ben. Mivel a betegség nagy károkat okoz, és terjedőben van, a terjesztésében feltételezeten szerepet játszó vektort, a szilva levélbolhát (*Cacopsylla pruni* Scopoli) vizsgáltuk boldogkőváraljai területeken. A vizsgálatokat 2016-ban végeztük, melynek során négy különböző területen figyeltük meg viselkedésüket, 41 egyedet fogtunk be belőlük további vizsgálatokhoz. Növényi mintákat vettünk azokról a kajszi fákról, amelyeken a szilva levélbolhákat fogtuk.

Kulcsszavak: csonthéjasok európai sárgasága, 'Ca. *Phytoplasma prunorum*', szilva levélbolha, *Cacopsylla pruni*, vektor

SUMMARY

European Stone Fruit Yellows (ESFY) phytoplasma disease on apricot was identified by molecular methods for the first time in 1992 in Hungary. Currently, the pathogen is known as 'Ca. *Phytoplasma prunorum*'. Since, the pathogen became wide-spread and many of the apricot-plantations had to be eliminated. In 2009 and 2010 in the countryside of Boldogkőváralja the infection of the apricot-plantations was about 77%. As the disease spreading and causing large damages, we studied the role of possible vector, the plum psyllid (*Cacopsylla pruni* Scopoli) in the areas of Boldogkőváralja, North-East-Hungary. Studies were done in the year of 2016, monitoring the behaviour of the psyllids in four different areas, and caught 41 them for further examination. We collected plant samples from those apricot trees, on which the plum psyllids were caught.

Keywords: European Stone Fruit Yellows, 'Ca. *Phytoplasma prunorum*', plum psylla, *Cacopsylla pruni*, vector

BEVEZETÉS

A kajszi pusztulást a gutaütés (apoplexia) baktérium, gomba kórokozókval és környezeti ártalmakkal hozták összefüggésbe (Klement 1977, Dér 2005). Ugyanakkor a betegség az eddig általánosan elfogadott baktérium-gomba kölcsönhatás elmélettel (*Pseudomonas syringae*, *Cytospora rubescens* (= *Valsaria insitiva*) nem tud magyarázatot adni a pusztulások jelentős százaléka, a feltételezések legtöbbször oda vezettek, hogy mind a mai napig nincs hatékony védekezési eljárás a gutaütéssel szemben (Süle 2014). Ma már tudjuk, hogy kajszisaink pusztulása elsősorban a fitoplazma betegségnek tudható be (Süle 2012).

A csonthéjasok európai sárgasága (ESFY) a kajszi egyik legsúlyosabb betegsége. Európában már az 1900-as évek elejétől ismert a kórokozó, a betegséget először Chabrolin írta le 1924-ben Franciaországban (cit. Pénez és Szalay 2003). A kórokozót Magyarországon 1992-ben azonosították be először, és kajsziban molekuláris módszerrel is igazolták a fitoplazma jelenlétét (Viczián et al. 1997). Korábbi tünetleírások alapján, a betegség már régóta előfordul a Kárpát-medencében (Dér 2005). Boldogkőváralja térségében 2009-ben vizsgálták a betegség jelenlétét, szemmel látható tünetek alapján a fitoplazma fertőzöttséget 77%-osra becsülték (Tarcali et al. 2010).

A betegség következtében a fiatal levelek színük felé kanalasodnak. Az idő előre haladtával egyes ágrészek, majd teljes ágak, és végül a teljes fa kiszárad. Bizonyos esetekben a levelek sárgulnak, ám ez nem mindig jellemző. Más esetekben a levelek haragoszöld színűek, pattanva törnek. A virágok torzulnak, a jellemző 5 helyett 6–8 szíromlevél alakul ki. A kérget lehántva narancssárgás elszíneződés figyelhető meg. A fa pusztulását különböző gombák sohasem kísérik mézgaképződés. Ezáltal könnyen elkülöníthető a *Pseudomonas syringae* baktérium és a gomba által okozott fertőzésektől (Süle 1999). A fitoplazma betegség legkorábban a 3–4 éves fákön jelentkezik (Kövec és Tarcali 2015).

A betegség egyetlen ismert vektora a szilva levélbolha (*Cacopsylla pruni* Scopoli) (Carraro et al. 1998) amely a beteg növényekből felvéve a kórokozót, azt periszitens módon adhatja tovább (Bozsik 2014). A szilva levélbolha a *Psyllidae* család *Cacopsylla* genusába tartozik. Számos európai országban megtalálható. A szilva levélbolha természetes úton fertőződött egyedeit leírták Olaszországban (Carraro et al. 1998), Franciaországban (Yvon et al. 2004), Spanyolországban (Laviña et al. 2004), Csehországban (Fialová et al. 2004), Németországban (Jarausch et al. 2007) és Bosznia-Hercegovinában (Delić et al. 2008). Hazánkban még nem vált széleskörűen elterjedté, ám jelentették már

Vas, Somogy, Pest és Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből (Kiss et al. 2015). Nem zárható ki, hogy a Franciaországban élő fajnak két biotípusa van (Ripka 2010). Az imágók színe az életük során változik. Kezdetben világossárga, majd narancsszínű, tél végén feketésbarnák. A hímek 2,52–2,71 mm nagyságúak, a nősté-

nyek nagyobbak: 2,62–2,95 mm hosszúak (Ripka 2010). Testük oldalnézetből szabálytalan orsó alakú, has-háti irányban erősen lapított. A hártvás állományú szárnyak nyugalmi állapotban háztetőszerűen fedik a duzzadt potrohot (Jenser et al. 2002) (1. ábra).

1. ábra: Szilva levélbolha 2016-ban Boldogkőváralján fotózott példánya tojásrakás idején



Figure 1: Plum psyllid just laying eggs (Boldogkőváralja, 2016)

A *Prunus* növényfajokhoz kötődő táplálkozása miatt oligofág fajnak tekinthető. Rajzásuk kora tavasszal a kajszi virágzásával egy időben történik. Öt lárva-stádiuma van. A nőstények tojásaikat a levelek színére, fonákjára és a levélnyelre helyezik. Az új nemzedék május-júniusra alakul ki. Július elején a rovarok elhagyják a csonthéjasokat és más növényeken telepsznek meg. A kifejlett alakok fenyőkön vagy más örökzöld növényeken telelnek át (Horváth 2010). A fertőzött egyedek fertőzőképességüket a tél folyamán megtartják egészen a következő tavaszig (Carraro et al. 2001). Az ESFY tipikus tünetei *Prunus* fajokon 4–5 hónappal a *C. pruni* által történt fitoplazma átvitel után jelentkeznek (Carraro et al. 1998).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szilva levélbolha lehetséges rajzási útvonalait Boldogkőváralján a szakirodalomban leírtak alapján igyekeztünk meghatározni. Figyelembe vettük a tápnövényeket és a lehetséges telelésre alkalmas területeket. Egy térképen légvonalban összekötöttük (2. ábra, világoszöld vonalak) azokat a legrövidebb útvonalakat, amelyeken megtalálható volt valamilyen fenyves (2. ábra, sötétkéssel keretezett területek), kökénysáv, illetve kajszi ültetvény. A szilva levélbolha lehetséges rajzási útvonalait Boldogkőváralján a tápnövények (Marcone et al. 2010) és a lehetséges telelésre alkalmas területek alapján igyekeztünk meghatározni.

2. ábra: Szilva levélbolha lehetséges rajzasi útvonalai és fogási helyei műhold felvételen



Megjegyzés: gyűjtőhely jelölések – elhanyagolt gyümölcsös: kökény, szilva és kajszli (1, narancs), kajszli (2, sárga és 4, rózsaszín), ez utóbbi közvetlen egy fenyőerdő szomszédságában, kökény sáv (3, lila).

Figure 2: The possible routes of plum psyllids from the overwintering sites and the locations of collection on a satellite picture

Note: collecting sites – careless orchard with blackthorn, plum and apricot (1), apricot orchard (2 and 4) the latest next to a pine forest, blackthorn strip (3)

Egy térképen légvonalban összekötöttük (2. ábra, világoszöld vonalak) azokat a legrövidebb útvonalakat, amelyeken megtalálható volt valamilyen fenyves (2. ábra, lila színnel keretezett területek), kökénysáv, illetve kajszli ültetvény. Ezt követően az így kialakult vonalak közül kiválasztottunk négy lehetséges útvonalat, és ezeken figyeltük meg a rovarok jelenlétét, illetve viselkedését. Megkíséreltük a rovarok begyűjtését is. A fogásokat 2016. 04. 09-én (1. fogási hely) és 2016. 04. 16-án (2., 3. és 4. fogási hely) végeztük (2. ábra).

Az első fogási hely egy elhanyagolt gyümölcsös sáv, amelyben kökény, szilva és kajszli is található (2. ábra, e. fogási hely, narancssárgával keretezett terület). A második (2. ábra, 2. fogási hely, citromsárgával keretezett terület) és a negyedik (2. ábra, 4. fogási hely, rózsaszínnel keretezett terület) kajszli ültetvény, amelyek közül a negyedik közvetlenül egy fenyves mellett helyezkedik el. A harmadik fogási hely (2. ábra, lila sáv) egy kökényes terület. A második fogási helyen a szemmel látható tünetek alapján fertőzött fákról is fogtunk bolhákat, a gyűjtést követően ezeket a fákat sárga ragacs lappal láttuk el (3. ábra).

Az imágók fogására azonban nem a kopogtatásos (egy magasfalú dobozt tesznek az ág alá, majd egy bottal megkopogtatjuk az ágat), vagy hálózásos módszereket alkalmaztunk, hanem egy egyszerű befőttes üveget használtunk, ölé folyadékként az aljába mintegy 20 ml 70%-os gyógyszerári alkoholt öntöttünk. Ami-

kor megláttuk a rovar a levélen, odatartottuk az üveget a levél alá, majd amikor a rovar beleszállt az üvegbe, a tetejét rátettük, így az állatot levéltörmelék-től mentesen tudtuk begyűjteni. Ezzel a módszerrel egymást követően több rovar megfogására is alkalmazható egyetlen befőttesüveg.

A megfogott egyedeket mikroszkóp alatt nemek szerint külön válogattuk, ezt követően Doyle és Doyle (1990) módszerével vontuk ki a DNS-t.

A Doyle és Doyle kivonó oldat összetétele: 12,5 g CTAB (cetil-trimetil-ammónium-bromid), 140 ml 5 M NaCl (40,98 g), 20 ml 0,5 M EDTA (3,72 g) 50 ml 1 M TRIS (tris-hidroxi-metil-aminometán) (pH 8) (6,05 g), 5 g PVP-40 (polivinil-polipirrolidon).

Desztillált vízzel 500 ml-re kiegészítettük, a pH-t 8,0-ra állítottuk be, közvetlenül felhasználás előtt béta-merkaptó-etanolt (1 ml/500 ml) adtunk az oldathoz.

A szilva levélbolhákat steril dörzsmozsárban CTAB puffer hozzáadásával homogenizáltuk. A kapott homogenizátumot Eppendorf csőbe tettük át és 30 percig 60 °C-os vízfürdőben inkubáltuk, ezt követően 12 000 rpm fordulaton, 5 percig centrifugáltuk (szobahőmérsékleten). A felülúszó elegyet leszívtuk és Eppendorf csőbe pipettáztuk, és 1:1 kloroform-izoamilalkoholt (24:1) adagoltunk hozzá. 3 percnél óvatos rázogatós után az elegyet 8000 rpm fordulaton 5 percig szobahőmérsékleten centrifugáltuk. Leszívtuk a felülúszó elegyet és tiszta Eppendorf csőbe emeltük át, majd egy-

ségnyi térfogat izopropanolt adagoltunk hozzá. Néhány másodperces rázogatás után 12 000 rpm fordulaton 5 percig centrifugáltuk, 4 °C-on. Óvatosan leöntöttük az izopropanolt és 300 µl 70%-os etanolt adtunk hozzá. A mintát 12 000 rpm fordulaton 5 percig centrifugáltuk, 4 °C-on. Az etanolt óvatosan leöntöttük, és a pelletet szobahőmérsékleten szárítottuk. Az etanoltól mentes pelletet 50 µl Low TE pufferben visszaoldottuk és a vizsgálatig -20 °C-on tároltuk. A Low TE puffer oldat: 10 mM Tris-HCl, 0,1 mM EDTA, pH 8,0. A DNS koncentrációt Nanodrop spektrofotométer segítségével 20 ng/µl értékre állítottuk be, majd egyesével nested PCR vizsgálattal néztük meg, hogy fertőzöttek-e fitoplazmával. Az első PCR során az almafa boszorkány-

seprősödése fitoplazma-csoportra specifikus Eof/Eor indítószekvenciapárt (Mergenthaler 2004), majd a második vizsgálati körben az ESFY-specifikus ECA1/ECA2 indítószekvenciapárt (Jarausch et al. 1998) alkalmaztuk.

A begyűjtött növényi minták laboratóriumi vizsgálataihoz gyökér-, hánacs-, kéreg- és levélnyel mintákat gyűjtöttünk: a megjelölt két kajszi fáról vett növényrész mintákból a DNS-t „Delladoyle extrakció” módszerrel vontuk ki (Ahrens és Seemüller 1992), majd nested PCR vizsgálattal ellenőriztük, hogy fertőzöttek-e fitoplazmával. A nested PCR-hez a már említett Eof/Eor, majd az ECA1/ECA2 indítószekvencia párokat használtuk.

3. ábra: Kajszi fák, melyeken a levélbolhákat gyűjtöttük (2-es fogási hely, Bodrogekővára, 2016)



Figure 3: Apricot trees where psyllids were caught (Apricot orchard (No. 2 collecting site), Bodrogekővára, 2016)

EREDMÉNYEK

Levélbolha fogási eredmények

A sárga ragacsapokat több alkalommal ellenőriztük, hogy van-e szilva levélbolha rájuk ragadva? A gyűjtési területeken a kihelyezett sárga ragacsapok egyetlen bolhát sem fogtak.

Az általunk alkalmazott *in situ* befőttesüveg-etanol fogási módszer előnye nem csak abban rejlik, hogy egyszerűbb, mint a szakirodalomban említett egyéb módszerek, hanem közben olyan állapot viselkedési formákat is megfigyelhettünk, melyeket a kopogtatásos módszer nem tesz lehetővé. A befőttesüveg-etanol fogási módszer hatékonysága jónak bizonyult, mivel két óra időtartam alatt több egyedet is sikeresen tudtunk begyűjteni.

Megfigyeltük, hogy a levélbolhák napsütéses időben mindig a napsütötte ágak zsenge hajtásain időztek, azokon a levélfonáki részeken, amelyekre a nap oda-tűzött. Szeles időjárás esetén a rovarok behúzódtak a levélalap (fundus) izesüléséhez. Esős időben az ágak

föld felé eső részén kapaszkodtak a hasukkal az ág felé azért, hogy megelőzzék, hogy az esőcseppek lesodorják őket. További megfigyelésünk, ami mindkét kajszi fogási helyre igaznak bizonyult, hogy a levélbolhák az ültetvényben egy adott „sávon” belül helyezkedtek el, ami merőleges volt a sorokra, és fertőzött fákat, valamint a már kipusztult fákat helyettesítő, utólag pótoló csemetéket is magába foglalta. Ezekben a „sávokon” belül a fogásokat azokon a fákon végeztük, amelyeken a fertőzés tünetei látszóttak. A bolhák ezeken a fákon voltak a legnagyobb egyedsűrűségben, a szomszédos sorok 1–2 fáján elvétve még lehetett látni őket, az attól távolabbi fákon, valamint a sávon belül a még egészségesnek tűnő fákon azonban nem.

Az 1. fogási helyen 04. 09-én 8 db nőtényt, és 5 db hímeket sikerült fogni, ekkor raktak a nőtények tojásokat. A 2. fogási helyen 04. 16-án 9 db nőtényt sikerült fogni, és nem sikerült hím egyed befogása (*1. táblázat*). A 9 db nőtény közül kettőnek a szárnyszíne jóval sötétebb volt, mint a többieké (*4. ábra*).

4. ábra: Sötétebb szárnyú szilva levélbolha egyedek



Figure 4: Individuals of plum psyllids with darker wings

Elképzelhető, hogy ezek másik biotípusba tartozhatnak, ám ennek bizonyítása további vizsgálatokat igényel. Molekuláris markerek alapján Franciaországban és Észak-Spanyolországban vizsgált *C. pruni* populációk alapján feltételezzük biotípusok létezését, morfológiai elemzést azonban nem végeztek (Sauvion et al. 2007).

A 3. fogási helyen 04. 16-án 6 db nőtényt és 1 db hímét sikerült fogni, a 4. fogási helyen 04. 16-án pedig 6 db nőtényt és 5 db hímét (1. táblázat). A hímek között volt egy különleges testalkatú egyed, amelynek alakja nőtény jellemzőket mutatott, de ivarszerve hím ivarszerv volt (5. ábra).

A fogások során összesen 41 egyedet sikerült begyűjteni, amelyből 30 db nőtény, 11 db pedig hím levélbolha imágó volt. Az ivarok aránya 2016. 04. 16-án a 2. fogási helyen közel azonos volt, ezért feltételezhető hogy az adott területen ez a nap jelentette a rajzásúcscot. Az ezt követő megfigyelések során a területen már nem találtunk szilva levélbolhákat. Aránylag magas volt a hímek aránya a nőtényekhez viszonyítva az első fogási helyen 04. 09-én, a tojásrakás idején.

1. táblázat

 A szilva levélbolhák (*Cacopsylla pruni*) fogási adatai Boldogkőváralja környékén

Gyűjtés időpontja(1)	Fogási hely(2)	♂	♀	Megjegyzés(3)
2016. 04. 09.	1.	5	9	az egyik nőténynek hiányzott a potroha, valószínűleg fogás közben leszakadt, így a PCR vizsgálatba nem került be(4)
2016. 04. 16.	2.	5	6	egy nőtény alkatú egyed hím ivarszervvel(5)
2016. 04. 16.	3.	1	6	–
2016. 04. 16.	4.	0	9	két nőtény sötétebb szárnyszínnel(6)

 Table 1: Data of collected plum psyllids (*Cacopsylla pruni*) at Boldogkőváralja district, North-East Hungary

Date of trapping(1), Place of collecting(2), Remarks(3), One damaged female, without PCR sample(4), One extraordinary female habit with male genitals(5), Two females with darker wings(6)

 5. ábra: Nőtény morfológiájú *C. pruni* egyed hím ivarszervvel

 Figure 5: Extraordinary *C. pruni* individual with female habit and male genitals

Laboratóriumi eredmények

A PCR vizsgálatok során a 41 db külön-külön megvizsgált egyed közül egyikből sem sikerült kimutatni a fitoplazma fertőzöttséget, annak ellenére sem, hogy a tünetek alapján fertőzött fákön szívogató bolhából is gyűjtöttünk. Egy állatnak hiányzott a potroha, így ebből nem maradt elegendő vizsgálati anyag, 27 mintából ki tudtunk nyerni megfelelő mennyiségű DNS-t a PCR elvégzéséhez. A DNS mennyiséget Nanodrop spektrofotométerrel ellenőriztük. Ezek az egyedek is negatív eredményt adtak (6. ábra), a maradék 13 mintából pedig nem sikerült olyan mennyiségű DNS-t kinyerni, ami megfelelő lett volna a PCR vizsgálatához. A PCR-rel megvizsgált 27 minta között voltak azok a bolhák is, amelyek fertőzött fákön szívogattak a begyűjtés idején. Ezért elképzelhető az is, hogy az oldószer valamilyen ok miatt nem működött megfelelően.

6. ábra: 27 *Cacopsylla pruni* egyed (No. 1–40) agaróz gél-elektroforézis oszlopai genetikai DNS fragment nélkül, nested PCR vizsgálatban (marker: 100 bp-os DNS létra)



Figure 6: Agarose gel electrophoresis columns without genetic fragments of 27 *Cacopsylla pruni* samples (No. 1–40) from nested PCR (marker: 100 bp DNA ladder)

Érdeemes lenne további vizsgálatokat és megfigyeléseket végezni, hogy valóban vektora-e a betegségnek ebben a térségben a szilva levélbolha, továbbá érdeemes lenne egyéb lehetséges vektorok vizsgálata is.

A két fa (páratlan és páros számmal kódolt) növényrész mintái: gyökér (D1-D2), háncs (D3-D4), kéreg (D5-D6) és levélnyel (D7-D8) között az első fa-, gyökér és kéregmintái mutattak fitoplazma fertőzöttséget a nested PCR vizsgálatban. Érdekeség, hogy a

kéregminta (D5) mind a PCR-nél, mind a nested-PCR-nél (D5) pozitívnak bizonyult, addig a gyökérminta (D1) csak a nested PCR során mutatkozott pozitívnak. A többi növényrész (háncs: D3-D4, levélnyel: D7-D8) minta negatív eredményt mutatott (7. ábra). A (sárga ragacs lappal) megjelölt fák a levélbolhák fogásának idején még kifejezetten látszottak a kajszi fák a fitoplazmás tünetek, ám a növényrészek őszi mintavételezési időpontjában már sokkal kevésbé.

7. ábra: Két kajszi fa növényrészeinek (páratlan és páros számmal kódolt) agaróz gél-elektroforézis oszlopai PCR és nested PCR vizsgálatokban (marker: 100 bp-os DNS létra, D1-D2 gyökér-, D3-D4 háncs-, D5-D6 kéreg-, D7-D8 levélnyel minták)

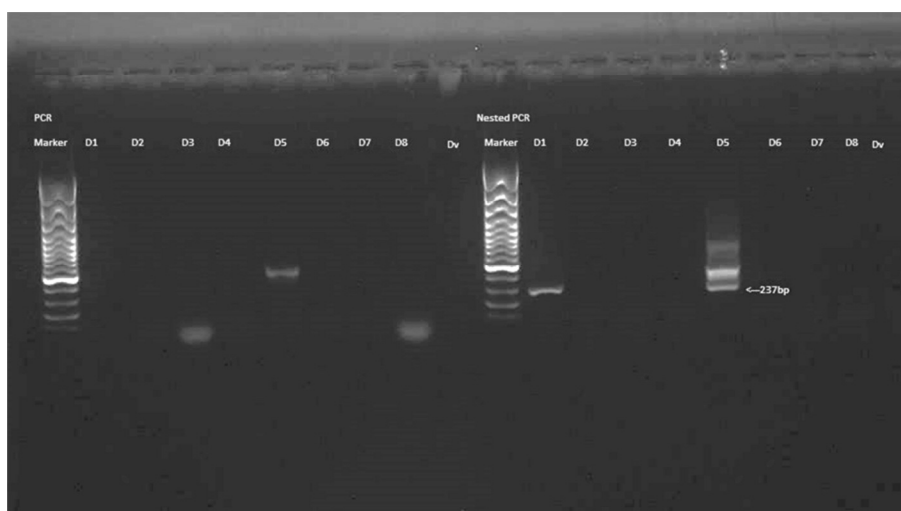


Figure 7: Agarose gel-electrophoretic columns of different parts of two apricot trees (coded by odd and even numbers) from PCR and nested PCR (marker: 100 bp DNA ladder, D1-D2 root, D3-D4 inner bark, D5-D6 bark, D7-D8 petiole samples)

KÖVETKEZTETÉSEK

A 'Ca. *Phytoplasma prunorum*' kórokozónak a Boldogkőváralja közelében végzett vektor fogásokban történő kimutatása (*l. táblázat*) nested PCR segítségével nem járt pozitív eredménnyel. Ugyanakkor a szilva levélbolha (*Cacopsylla pruni*) néhány különleges morfológiai sajátosságait, továbbá időjárásfüggő viselkedésükre vonatkozó megfigyelést tettünk.

A tüneteket mutató növényi részek mintáiban (2016. 09. 18.) a D1-es kóddal ellátott gyökér- és D5-ös kódú kéregminta pozitív DNS fragmentum eredményt adott. Amíg a fák a tavaszi kijelöléskor még egyértelmű tüneteket mutattak, a szeptemberi mintavételek azonban már nem látszottak olyan erőteljesen. Úgy tűnik, a vektorból való fitoplazma kimutatás nehézségekbe ütközik, ezen területen technikai (mintázás időbeni optimalizálása), illetve metodikai pontosítás szükségesnek látszik.

IRODALOM

- Ahrens, U.–Seemüller, E. (1992): Detection of DNA of plant pathogenic mycoplasma-like organisms by a polymerase chain reaction that amplifies a sequence of the 16S rRNA gene. *Phytopathology*. 82: 828–832.
- Bozsik A. (2014): Gondolatok a csonthéjasok fitoplazmás pusztulásáról – rovarász szemmel. *Agrártudományi Közlemények*. 62: 30–34.
- Carraro, L.–Loi, N.–Ermacora, P. (2001): Transmission characteristics of the European stone fruit yellow phytoplasma and its vector *Cacopsylla pruni*. *Eur. J. Plant Pathol.* 107. 7: 695–700.
- Carraro, L.–Osler, R.–Loi, N.–Ermacora, P.–Refatti, E. (1998): Transmission of European stone fruit yellows phytoplasma by *Cacopsylla pruni*. *J. Plant. Pathol.* 80. 3: 233–239.
- Delić, D.–Martini, M.–Ermacora, P.–Carraro, L.–Myrta, A. (2008): Identification of fruit tree phytoplasmas and their vectors on Bosnia and Herzegovina. *Acta Horticulture*. 781: 429–434.
- Dér Zs. (2005): Kertészeti növények kabóca együttesei és szerepük a fitoplazmák terjesztésében. Doktori PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Rovartani Tanszék. Budapest. 39.
- Doyle, J. J.–Doyle, J. L. (1990): Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*. 12: 13–15.
- Fialová, R.–Navrátil, M.–Válová, P.–Lauterer, P.–Kocourek, F.–Poncarová-Voráčková, Z. (2004): Epidemiology of European stone fruit yellows phytoplasma in the Czech Republic. *Acta Horticulture*. 657: 483–487.
- Horváth Cs. (2010): Mitől pusztul a kajszi? *Kertészet és Szőlészet*. 31: 12–14.
- Jarausch, B.–Fuchs, A.–Mühlentz, I.–Lampe, I.–Harzer, U.–Jarausch, W. (2007): Research on European stone fruit yellows in Germany. *Bull. Insectol.* 60. 2: 389–390.
- Jarausch, W.–Lansac, M.–Saillard, C.–Broquaire, J. M.–Dosba, F. (1998): PCR assay for specific detection of European stone fruit yellows phytoplasmas and its use for epidemiological studies in France. *Eur. J. Plant Pathol.* 104: 17–27.
- Jenser G.–Mészáros Z.–Sáringer Gy. (2002): *A szántóföldi és kertészeti növények kártevői*. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 630.
- Kiss E.–Mergenthaler E.–Kiss B.–Viczián O. (2015): A csonthéjasok európai sárgulása (ESFY) magyarországi terjedésének hátterében álló okok. p. 60. [In: Horváth J. et al. (szerk.) 61. Növényvédelmi Tudományos Napok.] 2015. február 17–18. Budapest.
- Klement, Z. (1977): Bacterial canker and dieback disease of apricots (*Pseudomonas syringae* van Hall). *EPPO Bull.* 7: 57–68.
- Kövics Gy.–Tarcali G. (2015): A csonthéjasok növekvő veszélyben. *Agrofórum Extra*. 58: 79–83.
- Laviña, A.–Sabaté, J.–García-Chapa, M.–Batlle, A.–Torres, E. (2004): Occurrence and epidemiology of European stone fruit yellows phytoplasma in Spain. *Acta Horticulture*. 657: 489–494.
- Marcone, C.–Jarausch, B.–Jarausch, W. (2010): *Candidatus* Phytoplasma prunorum, the causal agent of European stone fruit yellows: an overview. *Journal of Plant Pathology*. 92: 19–34.
- Mergenthaler, E. (2004): Phytoplasma diseases in Hungary: Development of improved diagnostic methods. PhD thesis. Budapest. 164.
- Pénzes B.–Szalay L. (2003): *Kajszi*. Gazdakönyvtár. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 400.
- Ripka G. (2010): *Levélbolhák*. Agroinform Kiadó. Budapest. 104.
- Sauvion, N.–Lachenaud, O.–Genson, G.–Rasplus, J. Y. R.–Labonne, G. (2007): Are there several biotypes of *Cacopsylla pruni*? *Bulletin of Insectology*. 60. 2: 185–186.
- Süle, S. (1999): Strategies for the control of apricot decline. *Mitteilungen Klosterneuburg*. 49: 250–252.
- Süle S. (2012): A kajszi barack fitoplazmás pusztulása. *Kertészet és Szőlészet*. 26: 12–13.
- Süle S. (2014): A kajszipusztulás és az ellene való védekezés. *Növényvédelem*. 50. 1: 23–25.
- Tarcali G.–Kiss E.–Kövics Gy.–Süle S.–Irinyi L.–Kiss L. (2010): Kajszi ültetvények fitoplazmás pusztulása („Ca. *Phytoplasma prunorum*”) Borsod-Abaúj-Zemplén megyében. *Agrártudományi Közlemények*. 39: 34–41.
- Viczián O.–Süle S.–Pénzes B.–Seemüller, E. (1997): A kajszi fitoplazmás pusztulása Magyarországon. *Új Kertgazdaság*. 3: 48–51.
- Yvon, M.–Labonne, G.–Thébaud, G. (2004): Survival of European stone fruit yellows phytoplasma outside fruit crop production areas: a case study in southeastern France. *Acta Horticulture*. 657: 477–481.

Kukorica genotípusok herbicid-tolerancia tapasztalatai a 2016-os csapadékos évben

Bónis Péter – Árendás Tamás – Sugár Eszter – Szőke Csaba – Darkó Éva – Marton L. Csaba

Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont,

Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

bonis.peter@agrar.mta.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Martonvásáron kukorica gyomirtó szer érzékenységi kísérletben vizsgáltuk 49 martonvásári szülői komponens herbicid-toleranciájának mértékét a 2016. évben. A 12 gyomirtó kezelést az engedélyokiratokban javasolt normál, és azok kétszeres mennyiségében juttattuk ki. A korai posztemergensen alkalmazott készítményeket a kukorica 1–2 leveles, a posztemergens gyomirtó szereket pedig 7–8 leveles fejlettségi állapotban permetezzük ki. A kisparcellás kísérletet két ismétlésben állítottuk be. A korai posztemergens kezelések fitotoxikus hatását két, illetve négy hét elteltével, a posztemergens kezeléseket két héttel a kijuttatást követően értékeltük. Egyes vizsgált gyomirtó szerek használata vetőmag előállításban ugyan nem engedélyezett, azonban fontos ismernünk a kukorica szülői genotípusok reakcióját minden típusú gyomirtó szerre. A topramezone hatóanyagot a 2015-ös évben a forgalomból kivonták, a már eladott készletek felhasználhatósága miatt még 2016-ban szerepelt a kísérletben. A vizsgált készítmények a következők voltak: mezotrion + S-metolachlor + terbutilazin; isoxaflutol + tienkarbazon metil + ciprosulfamid; isoxaflutol + ciprosulfamid; mezotrion + terbutilazin; tembotrion + isoxidifen-etil; mezotrion + nikosulfuron; prosulfuron; nikosulfuron + prosulfuron + dikamba; bentazon + dikamba; nikosulfuron; topramezone; foramsulfuron + isoxidifen-etil.

A korai posztemergensen alkalmazott gyomirtó szerek közül az isoxaflutol + ciprosulfamid okozta a legkisebb mértékű károsodást a vizsgált genotípusokon. A tavaszi bő csapadékos időjárás elősegítette a jól bevált, és vetőmag előállításban is rendszeresen használt S-metolachlor hatóanyag kukorica gyökérszónába történő bemosódását, ami az érzékeny beltenyészett törzseken fitotoxikus tüneteket eredményezett az első felvételezés időpontjában. Ezen fitotoxikus tüneteket a tenyészidőszak folyamán a genotípusok kinőtték. Az átlagosnál hűvösebb tavasz a kukorica lassabb fejlődését és a gyomirtó szer hatóanyagainak vonatottabb fermentálódását is eredményezte, ezért a posztemergens készítmények mindegyike okozott látható tüneteket a genotípusok valamelyikén.

A genotípusok átlagában a legerőteljesebb károsodásokat a nikosulfuron + prosulfuron + dikamba, a nikosulfuron, valamint a foramsulfuron + isoxidifen-etil kétszeres dózisa okozták.

Kulcsszavak: kukorica beltenyészett törzsek, posztemergens herbicid, fitotoxicitás

SUMMARY

The herbicide tolerance levels of 49 Martonvásár inbred parents were examined in Martonvásár in a herbicide susceptibility trial in 2016. The normal dosage recommended in the permit documentations and double dosage were used for the 12 small-plot herbicide treatments performed in two repetitions. Spraying of early post-emergent herbicides was carried out in the 1–2-leaf stage, while post-emergent treatments were applied in the 7–8-leaf stage of maize. The extent of phytotoxicity was scored for the early post-emergent herbicides two and four weeks after treatments and for the post-emergent herbicides two weeks after treatments, respectively. Some of the herbicides examined are not approved in seed production; however it is important to know the reaction of maize parent genotypes for every type of herbicides. The active agent topramezone was withdrawn from the market in 2015, but it was included in the trials as its usage was allowed until stocks run out in 2016. The herbicide agents were examined as follows: mesotrione + S-metolachlor + terbutylazine; isoxaflutol + tienkarbazon methyl + cyprosulphamide; isoxaflutol + cyprosulphamide; mesotrione + terbutylazine; tembotrione + isoxidifen-ethyl; mesotrione + nicosulfuron; prosulfuron; nicosulfuron + prosulfuron + dicamba; bentazone + dicamba; nicosulfuron; topramezone; foramsulfuron + isoxidifen-ethyl.

Among early post-emergent herbicides, isoxaflutol + cyprosulphamide caused the less phytotoxic damage in the genotypes. The large amount of precipitation during the spring facilitated the infiltration of the active ingredient S-metolachlor, used regularly and successfully also in seed production, into the root zone, resulting in phytotoxic symptoms on susceptible inbred lines at the time of the first inspection. These genotypes recovered by the end of the vegetation period. The spring weather was cooler than usual, retarding the development of maize and thus led to the slower fermentation of herbicide active ingredients, accordingly, all of the post-emergent herbicides caused visible phytotoxic symptoms on some of genotypes. The most severe damages were generally caused by the double dosage of nicosulfuron + prosulfuron + dicamba, nicosulfuron, and foramsulfuron + isoxidifen-ethyl.

Keywords: maize inbred lines, post-emergent herbicide, phytotoxicity

BEVEZETÉS

A kukorica vetőmag-előállítás technológiájában a kémiai gyomirtás jelentős szereppel bír. A nagyszámú kukoricában alkalmazható gyomirtó szer közül csak néhány használható biztonságosan a beltenyészett törzsek gyomirtására. Korábbi hazai és nemzetközi vizsgálatok is alátámasztják a kukorica vonalak rendkívül változatos gyomirtó szer toleranciáját (Shimabukuro et al. 1971, Eberlein et al. 1989, Harms et al. 1990, Green

és Ulrich 1993, Kang 1993, Widstrom és Dowler 1995, Green 1998, Bónis et al. 2004). A gyomirtó szer-kultúrnövény kölcsönhatást az évjáratok és más környezeti tényezők is jelentősen befolyásolják (Berzsenyi et al. 1997).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A martonvásári kukorica genotípusok herbicid-toleranciájának vizsgálatára szántóföldi kisparcellás kísér-

letet állítottunk be két ismétlésben Martonvásáron, erdő-maradványos csernozjom talajon.

A kísérletben korai posztemergens és posztemergens állapotban kijuttatott gyomirtó szerek látható fitotoxikus hatásának mértékét vizsgáltuk (1. táblázat).

A gyomirtó szerek technológiai leírásban javasolt maximális, valamint ezek kétszeres mennyiségét parcellapermetező géppel jutattuk ki 49 martonvásári szülői genotípusra. A korai posztemergens kezeléseket a kukorica 1–2 leveles fejlettségi állapotában (1–3. kezelés), a posztemergens készítményeket 7–8 leveles fejlettségű kukoricára permeteztük ki (4–12. kezelés). A korai posztemergens kezelések fitotoxikus hatását két, illetve négy hét elteltével, a posztemergens kezeléseket két héttel a kijuttatást követően értékeltük. A fitoxi-

citás mértékét 0–100-ig terjedő százalékos skálán bíráltuk el. Minden herbicidhez tartozott egy kezeletlen kontroll is. A vizsgált gyomirtó készítmények egy részének használata vetőmag előállításban nem engedélyezett, ezek az isoxaflutol + tienkarbazon metil + ciprozulfamid (2), isoxaflutol + ciprozulfamid (3), nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba (8), bentazon + dikamba (9), nikoszulfuron (10) – bár ez a hatóanyag egyes készítményekben, formátumokban alkalmazható, foramszulfuron + isoxadifen-etil (12). Fontos azonban tudnunk a kukorica szülői genotípusok reakcióját minden típusú gyomirtó szerre, figyelembe véve az olyan szélsőséges eseteket is, amikor a gyomfertőzöttség esetleg megköveteli az alkalmazásukat.

1. táblázat

A herbicid tolerancia kísérlet kezelése (Martonvásár, 2016)

Kezelés szám(1)	Herbicid hatóanyagok(2)	Dózis (l, g hatóanyag × ha)(3)	
		Egyszeres(4)	Kétszeres(5)
0.	Kontroll(6)	–	–
1.	mezotrión + S-metolaklór + terbutilazin(7)	187,5 + 1875 + 625	375 + 3750 + 1250
2.	isoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciprozulfamid(8)	99 + 39,6 + 66	198 + 79,2 + 132
3.	isoxaflutol + ciprozulfamid(9)	105,6 + 105,6	211,2 + 211,2
4.	mezotrión + terbutilazin(10)	115 + 749,8	230 + 1499,6
5.	tembotrión + izoxadifen-etil(11)	99 + 47,5	198 + 99
6.	mezotrión + nikoszulfuron(12)	150 + 60	300 + 120
7.	prozulfuron(13)	15	30
8.	nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba(14)	48 + 20 + 258,8	96 + 40 + 517,6
9.	bentazon + dikamba(15)	960 + 270	1920 + 540
10.	nikoszulfuron(16)	60	120
11.	topramezon(17)	50,4	100,8
12.	foramszulfuron + izoxadifen-etil(18)	56,25 + 56,25	112,5 + 112,5

Table 1: Treatments in the herbicide tolerance experiment (Martonvásár, 2016)

No. of treatments(1), Herbicide ingredients(2), Dosage (l, g a.i. × ha⁻¹)(3), Normal(4), Double(5), Control(6), Mesotrione + S-metolachlor + terbuthylazine(7), Isoxaflutol + thien carbazole-methyl + cyprosulfamide(8), Isoxaflutol + cyprosulfamide(9), Mesotrione + terbuthylazine(10), Tembotrione + isoxadifen-ethyl(11), Mesotrione + nicosulfuron(12), Prosulfuron(13), Nicosulfuron + prosulfuron + dicamba(14), Bentazon + dicamba(15), Nicosulfuron(16), Topramezone(17), Foramsulfuron + isoxadifen-ethyl(18)

A 2016. év tenyészidőszakának időjárása hűvös, csapadékos volt (2. táblázat). Az áprilisban és május első dekádjában lehullott csapadék mennyisége a 30 éves átlag alatt maradt, a későbbiekben azonban összességében 70 mm-rel több eső esett, mint a sokéves átlag. A hőmérséklet váltakozóan, hol a sokéves átlag alatt, hol a felett alakult, a tenyészidőszak átlagát tekintve azonban megközelítőleg azonos volt. A hőségnapok száma az átlag alatt maradt. A vetést (május 11.) követően lehullott bőséges csapadék mennyisége nagymértékben befolyásolta a korai posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek hatékonyságát is, és az érzékeny genotípusokon elősegítette egyes hatóanyagoknak (pl. S-metolaklór) a kukorica gyökeréhez mosódásával fitotoxikus hatások kialakulását.

EREDMÉNYEK

A korai posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek által okozott fitotoxikus károsodás mértékét két időpontban (kettő és négy héttel a kezeléseket követő-

en) felvételeztük. A két értékelés összehasonlítását a 49 genotípus átlagában az 1. ábrán mutatjuk be.

A mezotrión + S-metolaklór + terbutilazin (1) kezeléskor a fitotoxikus tünetek erőssége a 2. felvételezés időpontjára kismértékben növekedett. A tünetek megjelenési formája az érzékeny genotípusokon a klórace-tanilidekre jellemző kibomlatlan, csavarodott, visszahajlott, gyűrődött levelekben mutatkozott meg leginkább. Ez valószínűleg a csapadékos, hűvös időjárásban a gyökérszónába mosódott S-metolaklór hatásának huzamosabb ideig kitett gyökerek vegyszer-felvétele-ből adódott. Átlagos évjáratban a tünetek vagy meg sem jelennek, vagy gyorsan eliminálódnak. Ebben a kezelésben a vizsgált 49 martonvásári szülői genotípus 30%-án alakultak ki enyhe tünetek, amelyek a 3. számú beltenyészített törzs kivételével a tenyészidőszak előrehaladtával eltűntek. Az említett törzs alsó levelein a kétszeres dózis által okozott gyűrődések megmaradtak, bár a későbbi levélszintek a tünetet túlnőtték. A 2. ábrán minden vizsgált törzset feltüntetve mutatjuk be a 2. felvételezés eredményeit, ahol a 49 genotípusból 15-

Főbb csapadék és hőmérsékleti adatok a kukorica tenyészidőszakában (Martonvásár, 2016)

Hónap(1)	Dekád(2)	Csapadék (mm)(3)				Átlaghőmérséklet (°C)(4)			Hőségnap ($t_{max}>30\text{ °C}$)(5)	
		2016	30 éves átlag(6)	Δ	$\Sigma\Delta$	2016	30 éves átlag(6)	Δ	2016	1997–2015
IV.	1.	7,7	12	-4,3	-4,3	13,2	10,4	2,8	0	0
	2.	0,0	13	-13,0	-17,3	13,7	10,8	2,9	0	0
	3.	13,0	18	-5,0	-22,3	9,4	12,6	-3,2	0	0
V.	1.	37,7	18	19,7	-2,6	14,2	14,8	-0,6	0	1
	2.	38,7	16	22,7	20,1	13,7	17,0	-3,3	0	1
	3.	18,5	22	-3,5	16,6	19,1	17,3	1,8	0	1
VI.	1.	9,2	26	-16,8	-0,2	18,5	19,1	-0,6	0	2
	2.	41,9	22	19,9	19,7	19,2	19,5	-0,3	0	3
	3.	16,0	25	-9,0	10,7	23,5	20,6	2,9	4	3
VII.	1.	0,5	18	-17,5	-6,8	21,5	21,0	0,5	3	4
	2.	87,7	16	71,7	64,9	20,1	22,0	-1,9	2	5
	3.	31,7	19	12,7	77,6	23,2	21,5	1,7	4	5
VIII.	1.	7,1	18	-10,9	66,7	20,4	21,6	-1,2	1	5
	2.	3,1	15	-11,9	54,8	18,6	21,0	-2,4	0	4
	3.	24,6	13	11,6	66,4	20,0	19,6	0,4	2	3
IX.	1.	8,3	10	-1,7	64,7	20,0	18,8	1,2	1	1
	2.	37,5	14	23,5	88,2	19,4	16,4	3,0	3	0
	3.	0,2	17	-16,8	71,4	13,6	14,6	-1,0	0	0
Σ , illetve átlag(7)		383,4	312	–	–	17,9	17,7	–	20	38

Table 2: Rainfall and temperature data during the vegetation period of maize [Martonvásár (Middle Hungary), 2016] Month(1), Decade(2), Rainfall (mm)(3), Average temperature(4), Number of hot days(5), 30-year average(6), Σ or mean(7)

on találtunk károsodásra utaló tüneteket, így látható a kétszeres dózis által kiváltott, az egyszeresnél erőteljesebb károsító hatás.

1. ábra: A korai posztemergens gyomirtó szer kezelések egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása beltenyészett kukorica törzsekre a törzsek átlagában két felvételezési időpontban

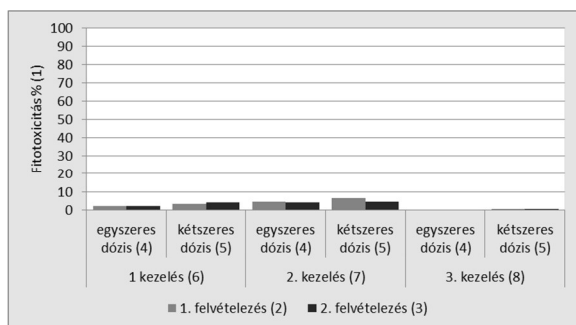


Figure 1: Effect of normal and double dosage of early post-emergent herbicides on maize inbred lines in two scoring date Phytotoxicity(1), 1st scoring date(2), 2nd scoring date(3), Normal dosage(4), Double dosage(5), 1st treatment(6), 2nd treatment(7), 3rd treatment(8)

Az izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid (2) kezelés mindkét korai posztemergens készítménynél kicsit erősebb tüneteket mutatott a törzsek átlagában (1. ábra), azonban a 3. ábrán jól látható,

hogy mindössze két beltenyészett törzs hiperérzékenysége befolyásolja az átlagadatokat, a többi genotípus (három kivétellel) gyakorlatilag tünetmentes volt.

Az izoxaflutol + ciproszulfamid hatóanyagú készítmény (3. kezelés) okozta a legenyhébb tüneteket a törzseken a korai posztemergensen kijuttatott herbicidek közül. Az egyszeres dózisú – a köztermesztésben alkalmazott – kezelés nem okozott tüneteket a genotípusokon, a kétszeres mennyiség két törzsen váltott ki igen enyhe károsodást (4. ábra).

A kukorica 1–2 leveles fejlettségi állapotában kijuttatott gyomirtó szerek közül tehát az izoxaflutol + ciproszulfamid (3) kezelést tolerálták legjobban a kukorica genotípusok. Az összes vizsgált herbicid hatását áttekintve (5. ábra) ehhez hasonló, szinte tünetmentes állapotot csak a topramezon (11) kezelés eredményezett, de a 4. (mezotrión + terbutilazin), az 5. (tembotrión + izoxadifen-etil), a 6. (mezotrión + nikoszulfuron) és a 7. (proszulfuron) kezeléseket is jól tolerálták a kukoricák.

A legnagyobb károsodásokat a 8. (nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba), a 10. (nikoszulfuron), és a 12. (foramszulfuron + izoxadifen-etil) kezelés kétszeres dózisa okozta. Ezen gyomirtó szerek genotípusokra gyakorolt hatását a 6–8. ábrán mutatjuk be, ahol látható, hogy a kétszeres dózissal ellentétben a gyakorlatban használt mennyiségek csak néhány beltenyészett törzs esetében mutattak jelentős fitotoxikus hatást.

2. ábra: A korai posztemergensen kijuttatott mezotrion + S-metolaklór + terbutilazin (1) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

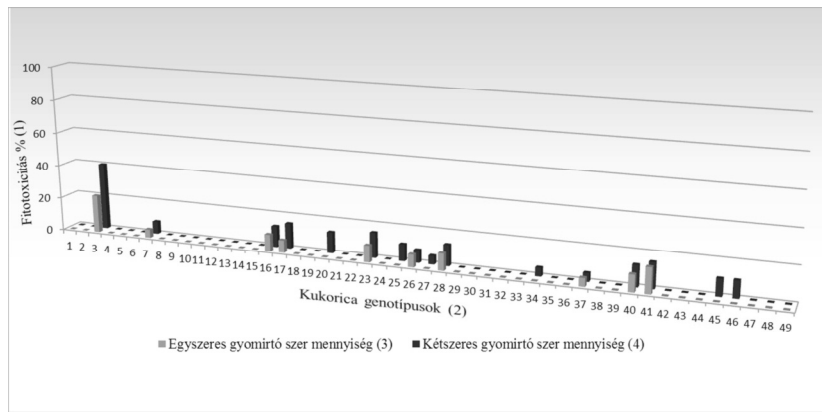


Figure 2: Effect of normal and double dosage of early post-emergent herbicide (mesotrione + S-metolachlor + terbuthylazine) on 49 maize inbred lines
Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

3. ábra: A korai posztemergensen kijuttatott izoxaflutol + tienkarbazon-metil + ciproszulfamid (2) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

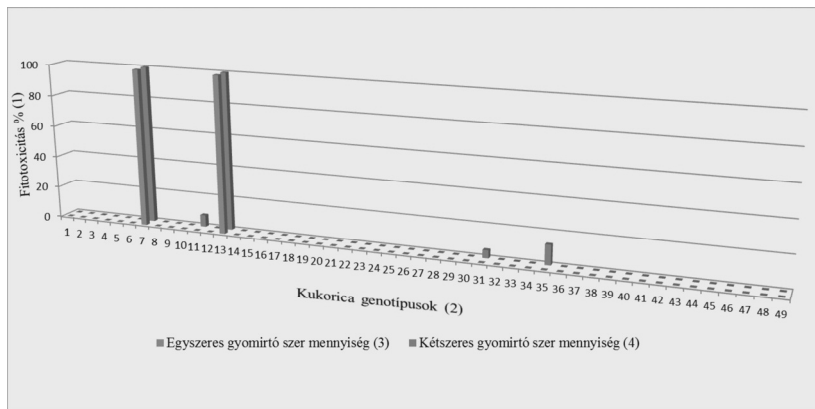


Figure 3: Effect of normal and double dosage of early post-emergent herbicide (isoxaflutol + thien carbazon-methyl + cyprosulfamide) on 49 maize inbred lines
Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

4. ábra: A korai posztemergensen kijuttatott izoxaflutol + ciproszulfamid (3) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

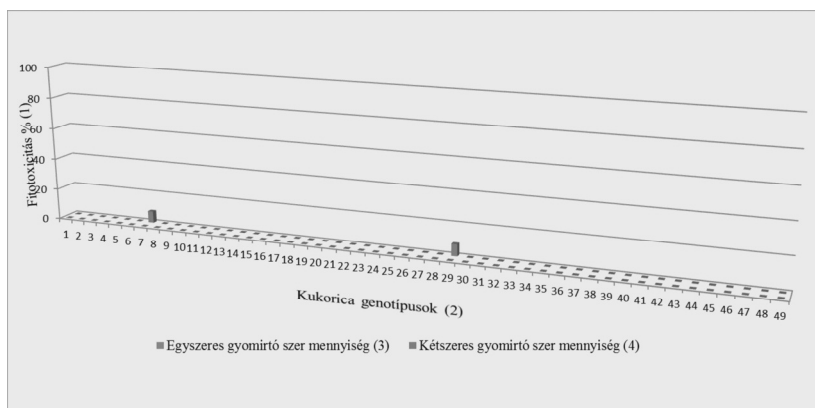


Figure 4: Effect of normal and double dosage of early post-emergent herbicide (isoxaflutol + cyprosulfamide) on 49 maize inbred lines
Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

5. ábra: A herbicid tolerancia kísérletben vizsgált gyomirtó szerek egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása kukorica beltenyészett törzsekre 49 martonvásári genotípus átlagában

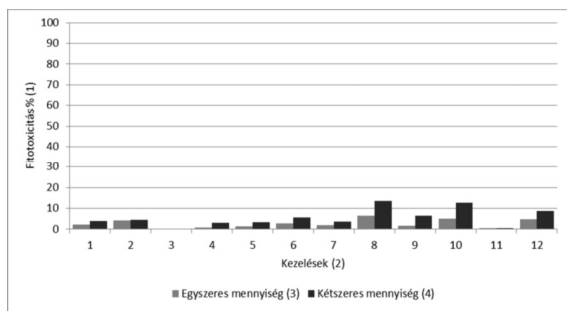


Figure 5: Effect of normal and double dosage of herbicides used in maize herbicide tolerance experiment on 49 maize inbred lines averaged over the parental genotypes from Martonvásár Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

KÖVETKEZTETÉSEK

A 2016-os hűvös, csapadékos tavaszi időjárási körülmények miatt lelassult életfolyamatok következtében a gyomirtó szereket a kukorica törzsek vontatottabban tudták lebontani, közömbösíteni, ezért a látható herbicidek okozta tünetek hosszabb időn keresztül maradtak fenn, mint egy átlagos évjáratban. Ez a korai posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek közül a mezotrión + S-metolaklór + terbutilazín hatóanyag-tartalmú készítmény esetében volt jól megfigyelhető. Ebben a kezelésben a vizsgált 49 martonvásári szülői genotípus 30%-án alakultak ki a klóracetanilidekre jellemző fitotoxikus tünetek, amelyek a tenyészidőszak előrehaladtával – egy érzékeny beltenyészett törzs kivételével – eltűntek. A kísérletben a vizsgált genotípusokon a legnagyobb látható károsodásokat a nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba (8), a nikoszulfuron (10), és a foramszulfuron + izoxadifen-etil (12) kezelés kétszeres dózisa okozta.

6. ábra: Posztemergensen kijuttatott nikoszulfuron + proszulfuron + dikamba (8) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

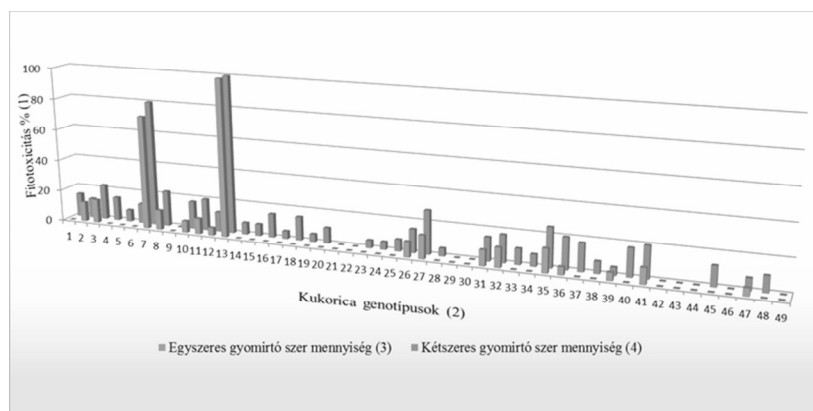


Figure 6: Effect of normal and double dosage of post-emergent herbicide (nicosulfuron + prosulfuron + dicamba) on 49 maize inbred lines Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

7. ábra: Posztemergensen kijuttatott nikoszulfuron (10) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

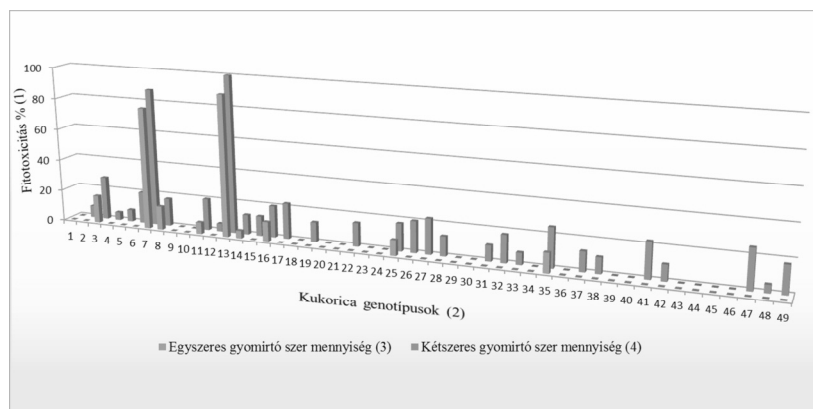


Figure 7: Effect of normal and double dosage of post-emergent herbicide (nicosulfuron) on 49 maize inbred lines Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

8. ábra: Posztemergensen kijuttatott foramsulfuron + izoxadifen-etil (12) kezelés egyszeres és kétszeres mennyiségének hatása 49 kukorica genotípusra

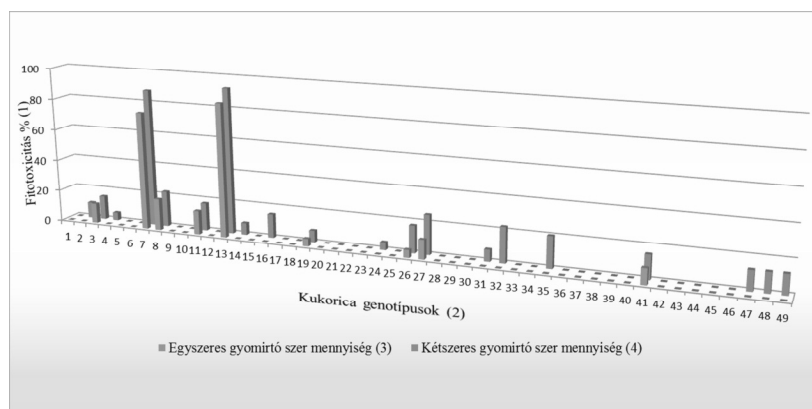


Figure 8: Effect of normal and double dosage of post-emergent herbicide (foramsulfuron + isoxadifen-ethyl) on 49 maize inbred lines Phytotoxicity(1), Maize genotypes(2), Normal dosage(3), Double dosage(4)

IRODALOM

- Berzsenyi, Z.–Gyórfi, B.–Árendás, T.–Bónis, P.–Lap, D. Q. (1997): Studies on the phytotoxicity of herbicides in maize (*Zea mays* L.) as affected by temperature and antidotes. *Acta Agron. Hung.* 45: 443–448.
- Bónis, P.–Árendás, T.–Berzsenyi, Z.–Marton, L. Cs. (2004): Herbicide tolerance studies on maize inbred lines. *Z. PflKrankh. PflSchutz Sonderh.* 19: 901–907.
- Eberlein, C. V.–Rosow, K. M.–Geadelmann, J. L.–Openshaw, S. J. (1989): Differential tolerance of corn genotypes to DPX-M6316. *Weed Sci.* 37: 651–657.
- Green, J. M. (1998): Differential tolerance of corn (*Zea mays*) inbreds to four sulfonylurea herbicides and bentazon. *Weed Technology.* 12: 474–477.
- Green, J. M.–Ulrich, J. F. (1993): Response of corn (*Zea mays*) inbreds and hybrids to sulfonylurea herbicides. *Weed Science.* 41: 508–516.
- Harms, C. T.–Montoya, A. L.–Privalle, L. S.–Riggs, R. W. (1990): Genetic and biochemical characterization of corn inbred lines tolerant to sulfonylurea herbicide primisulfuron. *Theor. Appl. Genet.* 80: 353–358.
- Kang, M. S. (1993): Inheritance of susceptibility of nicosulfuron herbicide in maize. *J. Heredity.* 84: 216–217.
- Shimabukuro, R. H.–Frear, D. S.–Swanson, H. R.–Walsh, W. C. (1971): Glutathione conjugation an enzymatic basis for atrazine resistance in corn. *Plant Physiology.* 47: 10–14.
- Widstrom, N. W.–Dowler, C. D. (1995): Sensitivity of selected field corn (*Zea mays*) to nicosulfuron. *Weed Technology.* 9: 779–782.

Jelentéktelen kártevő jellegzetes kárképpel: a rövidszárnyú ugrópoloska – *Halticus apterus* (Miridae)

Bozsik András

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
bozsik@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A rövidszárnyú ugrópoloska (*Halticus apterus*) nem tartozik a növényvédelmi állattanban tanított kártevők közé, ám a legrészletesebb, kártevőket bemutató „A növényvédelmi állattan kézikönyve” c. könyv röviden bemutatja a fajt. Noha Magyarországon közönségesen előfordul, károsítása a kis egyed-sűrűség miatt legfeljebb egyes takarmánynövények minőségét csökkentheti. Ami miatt érdemes a figyelemre, az a jellegzetes kárképe, amit pettyezettségnek nevezünk. A lucernában előforduló kártevők és természetes ellenségeik folyamatos, legalább 10 éve tartó tanulmányozásának köszönhetően került ez a faj is a látóterbe. Termesztett lucernában a faj előfordulása csak sporadikus volt, de kevert növény-állományban a lucernán növényenként átlagosan három egyed már nagyobb mennyiségű jellegzetes kárképet mutatott. A kárkép részletes bemutatásával sikerült pontosítani a *H. apterus* tüneteinek a leírását, valamint a kártevőre vonatkozó európai szakirodalom áttekintése lehetővé tette részletes növényvédelmi állattani jellemzését és jövőbeni kockázatainak becslését. Különbség a korábbi leírásokhoz képest, hogy a pettyesség a leveleken nem homogén foltokból, hanem a szűrő-szívó szájszerv és a befecskendezett nyál okozta kerekded, fehéres aggregátumokból áll.

Kulcsszavak: *Halticus apterus*, kárkép, pettyesség, kártétel, tápnövények, lucerna, környezeti igények

SUMMARY

Halticus apterus, a tiny mirid bug with jumping hind legs has not been taught in agricultural entomology courses in Hungary. However, the most detailed agricultural entomology text book, the “Handbook of Agricultural Entomology” briefly presents the pest. Although, it is common in Hungary, its damage is insignificant because of the low density; it can cause quality loss in feed crops only. Nevertheless, its special symptom – spottedness – is worth taking into consideration. The author has been studying pests and natural enemies of alfalfa for a long time (at least ten years), so he focused attention on this species. Occurrence of *H. apterus* was only sporadic in the alfalfa field, but it showed characteristic and frequent symptoms at a density of average three individuals per alfalfa plants in mixed plant associations at the studied field edge. By presenting the damage appearance and form, it was possible to make a more accurate description of *H. apterus*' symptoms, and with evaluating relevant European references, also the detailed entomological characterisation, economic importance and assessment of future risks have been achieved. As a difference to former descriptions, the special leaf spottedness of *H. apterus* does not consist of homogenous round spots but rather of spherical conglomerations of tiny whitish dots caused by the piercing and sucking mouthparts and the injected saliva.

Keywords: *Halticus apterus*, damage, symptoms, spottedness, host plants, alfalfa, environmental demands

BEVEZETÉS

A rövidszárnyú ugrópoloska a *Halticus apterus* (Linnaeus, 1761) (Miridae) nem tartozik a jól ismert vagy komolyabb veszteségeket okozó kártevők közé. Már észrevenni és felismerni is szerencse kérdése, mert alig néhány mm nagyságú. Egyetlen dolog van, amivel felhívja magára a figyelmet: ez a rendkívül jellegzetes kárképe. A faj imágóinak és nimfáinak növényi szűrő-szívó szájszerve van, amellyel tápnövényeik leveleinek fonákán szívogatnak. A szívogatás következtében tipikus fehéres foltok jelennek meg a levelek színén, amit a növényvédelmi állattani tünettannal pettyezettségnek neveznek (Pataki 1963). A faj nem tartozik azok közé a kártevők közé, amelyeket tanítanak az egyetemeken. Jelentősége egyrészt tünettani szempontból van szó, gyakran pedig mivel melegigényes rovarról van szó, gyakoribb megjelenésére – esetleg kártételére – számítani lehet az egyre fokozódó fölmelegedés következtében. A lucernában az évek óta végzett felvételezések során figyelemmel kísértem különböző egyéb kultúrák szegélynövényzetét, különösen azokon a területeken, ahol korábban lucernát termesztettek, s ahol a szegélyben a lucerna nagyobb foltokban megmaradt.

A közlemény célja bemutatni a *H. apterus* poloskával kapcsolatos két éves tapasztalatokat a Máriabesnyő környéki lucernásokban és táblaszéleken. Milyen egyed-sűrűségben, milyen gyakorisággal fordul elő? Milyen növényeken táplálkozik? Milyen a pontos kárképe, és okozhat-e gazdasági kárt?

A továbbiakban a *H. apterus* poloska tematikus bemutatása következik.

Előfordulás, élőhelyek

Hazai források szerint euroszibériai faj (Benedek 1988), és Linnavuori, aki megtalálta Iránban, szintén annak tartja (Linnavuori 2007). Limonta et al. (2004) és Bažok et al. (2013) mediterrán fajként tartják számon, amely a mediterrán régióban közönségesen és nagy egyed-számban megtalálható. Petrova et al. (2010) megtalálta Lettországból, de kicsiny egyed-sűrűségben, és hasonlóan kis számban Morvaországban is megfigyelték (Lis 2012). Kondorosy (2009) Baranya megyében, Toma és Császár (2012) Csongrád megyében gyűjtötte, Benedek (1988) elterjedt hazai fajként jellemzi, amely napsütötte, meleg területeken, déli lejtőkön, száraz réteken gyakori. A hazai adatok is tehát a faj meleg területeken való elterjedését támasztják alá.

Alaktan

Az imágók apró (2–3,3 mm hosszú) csillogó testű sötét színű poloskák. Alakjuk tojásdad. Gyakori a rövidszárnyú forma, amelyek szárnyait csak nehezen lehet észrevenni. A teljesszárnyú formák jóval ritkábbak és a méretük is nagyobb. Egész testük fekete, kivéve a lábszárat, amelyek sárgák. A harmadik pár láb erőteljes ugróláb. Mozgásukra jellemző a folyamatos ugrálás, innen származtatható a nevük. A fehér peték megnyúltak, hengeresek, de nem egyenesek, hanem némileg görbültek. Mivel a nőstények a petéket a tápnövények leveleibe, levélnyelébe helyezik, ezért csak a végük figyelhető meg. A nimfák hasonlóak a kifejlett alakokhoz: feketék, elliptikus formájúak, és gyakran ugranak. A *Halticus* fajok használható határozó kulcsát Henry (1983) közölte.

Fejlődésmenet

A kifejlett egyedek júniustól szeptemberig gyűjthetők (Benedek 1988). Peteként telet át a növények levélnyelében. Wagner (1952, cit. Benedek 1988) évi egy nemzedéket írt le. Figyelembe véve azonban, hogy Kondorosy (2009) a júniusban és októberben is gyűjtött egyedeiről ír, hazánkban lehet legalább két nemzedéke is. Poszt embrionális fejlődése monometabólia. Fejlődéséről kevés az adat.

Kártétel, tünetek, gazdasági jelentőség

Polifág növényevő. Lágyszárú és fás szárú növényeken is táplálkozhat, de a károsítása a gyepszintű lágyszárúakon jelentős. Hazánkban első sorban pillangós virágú növényeken okozott gazdasági kárt (Manninger 1951, cit. Benedek 1988; Benedek et al. 1970, cit. Benedek 1988; Tóth 1959, cit. Benedek 1988). Szlovéniában fehérherén (Mikuš et al. 2004), Horvátországban szóján (Bažok et al. 2013), Lettországon számacán (Petrova et al. 2010) figyelték meg kártételét. Sokszor kevert növényállományban található meg, ahol pillangósok, fűfélék és különböző virágos növények fordulnak elő (Manninger 1951, cit. Benedek 1988; Limonta et al. 2004, Linnavuori 2007, Torma és Császár 2012). Növényi szűrő-szívó szájszervével a tápnövények levélfonákán szívogat. A szűrások, valamint a kártevő ürüléke a fonákon figyelhető meg, a levél színén pedig feltűnő, apró „kerek”, fehér foltok jelennek meg (Manninger 1951, cit. Benedek 1988). Ezt a tünetegyüttest nevezik a növényvédelmi állattani diagnosztikában pettyezettségnek (Pataki 1963). Lucernán a néhány mm átmérőjű fehér foltok a táplálkozás során a levelekbe fecskendezett, enzimeket tartal-

mazó nyál hatására alakulnak ki. A későbbiek során a károsított levelek a fonák felé pöndörödnek, és az egész levél kivilágosodik (Manninger 1951, cit. Benedek 1988). Petrezselymen a foltok csillagszerűek, és csökken a levelek és gyökerek mérete is (Benedek 1988). Mikuš et al. (2004) fehérherén találták meg a kártevő jellegzetes fehér foltjait. A *H. apterus* jelentősége az egyedszámától függ. Mediterrán országokban nem elhanyagolható kártevőnek tartják (Limonta et al. 2004, Mikuš et al. 2004, Bažok et al. 2013), de Magyarországon csak annyit állapítottak meg, hogy csökkentheti a lucerna takarmányozási értékét (Manninger 1951, cit. Benedek 1988).

Védekezés

Kevés az adat. A védekezés kidolgozatlan. Tóth (1959, cit. Benedek 1988) a szerves foszforsavészterek alkalmazására hivatkozik. Bažok et al. (2013) megemlíti még a piretroidokat annak függvényében, hogy azok engedélyezettek-e az adott kultúrában.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2015-ben egy lucernásban, 2016-ban egy lucernában és egy korábbi lucernatábla szegélynövényzetében történtek megfigyelések. A lucernatáblákat hetente egy alkalommal egy egyenes mentén négy ismétlésben meghálóztam (hálóátmérő 35 cm). Egy ismétlés 25 hálócspapást képviselt. Az ismétlések között 40 lépés távolság volt. A hálóban összegyűlt rovarok előre megjelölt műanyag zacskókba kerültek. A fogás meghatározása 24 órás fagyasztás, majd 48 órás szárítás után történt. A táblaszegélyen vizuális megfigyelés (növényvizsgálat) formájában négy ponton 4–4 a tüneteket mutató növényen meghatároztam az ugrópoloska egyedek számát (1. táblázat).

Az adatok statisztikai vizsgálata során a középérték jellemzőit és konfidencia-határait Sváb (1981) alapján határoztuk meg.

EREDMÉNYEK

A 2015. évi felmérések során a hálózott anyagban a *H. apterus* nem szerepelt, és a vizsgálatok folyamán sem figyeltünk fel a tüneteire. A 2016. évi hálózások során csupán egy alkalommal (2016. 05. 08.) került elő egyetlen ugrópoloska egyed a lucernatáblán, a táblaszegélyi kevert lucernasávban viszont 16 növényen átlagosan három egyed volt szintén egy alkalommal (2016. 05. 29.) megfigyelhető (szórás 1,414; konfiden-

1. táblázat

A hálózások rovar-felvételezések adatai (Máriabesnyő, 2015 és 2016 május végétől augusztus végéig)

Vizsgálati helyek (év)(1)	Földrajzi helyzet (tengerszint feletti magasság)(2)	Tábla mérete(3)	Felvételezés módja(4)	Felvételezés gyakorisága(5)
Lucernás (2015)(6)	47°35'52" É, 19°22'5" K (225 m)	2,9 ha	4×25 hálócspapás(9)	hetente(11)
Lucernás (2016)(7)	47°35'54" É, 19°22'32" K (207 m)	2,0 ha	4×25 hálócspapás(9)	hetente(11)
Táblaszegély (2016)(8)	47°35'53" É, 19°22'05" K (204 m)	150×2 m	növényvizsgálat 4×4 növényen(10)	hetente(11)

Table 1: Data of the samplings (Máriabesnyő, 2015, 2016 from late May to late August)

Year(1), Elevation(2), Area of sampling site(3), Sampling method(4), Timing of sampling(5), Medick(6)(7), Edge of the land(8), Sweep(9), Direct search on 4×4 plants(10), Weekly(11)

cia határok $P=5\%$ szinten 0,753) (Sváb 1981). Az ekkor megfigyelt tünetek rendkívül szembetűnőek voltak. A levelek színén 0,2–0,3 mm átmérőjű szívásponthoz hasonló összetevődő 1–1,5 mm nagyságú sárgás-fehér foltok alakultak ki, és a levelek fonákán kivehető volt a poloska ürüléke (1–3. ábra).

Ezt a tünetegyüttest a szabad szemmel történő megfigyelés alapján valóban pettyességnek nevezhetjük. A foltok szabálytalanul töltötték ki a növények leveleit. Néha a levélfelület alig 1/10-ét tették ki, olykor azonban szinte az egész levelet beborították.

1. ábra: A *Halticus apterus* tünetei lucernán (Máriabesnyő, 2016)



Figure 1: Symptoms of *Halticus apterus* on alfalfa (Máriabesnyő, 2016)

2. ábra: *Halticus apterus* imágó és kárkép lucernán (Máriabesnyő, 2016)



Figure 2: *Halticus apterus* imágó és kárkép lucernán (Máriabesnyő, 2016)

3. ábra: *Halticus apterus* imágók és kárkép lucernán (Máriabesnyő, 2016)



Figure 3: Adults of *Halticus apterus* and their symptoms on alfalfa (Máriabesnyő, 2016)

A megfigyelt foltok alakja azonban nem kifejezetten kerek volt, amint azt Manning (1951, cit. Benedek 1988) leírta, hanem inkább összeolvadt apróbb pontokból létrejött, legömbölyített konglomerátum. Korábban Mikuš et al. (2004) Szlovéniában részletesen tanulmányozták a *H. apterus* okozta tüneteket fehérherén. Nemcsak leírták a tüneteket, hanem össze is hasonlították azokat a kétfoltos takácsatka, a lóhere levéltetű (*Nearctaphis bakeri* /Cowen, 1895/), a méregzöld kabóca és a rizslevél poloska (*Trigonotylus coelestialium* /Kirkaldy 1902/) okozta szimptomákkal. Ezek közül a *H. apterus* világos foltjai voltak a legnagyobbak és nagyon hasonlítottak a koncentrált ózon leveleken megjelenő tüneteihez. Egyébként a magas ózonkoncentráció tünetei növényenként és az ózonkoncentráció függvényében meglehetősen változékonyak (Brace et al. 1999, Sikora és Chappelka 2004).

A táblaszegélyen vegyes növényállomány díszlett a lucernával elkeveredve. Egyéb jelenlévő fajok: *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., *Elymus repens* L., *Achillea millefolium* L. és *Anthemis ruthenica* M. Bieberstein. Olaszországban Limonta et al. (2004) olajfa ültetvények szintén vegyes talajborító növényállományában találták meg a poloskát lucernán, vadmurkon, *Erigeron annuus* L. és *Centaurea nigrescens* Willd. egyedeken, általában kisebb, de nem jelentéktelen egyszámban. Másrészt, korábban lucernán, egyéb pillangósokon és *Galium* fajokon, valamint vadmurokkal kevert lucernában figyelték meg (Di Giulio et al. 2001). Termesztett lágyszárú kultúrák tekintetében Szlovéniában fehérherén (Mikuš et al. 2004), Horvátországban szóján (Bažok et al. 2013) gyűjtötték a kártevőt. Szóján a hálózás során 44 egyedet fogtak be, amely a magasabb értékek közé tartozott, de ennek ellenére nem tartották jelentős kockázatnak. Lettországon Petrova et al. (2010) termesztett

szamócások poloska-együtteseiben bukkantak rá, de más itteni adat szerint *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* L., *Vicia sativa* L., *Fragaria vesca* L. és *Galium* sp. növényekkel társulva fordult elő (Varzinska 1977, cit. Petrova et al. 2010).

KÖVETKEZTETÉSEK

Kondorosy (2009) adataiból csak a faj vizsgált élőhelyeken (sztyeplejtő, nedves rétek stb.) való előfordulására, Torma és Császár (2012) dolgozatából pedig az indikátorjellegre lehet következtetni, a gyakoriságra, az egedsűrűsége vagy a növényvédelmi jelentőségre nem. Benedek (1988) szerint meglehetősen kedvező közönséges faj, amely pillangósvirágú növényeken okozhat minőségi károsodást. A szlovén, horvát és olasz adatok egyaránt nagyobb egedsűrűséget és gyakoriságot említenek, de az északi országokban vagy hegyvidéki régióban (Lettország, Morvaország, Irán) csak kicsiny egedsűrűség és viszonylagos ritkaság volt jellemző. Polifág kártevőről van szó, amely sok növényfajon táplálkozhat. Ebben a közleményben is egy lucernával vegyes táblaszegélyen fordult elő nagyobb számban. A megfigyelt kárkép lucernán különbözött a korábbi leírásoktól: a pettyesség a leveleken nem homogén foltokból állt, hanem a poloska szájszerve és a befecskendezett nyál okozta kerekded, fehér konglomerátumokból.

A most bemutatott és az idézett eredmények alapján a soktápnövényű *Halticus apterus* – noha nagyobb számú kétszikű növényen táplálkozhat – pillangós virágúakon a leggyakoribb, de itt is csak korlátozott minőségi kárt okozhat. Figyelembe véve a növekvő hőmérséklet kockázatait és a szlovén, horvát és olasz adatokat, a faj potenciális kártételének növekedése a jövőben sem valószínű ebben a régióban.

IRODALOM

- Bažok, R.–Čačija, M.–Gajger, A.–Kos, T. (2013): Arthropod Fauna Associated to Soybean in Croatia. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/42594.pdf>
- Benedek P. (1988): Rövidszárnyú ugrópoloska (*Halticus apterus* Linné). [In: Jermy T.–Balázs K. (szerk.) A növényvédelmi állattan kézikönyve I.] Akadémiai Kiadó. Budapest. 421–422.
- Brace, S.–Peterson, D. L.–Bowers, D. (1999): A Guide to Ozone Injury in Vascular Plants of the Pacific Northwest. USDA. pp 1–72. http://aspenface.mtu.edu/pdfs/ozone%20Injury%20gtr_446.pdf
- Di Giulio, M.–Edwards, P. J.–Meister, E. (2001): Enhancing insect diversity in agricultural grasslands: the roles of management and landscape structure. *J. Appl. Ecol.* 38: 310–319.
- Henry, T. J. (1983): The garden leafhopper genus *Halticus* (Hemiptera: Miridae): resurrection of an old name and key to species of the western Hemisphere. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 85: 607–611.
- Kondorosy E. (2009): Gyűrűfü poloskanépessége (*Heteroptera*) három Biodiverzitás Nap alapján. *Natura Somogyiensis* 13: 97–104.
- Limonta, L.–Dioli, P.–Bonomelli, N. (2004): Heteroptera on flowering spontaneous herbs in differently managed orchards. *Boll. Zool. Agr. Bachic. Ser. II.* 36: 355–366.
- Linnavuori, R. E. (2007): Studies on the Miridae (*Heteroptera*) of Gilan and the adjacent provinces in northern Iran. II. – List of species. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae.* 47: 17–56.
- Lis, B. (2012): True-bugs (Hemiptera: *Heteroptera*) of the botanical garden in Štramberk in Moravia (Czech Republic). *Heteroptera Poloniae – Acta Faunistica.* 4: 27–37.
- Mikuš, T.–Gomboc, S.–Batič, F.–Milevoj, L. (2004): Primerjava poškodb sesajočih škodljivcev in ozona na listih klonov plazeče detelje (*Trifolium repens* 'Regal'). *Acta Agriculturae Slovenica.* 83: 301–311.
- Pataki E. (1963): Kárkép típusok. Kézirat. [In: Tóth I.–Pataki E. Növényvédelmi állattani gyakorlatok. A. – Általános rész.] Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar – Növényvédelmi Szak. Gödöllő. 225–262.
- Petrova, V.–Samsone, I.–Jankevica, L. (2010): True bug community on strawberry fields of Latvia. *Environmental and Experimental Biology.* 8: 71–74.
- Sikora, E. J.–Chappelka, A. H. (2004): Air Pollution Damage to Plants. Alabama Cooperative Extension System. <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0913/ANR-0913.pdf>
- Sváb J. (1981): Biometria i módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 557.
- Torma, A.–Császár, P. (2012): Species richness and composition patterns across trophic levels of true bugs (*Heteroptera*) in the agricultural landscape of the lower reach of the Tisza River Basin. *J. Insect Conserv.* <http://expbio.bio.u-szeged.hu/ecology/hurocbe/cikkek205/pub3.pdf>

Kukorica hibridek golyvásüszög csőfogékonyságának vizsgálata szántóföldi körülmények között

¹Frommer Dóra – ²Veres Szilvia – ¹Radócz László

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,

¹Növényvédelmi Intézet, Debrecen

²Növénytudományi Intézet, Debrecen

dorafrommer@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A kukorica golyvásüszög az egyik leggyakrabban előforduló kukoricabetegség. Az elmúlt években jelentősége háttérbe szorult, napjainkra azonban egyre elterjedtebb és egyre nagyobb arányban fordul elő (különösen csemegekukoricában). Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy szántóföldi körülmények között mely hibridek azok, amelyek ellenállóbbak, illetve melyek azok, amelyek fogékonyabbak a golyvásüszöggel szemben. A legkevésbé fogékony takarmánykukorica – a 'P9578' hibrid – és a leginkább fogékony 'NK Columbia' csőfertőzőttsége között igen jelentős (8,8%) volt az eltérés, míg a csemegekukorica hibridek esetében a legkevésbé fogékony 'Prelude' és az erősen fogékony 'Jumbo' között az eltérés 74,6%-os volt.

Kulcsszavak: golyvásüszög, *Ustilago maydis*, fertőzés, védekezés

SUMMARY

Common smut disease of maize is one of the most frequent diseases of crop. In the last decades the importance of disease has decreased in feeding maize production, however its importance increasing again nowadays, especially at sweet maize hybrids. The aims of this work was to find hybrids possess of resistance, and to evaluate which ones are more or less susceptible under field artificial inoculation circumstances. Among feeding maizes the less susceptible hybrid was 'P9578', and the most susceptible 'NK Columbia' hybrid, and differences in cob infection between them was significant (8.8%). At sweet corn hybrids the less susceptible was 'Prelude', while the most susceptible was 'Jumbo' with very high significant 74.6% differences.

Keywords: corn smut disease, *Ustilago maydis*, infection, protection

BEVEZETÉS

Az *Ustilago maydis* (DC.) Corda a kukoricatáblák állandó vámszedője (Jakucs és Vajna 2003), mégis az elmúlt években jelentőségét alábecsülték. Szinte bárhol előfordulhat, ahol kukoricát termesztene. Hazánkban a kukoricát állandóan fertőzi, fertőzése és kártétele azonban évszázatonként változó. A gomba üszögspóra proliferációjával együtt képződő daganatok energiát vonnak el a többi szemtől, jelentősen csökkentve a termésmennyiséget. Alacsony fertőződéskor nem okoz nagy termésvesztést, viszont erősen fertőzött táblákon igen nagy termés kieséssel kell számolnunk. Az országos felmérések alapján – több éves átlagot figyelembe véve – a veszteség 2–10% körül alakul. Legsúlyosabb károkat a csőfertőzés esetén okozza, ilyenkor a beteg növény termésvesztése elérheti akár a 15–40%-ot is (Menyhért 1985).

A golyvásüszög legfontosabb fertőzési forrása a talaj, ugyanis az elsődleges fertőzés a talajba került és ott áttelelt spóráktól ered. A spórák a talajon, trágyacsomokon, trágyalében kicsiráznak, a belőlük felszabaduló légkonídiumok pedig a szél vagy a légmozgás segítségével a növényre jutnak és megfertőzik azt. Fontos, hogy a spórák csirázása különböző talajadottságok mellett eltérő. Az istállótrágyázás, a bőséges nitrogén ellátás és az öntözés fokozza a növények fogékonyságát. A talaj állapota mellett a klimatikus tényezők is befolyásolják a betegség kialakulását. A teliospórák 8 °C fölött már csiráznak, számukra a hőmérsékleti optimum 26–34 °C között van. A sarjkonídium képződésé-

nek optimális hőmérséklet 20–26 °C (Holiday 1961). Az esős, meleg nyarak, a gyakori viharok és jégesők is megnövelik a fertőzés valószínűségét, a szeles időjárás pedig a spórák terjedésének kedvez. Általánosságban elmondható az is, hogy minden növényi sérüléssel járó mechanikai behatás – kapálás, címerezés, rovarrágás (fritlégy, kukoricamoly, kukoricabogár, gyapottok bagolylepke), vadkár, jégeső – is növeli a fertőzés valószínűségét. Kitérő példa erre, hogy a kukorica fiatalkori megbetegedése összefüggésben van a fritlégy kártételének fellépésével, ugyanis a fritlégy által fertőzött tövek nagyobb arányban fertőződnek (Dolinka és Manning 1962).

A kukorica golyvásüszög elleni védekezés egyik fő iránya az ellenálló fajták és hibridek termesztése. Agrotechnikai eljárásokkal csak mérsékelni lehet a golyvásüszög kártételét. Tekintve, hogy a fertőzés elsősorban a talajból indul ki, a növények gondos betakarítása és a maradványok mély alásántása a betegség megelőzése szempontjából igen fontos. Ezen kívül elengedhetetlen a vetésforgó alkalmazása, valamint a monokultúra kerülése, amely nagymértékben elősegíti a kórokozó fennmaradását a talajban. Ezek mellett fontos az egyoldalú nitrogéntrágyázás kerülése, kiegyensúlyozott tápanyagellátás, valamint minél nagyobb állomány-sűrűség alkalmazása (Radócz 2010). Fungicid kezelés közül egyedül a vetőmagcsávázás az, ami védelmet nyújt a kórokozóval szemben, hiszen a spórák elölésével megakadályozza a kórokozó terjesztését. Ezen kívül elengedhetetlen a rovarok elleni vegyszeres védekezés is, amely a sebzáró golyvásüszög rágások

okozta sérülések nyomán kialakuló fertőzések megelőzését segíti. Vizsgálataink során 22 takarmány és öt csemegekukorica hibrid fogékonyságát vizsgáltuk szántóföldi körülmények között.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2016. májusában a fogékonysági vizsgálatokhoz kiválasztott 22 takarmánykukorica hibriddel (DKC 4717, DKC 4014, DKC 4490, DKC 5007, DKC 4590, DK 440, DKC 4964, DKC 4795, DKC 5276, NK LUCIUS, NK THERMO, NK OCTET, OCCITAN, NK COLUMBIA, P9578, PR38A24, P9494, PR37N01, PR37Y12, PR36V52, P0017, AMANDHA) és az öt csemegekukorica hibriddel (PRELUDE, JUMBO, NOA, DESSZERT 73, BOKSZ-R) szántóföldi kispácellás fogékonysági kísérlet került beállításra. A hibrideket magyarországi vetésterületük nagysága alapján választottuk ki.

A szántóföldi kísérlet helyszíne a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növényvédelmi Intézetének Bemutató Kertje volt. Az előzőleg sikeresen kitenyészített fertőzőképes inokulummal a kukorica hibrideken csőfertőzést indukáltunk. Az inokulálást előzőleg szintetikus ferde agar táptalajra (Pethő 1974) leoltott, majd két napig ugyanezen agar nélküli, folyékony tápoldatában rázatott, fertőzőképes gomba-szuszpenzióval (Holiday 1961), speciális tömegoltó készülékkel végeztük, csőenként 2 ml gomba-szuszpenziót injektáltunk (Hassan et al. 2013), úgynevezett „cob injection” módszerrel a csövek közepébe (Pope és McCarter 1992) a takaróleveleken keresztül egészen a csutkáig benyomva. A gomba-szuszpenzió sporidium-koncentrációját 2000 db/ml-re állítottuk be.

A kísérletet három ismétlésben végeztük, ismétlésenként három csövet injektáltunk, majd az injektálást követő 46–47. napon értékeltünk. A takarólevelek eltávolítása utána a kísérlet értékelése a csövek golyvás-üszög fertőzöttségének százalékos felvételezése alap-

ján történt. A fertőzöttség százalékos arányát Valverde et al. (1993) által felállított 8-as skála alapján értékeltük: 0% = nincs fertőzöttség, 0–5%-a a csőnek fertőzött, 5–10%-a a csőnek fertőzött, 10–25%-a a csőnek fertőzött, 25–50%-a a csőnek fertőzött, 50–75%-a a csőnek fertőzött, 75–90%-a a csőnek fertőzött és 90–100%-a a csőnek fertőzött.

EREDMÉNYEK

Az inokulációt követően a DKC 4717-es hibrid kivételével mindegyik hibrid sikeresen megfertőződött golyvásüszöggel és a betegség tipikus tüneteit produkálta. A fertőzés hatására a szemek elhaltak, a csövek hiányosak voltak, illetve a csöveken golyvás daganatok alakultak ki, az injektálás helyén pedig sok esetben csavarodást tapasztaltunk.

Kísérleteink során egyértelműen bebizonyosodott, hogy – a vizsgált hibridek közül a DKC 4717-es hibridet kivéve – mindegyik hibrid sikeresen megfertőződött golyvásüszöggel, és jelentős különbségeket tapasztaltunk a hibridek golyvásüszög fogékonysága között (1. ábra). A kontrollként használt növényeknél természetes fertőződés nem volt tapasztalható.

A takarmány hibridek közül a DKC 4717 hibridnél golyvásüszög fertőzöttségre utaló tüneteket nem tapasztaltunk, a csövek átlagos fertőzöttsége 0% volt, míg a legfertőzöttebbnek az NK COLUMBIA bizonyult, ahol a csövek fertőzöttsége elérte a 9%-ot (2. ábra).

A csemege hibrideknél a tünetek sokkal nagyobb mértékben jelentkeztek a takarmány hibridekhez képest (3. ábra).

A csemegekukoricáknál legkevesebb tünetet a Prelude csemege hibridnél tapasztaltunk, itt a csövek fertőzöttsége átlagosan 5,4% volt. A tünetek a Jumbo hibridnél jelentkeztek leginkább, itt a csövek szinte teljes egészében golyvás daganatokká alakultak át, a csövek átlagos fertőzöttsége pedig 80% volt (4. ábra).

1. ábra: Takarmány kukorica hibridek csöveinek átlagos golyvásüszög csőfertőzöttsége mesterséges inokulációs kísérletben

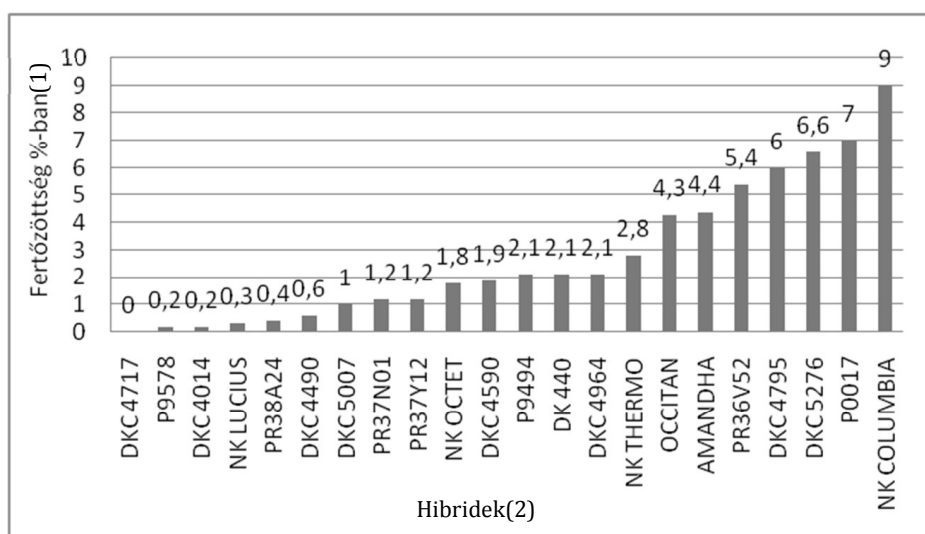
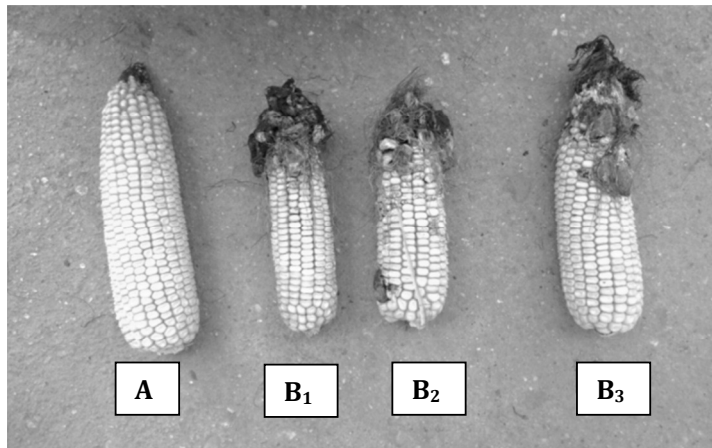


Figure 1: Common smut cob infection rate of feeding maize hybrids in an artificial inoculation trial
Infection rate in percentage(1), Hybrids(2)

2. ábra: Kukorica csövek golyvásüszög fertőzöttségének tünetei



Megjegyzés: A: NK COLUMBIA kontroll, B1-B3: NK COLUMBIA fertőzött

Figure 2: Symptoms of common maize smut cob infections

A: NK COLUMBIA untreated, B1-B3: NK COLUMBIA infected

3. ábra: Csemege kukorica hibridek csöveinek átlagos golyvásüszög fertőzöttsége

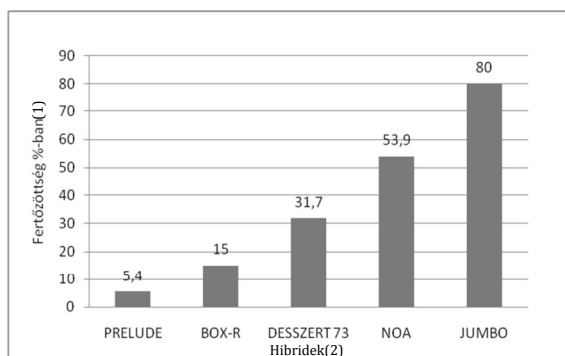


Figure 3: Common smut cob infection rate of sweet corn hybrids in an artificial inoculation trial

Infection rate in percentage (1), Hybrids(2)

4. ábra: Jumbo csemege hibrid egészséges (A) és golyvásüszög fertőzött cső (B)

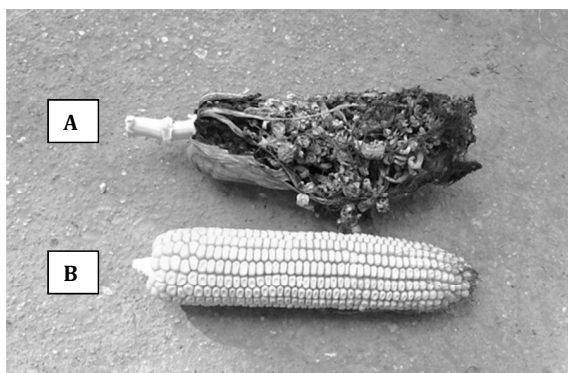


Figure 4: Jumbo sweet corn hybrid cob healthy (A) and infected (B)

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink során 22 takarmány és öt csemege hibrid kukorica golyvásüszög fogékonyságát vizsgáltuk szántóföldi körülmények között, mesterséges cső-inokuláció hatására. Kísérleteink során egyértelműen bebizonyosodott, hogy – a DKC 4717 hibrid kivételével – mindegyik hibrid a cső injektálását követően sikeresen megfertőződött golyvásüszöggel, és produkálta a betegsége jellemző tüneteket. A csöveken golyvás daganatok alakultak ki, a szemek elhaltak, a csövek hiányosak voltak, valamint az injektálás helyén a csövek csavarodását is tapasztaltuk. A kontroll növényeknél természetes fertőződést nem tapasztaltunk.

A DKC 4717 hibridet kivéve mindegyik hibrid megfertőződött golyvásüszöggel, és a hibridek fertőzöttsége között jelentős különbségeket tapasztaltunk. A vizsgált 22 takarmány hibrid közül a legtöbb golyvásüszög fertőzöttség 0–5% között alakult (P9578, DKC 4014, NK LUCIUS, PR38A24, DKC 4490, DKC 5007, PR37N01, PR37Y12, NK OCTET, DKC 4590, P9494, DK 440, DKC 4964, NK THERMO, OCCITAN). A tünetek fokozottabban jelentkeztek a PR36V52, a DKC 4795, a DKC 5276, P0017 és az NK Columbia esetében, itt 5–9%-os fertőzöttséget tapasztaltunk. Fontos kiemelni, hogy a legkevésbé fogékony P9578 hibrid és leginkább fogékony NK Columbia hibrid fertőzöttsége között igen jelentős (8,8%) volt az eltérés.

A vizsgált csemegekukoricákon a tünetek sokkal nagyobb mértékben jelentkeztek: a Prelude hibridnél 5,4%, a Box-R-nél 15%, a Desszert-nél 15%, a Noa-nál 53,9% és a Jumbo hibridnél 80%-os volt a mesterséges fertőzöttség értéke. A legkevésbé fogékony Prelude és a leginkább fogékony Jumbo hibrid fertőzöttsége között 74,6% volt az eltérés. Az eredmények igazolják a csemege hibridek fokozott fogékonyságát a golyvásüszög betegséggel szemben.

Mivel a betegséggel szembeni védekezés fő irányvonala az ellenálló hibridek termesztése, így a kapott eredmények iránymutatóak a takarmány- és csemegekukorica hibridek fogékonyság-különbségeit illetően.

IRODALOM

- Dolinka B.–Manninger I. (1962): Adatok a fritlégy (*Oscinella frit* L.) és a golyvásüszög (*Ustilago maydis* /DC./ Cda.) kukoricán okozott közös kártételéhez. Növénytermelés. 3: 267–282.
- Hassan, W. A.–Yousif, A. A.–Saido, K. A. (2013): Productivity and susceptibility of corn hybrids accompanied with artificial inoculum of common smut *Ustilago maydis*. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol. 18. 2: 52–58.
- Holiday, R. (1961): The genetics of *Ustilago maydis*. Genet. Res. 2: 204–230.
- Jakucs E.–Vajna L. (2003): Mikológia. Agroinform Kiadó. Budapest. 467.
- Menyhért Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 375–388.
- Pethő M. (1974): Hormonális változások a golyvásüszöggel fertőzött kukorica növényekben. Debreceni Agrártudományi Egyetem 1974. évi Tudományos Ülésszakának Előadásai. 167. (Kivonat)
- Pope, D. D.–McCarter, S. M. (1992): Evaluation of inoculation methods for inducing common smut on corn ears. Phytopathology. 82: 950–955.
- Radócz L. (2010): Korszerű növényvédelem II. Nagyvárad Egyetem Kiadója. Debrecen – Szalárd. 41–58.
- Valverde, M. E.–Moghaddam, P. F.–Zavala-Gallardo, M. S.–Pataky, J. K.–Paredes-Lopez, O.–Pedersen, W. L. (1993): Yield and quality of huitlacoche on sweet corn inoculated with *Ustilago maydis*. Hort. Science. 28. 8: 782–785.

A *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr kórokozó gomba fejlődési hőoptimumának meghatározása burgonya-dextróz agar táptalajon a hipovirulens törzsekkel végzendő biológiai védekezés optimalizálására

Kovács Gabriella – Radócz László

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
kovacs.gabriella@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) egyik legjelentősebb betegsége a kéregrákosodást okozó *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr gombafaj. Az ellene való védekezés eddigi egyetlen hatásos szabadföldi módszere a biológiai növényvédelem: a fertőzött ráros gesztenye kéregréz in situ körbeoltása a betegséget kiváltó (virulens) gombával kompatibilis hipovirulens törzssel, így ez utóbbi paraszexuális módon (hifa anasztomózis) átadhatja azt a víruszerű részecskét (VLP), amely a hipovirulenciáért felelős. A védekezés optimális végrehajtási időpontjának meghatározásához laboratóriumi körülmények közt vizsgáltuk a gombatelepek növekedésének intenzitását különböző hőmérsékleten. Várakozásainknak megfelelően túl alacsony hőmérsékleten lassú növekedést mutatott az összes vizsgált gombatörzs, nagyon magas hőmérsékleten azonban ugyanolyan intenzitással fejlődtek, mint a számukra optimálisnak tartott 20–25 °C-on. A szabadföldi védekezést Magyarországi körülmények között – e kísérleti eredmények és a meteorológiai adatok alapján – májusban, illetve szeptember végén, októberben célszerű elvégezni.

Kulcsszavak: szelídgesztenye, *Cryphonectria parasitica*, hőmérséklet, fejlődési intenzitás

SUMMARY

The most destructive pathogen for the European chestnut trees is the blight fungus *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. The biological control is the only effective possibility to apply in situ biocontrol by hypovirulent strains against compatible virulent (wild) fungus strains. The infested bark tissues can inoculate by drilling holes surrounding and putting into agar discs interwoven by the appropriate vegetative compatible group (VCG) hypovirulent fungus strains. This latest can pass those virus-like particles (VLPs) by parasexual contact (called hypha-anastomosis) which responsible to hypovirulence. A laboratory experiment was made to find the optimal times to carry out the treatments. The intensity of growth of fungal colonies were analysed on different temperatures. The growth of the fungus on low temperature were rather slow, according to our expectations. On higher temperature the colony progress were the same as on the optimal 20–25 °C. These observations and the environment determine the date of the field applications under Hungarian weather conditions. It means the optimal treatment periods can be May or end of September to middle October in Hungary.

Keywords: chestnut, *Cryphonectria parasitica*, temperature, growing intensity

BEVEZETÉS

Az európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) Európa mediterrán égövének jellegzetes képviselője, főként ültetvényekben termesztik gyümölcséért. Jelentősége évről évre nő, mivel az európai termés mennyisége nem fedezi a szükségletet. A világ legnagyobb szelídgesztenye termelője Kína, ahonnan nagy mennyiségű termés érkezik minden évben. A felvevőpiaci igény folyamatossága miatt egyre több déli országban, mint Törökország, Spanyolország és Portugália is, növekvő tendenciát mutat a termőterületek nagysága. Ezt elősegíti az is, hogy a talaj minőségére nem különösebben igényes, csak a meszes talaj kerülendő. Csapadékgénye 800 mm/év körüli, öntözést csak a telepítést követő időszakban igényel. Betegségei közül a legjelentősebbek a kéregrákosodásért felelős *Cryphonectria parasitica* gombafaj, a tintabetegséget okozó *Phytophthora* fajok (*Ph. cambivora*, *Ph. cinnamomi*), a levélfoltosságot előidéző *Mycosphaerella maculiformis* gomba, illetve állati kártevői közt megtalálhatók különböző lepke fajok, bogarak, azok lárvái, valamint a gerincesek. Az utóbbi években kiemelt figyelmet kapott a hazánkban 2008-ban toscanai szaporítóanyaggal be-

hurcolt, majd felszámolt szelídgesztenye-gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus*) fertőzöttség, amely gubacsai-val levéldeformitást okoz – ezzel együtt kisebb asszimiláló felületet engedve a szelídgesztenye levélen –, melynek következménye lehet a termés nagyságának, mennyiségének és minőségének csökkenése (Csóka et al. 2009). Összességében a szelídgesztenye-termesztés nagy odafigyelést igényel, a betegségek és kártevők megjelenését rendszeresen ellenőrizni kell, és mint a kéregrák esetében is, azonnal szükséges a védekezési beavatkozás.

A *Cryphonectria parasitica* gombafaj nemcsak a gyors terjedése miatt veszélyezteti az ültetvényeket, hanem az ellene való biológiai védekezés is nehezebb a gomba különböző vegetatív kompatibilitási csoportjai (típusai) (Vegetative Compatibility Groups, VCGs) miatt. Európában több mint 30 VCG található meg, aminek oka abban keresendő, hogy a kórokozó három bekerülési útvonalon jutott be Európába. Az 1920-as években a tintabetegség nagymértékben pusztította az európai szelídgesztenyét. Mivel a kínai szelídgesztenye (*Castanea cernata*) jelentős toleranciával rendelkezik vele szemben, így a védekezést az ázsiai alanyokra oltás jelentette, ez a faj azonban toleráns a kéregrákkal

szemben is, így nem volt szembetűnő, hogy az alanyokkal együtt más betegség is bekerült Olaszországba (Biraghi 1946). A másik út az 1950-es években Franciaországon keresztül vezetett (Prospero és Rigling 2012), míg a harmadik, nemrégiben közölt lehetséges fertőzési irány Grúzia területén keresztül érte el Európát (Dutech et al. 2012). Magyarországon 1969-ben észlelték először a *Cryphonectria parasitica* megjelenését (Körtvély 1970). Hazánkban három VCG előfordulása jellemző, az EU-12, EU-13 és EU-16, de ezek közül a legnagyobb részarányban az EU-12-es törzs van jelen (Görcsös 2015).

A biológiai védekezéshez a megfelelő VC-típus megtalálásán kívül jelentős szerepe van a védekezési időpont helyes megválasztásának. Mind a virulens, mind a hipovirulens gombatörzs fejlődéséhez az ideális hőmérsékleti tartomány a 20–25 °C, az askospórák szóródása is 18–27 °C között intenzív (Heald és Studhalter 1915), így feltételezésünk szerint Magyarországon a védekezésre a legmegfelelőbb a tavaszi és az őszi időszak lehet. Braganca et al. (2011) vizsgálták a különböző *Cryphonectria* törzsek optimális hőmérsékleti igényét burgonya-dextróz agar (BDA) táptalajon. Kísérletükben egy hónapon keresztül 5 és 40 °C között mérték az egyes gombatelepek átmérőjét. Saját kísérletünk egyik célja volt, hogy laboratóriumi körülmények között állapítsuk meg a *Cryphonectria parasitica* virulens és hipovirulens törzsei számára az optimális hőmérsékletet, ahol mesterséges körülmények között a leggyorsabban növekednek. Választ kerestük továbbá arra is, hogy a gombák növekedése lelassul-e 27 °C-nál magasabb hőmérsékleten, illetve, hogy van-e különbség a virulens és hipovirulens gombák fejlődésének ütemében. E kérdések megválaszolására az ültetvényekben, elegy-erdőkben való védekezés időpontjának meghatározása szempontjából van szükség.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálathoz használt törzseket a 2015–2016 években magyarországi szelídgesztenyéről gyűjtött mintákból választottuk ki. Mivel molekuláris biológiai vizsgálatok eredményei nem állnak rendelkezésünkre, így a korábbi vizsgálatainkra hagyatkoztunk a virulens és hipovirulens törzsek esetében. Ez annyit tesz, hogy a virulens törzsek friss burgonyából főzött BDA táptalajon erősen pigmentálódnak, míg a hipovirulens törzsek fehér színűek maradnak. Kiválasztottunk három feltehetően virulens és három valószínűsíthetően hipovirulens törzset. A három virulens törzs: a Zengővárkonyi (ZvV), az EU-12 és a Pécsbányai (PBH), míg a három hipovirulens törzs: a Zengővárkonyi (ZvH), a Nagymarosi (NM) és a Pécsbányai (NH11) volt. A hipovirulens törzsek esetében az NM jelzésű gombával több helyen végeztünk sikeres kezeléseket, ahol a kéreg egyértelműen gyógyulásnak is indult. A három-három gombatörzset négy ismétlésben, BDA táptalajon sötét termosztátokba helyeztük 10, 15, 20, 25 és 30 °C hőmérsékletre, és a telepek átmérőjét Braganca et al. (2011) módszerének megfelelően 30 napig mértük, kivéve, ha a gombafonalak hamarabb átszöttek a 9 cm átmérőjű Petri-csészék teljes táptalajfelületét (8,5 cm).

EREDMÉNYEK

A gombatelepek átmérője 10 °C-on a harmincadik napon is csupán maximum 7 cm volt mind a hat vizsgált gombatörzs esetében, a növekedés a BDA táptalajon az átoltást követő ötödik napon kezdődött, addig csak az átoltáshoz használt tápkockát szötte át. Megfigyelhető továbbá az is, hogy ilyen hőmérsékleten a virulens gombák növekedése valamivel gyorsabb, mint a hipovirulenseké (1. táblázat).

1. táblázat

A ZvV virulens és ZvH hipovirulens *C. parasitica* gombatelepek fejlődése a 10 °C-os minimum és a 25 °C-os optimális hőmérsékleten

Mérési napok(1)	Telepátmérő (cm)(2)			
	Virulens gombatelep(3)		Hipovirulens gombatelep(4)	
	10 °C	25 °C	10 °C	25 °C
1	0	n.a.	0	n.a.
2	0	n.a.	0	n.a.
3	0	3,30	0	4,3
4	0	4,35	0	5,75
5	0	5,25	0	7,25
6	1,40	n.a.	1,13	n.a.
7	1,60	7,10	1,57	8,50
8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
9	n.a.	8,50	n.a.	n.a.
10	2,23		2,67	
11	n.a.		n.a.	
12	3,00		3,43	
13	n.a.		n.a.	
14	4,00		3,77	
15	n.a.		n.a.	
16	n.a.		n.a.	
17	4,40		4,13	
18	4,60		4,40	
19	4,60		4,40	
20	5,00		4,50	

Megjegyzés: a tápkocka mérete kb. 1×1×0,1 cm, n.a.=nincs adat.

Table 1: Growing of 'ZvV' virulent and 'ZvH' hypovirulent strains of *Cryphonectria parasitica* on the 10 °C minimum and 25 °C optimum temperatures

Days of measuring(1), Diameter of colonies in cm(2), Virulent strains(3), Hypovirulent strains(4), Note: size of agar cube cca. 1×1×0.1 cm, n.a.= no measured data

A gombatörzsek 15 °C-os hőmérsékleten minden esetben érzékelhetően gyorsabban fejlődtek, a telepek átmérője hat nap után már 3–3,5 cm volt (míg 10 °C-on csupán 1–1,5 cm), így ezen a hőmérsékleten legfeljebb 15 napra volt szükség ahhoz, hogy a gomba teljesen benője a Petri-csészét.

A telepek növekedésében a 20 és a 30 °C-os hőmérsékleti értékek esetében nem tapasztalható lényegi különbség, a gomba 7–10 napon belül teljesen átszövi a BDA táptalajt (1–2. ábra), továbbá a virulens és a hipovirulens törzsek között sem figyelhető meg számottevő különbség, növekedésük 0,8–1,4 cm közé tehető naponta.

1. ábra: A 'Zv' virulens gombatorzs fejlődési intenzitása BDA táptalajon különböző hőmérsékleteken (°C)

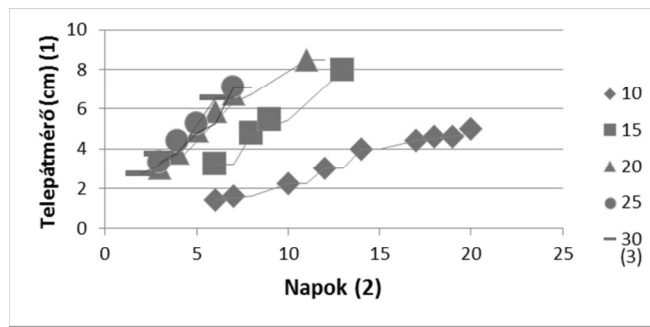


Figure 1: The growing intensity of 'Zv' virulent strain on different temperature (°C) on PDA media Diameter of colonies (cm)(1), Days of measuring(2), Temperature (°C)(3)

2. ábra: Az 'NM' hipovirulens gombatorzs fejlődési intenzitása BDA táptalajon különböző hőmérsékleteken (°C)

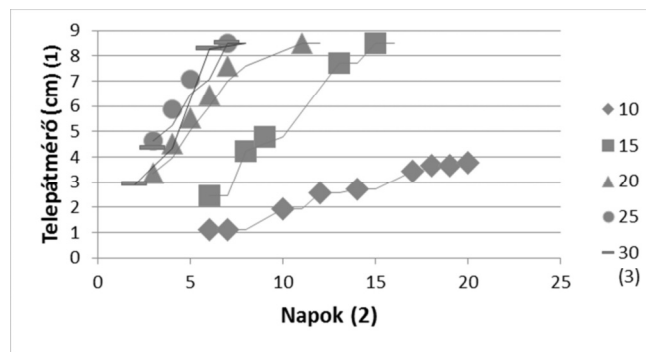


Figure 2: The growing intensity of 'NM' hypovirulent strain on different temperature (°C) on PDA media Diameter of colonies (cm)(1), Days of measuring(2), Temperature (°C)(3)

A mérési adatok alapján a szabadföldi kezelésekhez szükséges oltóanyag előállítására 20 °C-on egy hétre van szükség. A változó időjárási körülmények miatt nehézkes ugyan a kezelések optimális idejének meghatározása, ehhez elsősorban az átlagos napi hőmérsékletet vesszük alapul, továbbá lényeges szerepe van a napsütéses órák számának a kezelés idején és az azt követő napokon is.

Pécsbányán 2015-ben két időpontban kezeltük a szelídgesztenye ligetet. Az első kezelés 2015. május közepén történt, ekkor a havi átlaghőmérséklet 17 °C volt, a napi minimumok 7 °C körül alakultak, míg a legmagasabb hőmérséklet közel 30 °C volt. A második kezelés november első napjaiban, az ideálisnál később történt, ekkor a napi középhőmérséklet 8 °C körül alakult, a kezelés napján a reggeli órákban csupán 3–4 °C-ot mértek, a szép napsütéses időjárásnak köszönhetően később a hőmérséklet a 15–18 °C-ot is elérte, így mindkét kezelés eredményes volt (3. ábra).

KÖVETKEZTETÉSEK

Szabadföldi körülmények között már nem ideális a 10 °C-os napi átlaghőmérséklet a kezelések elvégzésére egyrészt a növekedés rendkívül lassú intenzitása miatt, másrészt mert a virulens gombák ezen a hőmérsékleten valamivel gyorsabban fejlődnek, mint a hipovirulensek. Ilyen kezelési körülmények között – és az időjárás változékonysága miatt – megoldás lehet, ha a megszokottnál sűrűbben helyezük el a fa kérgében a tápkockákat, ily módon akadályozva a virulens gomba esetleges „megszökését”.

3. ábra: Az 'NM' hipovirulens *Cryphonectria parasitica* törzsszel kezelt rákos seb gyógyulása

A: a kezelés előtt (2015. 05. 23.)

B: egy évvel a kezelés után (2016. 05. 18.)

C: másfél évvel a kezelés után (2016. 10. 08.)

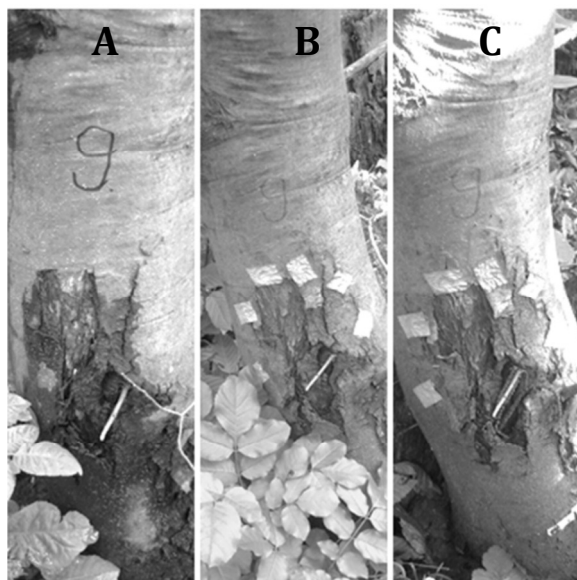


Figure 2: Recovering chestnut bark cancer treated by 'NM' hypovirulent *Cryphonectria parasitica* strain [A: before treatment (23.05.2015), B: one year after the treatment (18.05.2016), C: one and a half year after the treatment (08.10.2016)]

Mivel méréseink során már 5 °C-os hőmérséklet-emelkedés is lényegi változást – így jóval hamarabb fejlődésének indult gombatelepeket – eredményezett, ennek okán azt feltételezzük, hogy szabadföldi körülmények között is számottevő lehet a hőmérséklet néhány Celsius fokos növekedése. Az optimálisnál alacsonyabb hőmérsékleti értékek esetén a kezeléseket célszerű lehet napsütéses időben elvégezni, mert a fa törzse a napsugaraktól még átmelegszik annyira, hogy a hipovirulens gomba képes lesz néhány nap alatt a kambiumba hatolni.

A gombatelepek fejlődésében a 20 és a 30 °C-os hőmérsékleti értékek eredményeinek vizsgálata során nem tapasztaltunk lényegi különbséget, mivel azonban táptalaj a magasabb hőmérsékleten gyorsabban veszít nedvességtartalmából, rövidebb ideig lesz képes táplálékot szolgáltatni a hipovirulens gombának, mialatt az behatol a kéregbe.

A laboratóriumi kísérlet eredményei és a szabadföldi kezelések tapasztalatai alapján Magyarországon a kezelések ideális ideje májusra, illetve a szeptember végi–október eleji időszakokra tehető.

IRODALOM

- Biraghi, A. (1946): Il cranco del castagno causato da *Endothia parasitica*. Agric. Ital. 7: 1–9.
- Braganca, H.–Rigling, D.–Diogo, E.–Capelo, J.–Phillips, A.–Tenreiro, R. (2011): *Cryphonectria naterciae*: A new species in the *Cryphonectria* – *Endothia* complex and diagnostic molecular markers based on microsatellite-primed PCR. Fungal Biology. 115: 852–861.
- Csóka Gy.–Wittmann F.–Melika G. (2009): A szelídesztenye gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* Yasamatsu 1951) megjelenése Magyarországon. Növényvédelem. 45. 7: 359–360.
- Dutech, C.–Barres, B.–Bridier, J.–Robin, C.–Milgroom, M. G.–Ravigne, V. (2012): The chestnut blight fungus world tour: successive introduction events from diverse origins in an invasive plant fungal pathogen. Mol. Ecol. 21: 3931–3946.
- Görcsös G. (2015): A Kárpát-medencei *Cryphonectria parasitica* (Murill.) Barr szubpopulációk molekuláris biológiai összehasonlító vizsgálata. Doktori PhD értekezés. Debreceni Egyetem. 152.
- Heald, F. D.–Studhalter, R. A. (1915): Seasonal duration of ascospore explosion of *Endothia parasitica*. Amer. J. Bot. 2: 429–448.
- Körtvély A. (1970): A gesztenye endotias kéregelhalása. Növényvédelem. 6: 358–361.
- Prospero, S.–Rigling, D. (2012): Invasion genetics of the chestnut blight fungus *Cryphonectria parasitica* in Switzerland. Phytopathology. 102: 73–82.

In memoriam

Vörös József (1929–1991) mikológus halálának negyedszázados évfordulóján

Kövics György

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
kovics@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Negyed százada hunyt el Vörös József professor, a biológiai tudományok doktora, nemzetközileg ismert mikológus és fitopatológus. A mikroszkópikus gombák kutatásában eltöltött több mint 40 esztendő során a mikológiában, különösen a növénykórtani szempontból fontos konidiumos gombák (Deuteromycetes, Coelomycetes, Hyphomycetes) taxonómiája terén elvülhetetlen érdemeket szerzett. 17 új taxon leírójaként, nagyszámú új mikológiai adat közlétevéjeként vonult be a mikológia történetébe.

Kulcsszavak: Vörös József, mikológus, gombarendszertan, mezőgazdasági mikológia

SUMMARY

Twenty five years ago died professor József Vörös, internationally recognized mycologist, phytopathologist. On the field of microscopic fungi research, especially on taxonomy of plant pathological conidial fungi (Deuteromycetes, Coelomycetes, Hyphomycetes) gained imperishable reputation during his more than 40 years research activity. As author of 17 fungus taxa and publisher of numerous mycological data J. Vörös took place in the history of mycology.

Keywords: József Vörös, mycologist, mycotaxonomy, agricultural mycology

BEVEZETÉS

Vörös József, a biológiai tudományok doktora, nemzetközileg ismert mikológus és fitopatológus életének közel 62 éve alatt (1929. június 13.–1991. március 22.) a mikroszkópikus gombák kutatásában eltöltött több mint 40 esztendő során a mikológiai kutatásban elvülhetetlen érdemeket szerzett (1. ábra).

RÖVID ÉLETRAJZ

Négygyermekes pedagógus szülők harmadik gyermekeként született Budapesten, itt végezte általános iskolai és gimnáziumi tanulmányait. Ezt követően a Magyar Királyi Pázmány Péter Tudományegyetem (1950-től: Eötvös Loránd Tudományegyetem) Természettudományi Karán tanult tovább 1947 és 1951 között. Bánhegyi József mikológus professzor figyelt fel az ifjú Vörös József tehetségére, elkötelezettsége a mikológiával ebből az időszakból ered. Már az utolsó egyetemi éveiben az MTA ösztöndíjával a Növényrendszertani Intézetben dolgozott (Tóth 1992). Biológia-kémia szakos tanári diplomával a zsebében a Szőlészeti Kutató Intézetben és az ELTE Mikrobiológiai Intézetben dolgozott gyakornokként, majd 1951-ben egyetemi tanársegéd lett, de még ugyanezen év végétől (1951) már a Növényvédelmi Kutatóintézetbe került, amely mindvégig a munkahelye volt. 1958-ban szerzett egyetemi doktori címet (Vörös 1958), majd 1960-ban kandidátusi fokozatot nyert a „*Gombagátló antibiotikumok alkalmazása a növényvédelemben*” c. disszertációjával (Vörös 1960).

Vörös József fiatal kutatóként 1955 és 1959 között a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetben a növényi betegségek ellen alkalmazható antibiotikumok kutatásával foglalkozott. Vizsgálatai egyebek között kimutatták, hogy egy közönséges, a „rózsaszínű gyümölcspenészt” okozó *Trichothecium roseum* gombának a trichothecin nevű antibiotikuma gátolja a monília (*Monilia laxa*) gomba fejlődését. A többéves kutatómunka nemzetközileg is figyelemre méltó eredménnyel zárult. Magyar szabadalom született, s ennek alapján a Phylaxia Oltóanyagtermelő Vállalat forgalomba hozta a meggy monília betegségére ellen különösen hatékony készítményét, az antibiotikum Tricint. E készítménnyel 50 milligramm/liter adagban, egy alkalommal teljes virágzásban kipermetezve a monília fertőzés 70–95%-os csökkenését érték el. Éveken át alkalmazták e hatékony, ugyanakkor a méhekre és beporzó rovarokra ártalmatlan készítményt. Később azonban megjelentek a szintetikus úton gyártott gombaölő szerek, és a Tricint kiszorították a növényvédelemből (Vajna 1999).

A MIKROBIOLÓGIA – MIKOLÓGIA HELYZETE

A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának Botanikai Bizottsága időről időre napirendjére tűzte a mikológia kutatások helyzetének elemzését. Így például készült egy rövid számadás az 1970–1972 közötti évekről Máté és Láng (1974) összeállításában. Később az Osztály részére Vörös József készített referátumot, amelyben az 1973–1976 időszakot tekintette át (Vörös 1976).

1. ábra: Vörös József 1987-ben előadást tart a Debreceni Agrártudományi Egyetemen



Figure 1: József Vörös delivering lecture as a guest professor at the Agricultural University of Debrecen in 1987

1982-ben az MTA elnöksége felkérésére egy alkalmi bizottság – melynek Vörös József is tagja volt – „*A hazai mikrobiológia helyzetéről és fejlesztésének javaslatairól*” c. jelentésében fogalmazta meg: az általános mikrobiológiának, mint alaptudománynak a felsőoktatásban lényegesen szélesebb teret kell biztosítani, továbbá az addig még nem vagy csak kevéssé szerepelt szakterületek rendszeres oktatása is aktuálissá vált. A magasan képzett, specializált mikrobiológus szakemberképzést sürgősen meg kell szervezni. A mezőgazdasági mikrobiológus képzés teljes vertikumának beható vizsgálata, a szakemberek feltűnően alacsony száma miatt, indokolt (cit. Ralovich 2009 Net2).

A mikológia hazai helyzetéről megfogalmazott kép – mind a '70-es, mind a '80-as években meglehetősen borúlátó volt – és a fejlesztésre vonatkozó javaslatok főbb vonalaikban a 2000-es években is (Vajna 2003a), de talán fél évszázad múltán, napjainkban is időszerűek. Igaz, ezen képet néhány új képzési forma gazdagítja: pl. 1994-től „Molekuláris biológus” képzés indítása FEFA projektként, majd folytatásaként 2008-tól MSc képzésként a Debreceni Egyetemen; a „Biológus MSc képzés Molekuláris-, immun- és mikrobiológia szakirány” a Pécsi Tudományegyetemen 2009-től és az ELTE-n 2010-től; az ELTE „Mikrobiológus” BSc alapképzésre építkező posztgraduális „szakirányú továbbképzési szak”-ja, illetve magyar nyelvű tan- és szakkönyv, kézikönyv, illetve mikológiai review megjelenítése teszi árnyaltabbá (pl. Jakucs 1999, 2003, Kövics 2000, Jakucs és Vajna (szerk.) 2003, Szabó 2003, Kövics 2009, 2015).

MIKOTAXONÓMIAI MUNKÁSSÁGA

Az 1973-ban készített akadémiai doktori értekezésében (Vörös 1973) „*Deuteromycetes. A rendszerezés új alapelvei. Magyarország imperfect gombái*” címen – egyebek mellett – teljes feldolgozást készített a ha-

zánkban regisztrált összes konídiumos gombáról (Vajna 2003b). Neve – a fentiek mellett – egy mikológiai kézikönyv (Ubrizsy és Vörös 1968) és egy határozókönyv (Bánhegyi et al. 1985–1987) társszerzőjeként (2. ábra), 17 új taxon leírójaként, nagyszámú új mikológiai adat közlétevéjeként vonult be a mikológia történetébe (Jakucs (szerk.) Net1).

Vörös Józsefnek több mint 120 publikációja az antibiotikumok és fungicidek hatásmechanizmusának megismeréséről, új gombafajok leírásáról, a kórokozók biológiájának mélyebb ismereteiről szólnak, ma is korrekt szakmai stílusban, mégis közérthetően, igényességétől áthatva. Vörös munkásságának közel teljes bibliográfiai adatait Tóth (1992) igényes összeállítása tartalmazza. 12 szakkönyv, illetve kézikönyv kapcsolódik szorosan a nevéhez, a nivódíjjal kitüntetett „*Mezőgazdasági mykológia*” (Ubrizsy és Vörös 1968) és a „*Methods in Plant Pathology*” (Király et al. 1970) társszerzője, az Ubrizsy Gábor szerkesztette kétkötetes „*Növénykórtan*” (Ubrizsy (szerk.) 1965) könyvben (3. ábra) Husz Bélával közösen a „*Konídiumos gombák*” fejezettel társszerzők (Vörös és Husz 1965), a „*Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve*” c. háromkötetes munka (Bánhegyi et al. 1985–1987) társszerzője és szerkesztője, amely másfél évtizede forrásmű a hazai taxonómiai eligazodásban (Kövics 2001).

KÖZÉLETI TEVÉKENYSÉG

Számos országban járt rövidebb-hosszabb tanulmányutakon: az USA-ban, Hollandiában, Japánban, Spanyolországban, Egyiptomban, Angliában, Svédországban, Olaszországban, és a szomszédos országokban is olyan időkben, amikor a külföldi utakhoz a szakmai elismerés tekintélye biztosíthatta az útlevelet. Hazai és nemzetközi konferenciákon nagyszámú előadásban számolt be kutatási eredményeiről (Kövics 2001).

2. ábra: A Vörös József társszerzőségével készült kézikönyv (1968) (bal) és a határozókönyv első kötete (1985-1987) (jobb)



Figure 2: Books of József Vörös as co-auctor: *Agricultural Mycology* (1968) (left) and *Identification Handbook of Microscopic Fungi of Hungary Vol 1 (-3)* (1985–1987) (right)

A növényvédelem hazai történetének lapjain (Bognár 1994) számos helyen felbukkan Vörös József neve nemcsak több meghatározó szakkönyv társszerzőjeként, de a Növényvédelmi Kutató Intézet szervezeti felépítésének vázolásakor is: 1970 és 1988 között a Növénykörtani Osztály vezetője volt – az 1970-es években 14 tudományos kutató munkatárssal – munkatársaihoz nagy-nagy emberi tapintattal, megértéssel, segítőkészséggel viszonyulva (Kövics 2001).

Széleskörű tudományos és közéleti szereplését az Akadémia bizottságaiban, a Magyar Agrártudományi Egyesület (MAE) Növényvédelmi Társaságában, valamint több szakmai folyóirat szerkesztőbizottságában végzett munkája fémjelzi, melyekben halk szavúan, olykor fanyar humorral, segítően, de mindig szerényen dolgozott (Kövics 2001).

ISKOLATEREMTŐ SZEMÉLYISÉG

Vörös doktor rendszeresen tartott előadásokat a nappali tagozatos és a szakmérnök hallgatóknak a debreceni és a gödöllői Agrártudományi Egyetemen, továbbá a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen (ahol 1981-ben címzetes egyetemi tanári elismerést is kapott). Felejthetetlen stílusú előadásait jelen megemlékezés írója is élvezhette Debrecenben – néhai Szepessy István tanszékvezető professzor úr meghívásainak köszönhetően. Vörös professzor – halálát megelőzően nem sokkal – a jelen megemlékezés szerzőjét aspirantúrája irányításának elvállalásakor lelkesen bátorította (Kövics 2001).

3. ábra: Az Ubrizsy-szerkesztette *Növénykörtan I–II.* (1965) (bal) és az angol nyelvű módszertani könyv (1970) (jobb) – az Akadémiai Kiadó könyvei

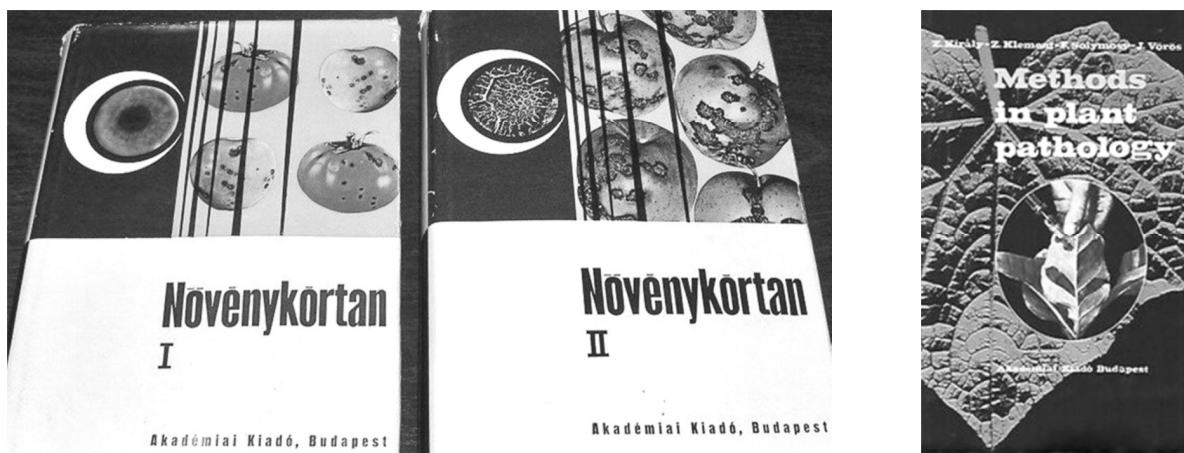


Figure 3: *Plant Pathology I–II* in Hungarian, edited by Ubrizsy (1965) (left and middle) and *Methods in plant pathology* in English (1970) (right) – both published by Academic Press, Budapest

ELISMERÉSEK

Vörös József munkássága elismerésül 1961-ben, 1970-ben és 1976-ban megkapta a Mezőgazdaság Kiváló Dolgozója kitüntetését, majd 1980-ban a Munka Érdemrend bronz fokozatát. Az Országos Erdészeti Egyesület „*Clusius Emlékérme*” (1984) és a Magyar Agrártudományi Egyesület „*Horváth Géza Emlékérme*” (1986) kedves betetőzői voltak az elismerés-sorozatnak (Tóth 1992).

EPILÓGUS

Személyiségének nyugodt felszíne igen érzékeny egyéniséget takart, aki tudatában volt saját és munkája valódi értékének. Elsősorban befelé élő ember volt, akinek belső feszültségeit még indulatkitörések sem tudták levezetni, a belső feszültségekből pedig életének utolsó 10 évében bőven volt része. Egyre inkább úgy érezte, mintha fokozatosan ritkuló levegőben kellene élnie. Az előző évek hosszú sora számára – a sok munka és elfoglaltság mellett – sikereket és megbecsülést hozott bel- és külföldön egyaránt. Otthonosan mozgott külföldi kutatóintézetekben, tanulmányutakon, belföldön és külföldön tartott konferenciákon – szaktudásával és megnyerő egyéniségével megbecsülést szerezve a magyar növényvédelem ügyének. Megtapasztalhatta azonban, hogy utóbb nem volt fontos, erről vagy arról mi a véleménye; hogy a külföldi tanulmányutakon, konferenciákon szerzett tapasztalatait a magyar növényvédelem érdekében értékesítik-e, vagy kevésbé tapasztalt emberekre bíznak nagy jártasságot kívánó feladatokat. Az volt az érzése, hogy még távol a nyugdíjkorhatártól már a nélkülözhető, sőt, felesleges emberek listájára került, pedig még szellemi ereje és munka-

kedve magaslatán levőnek tudta magát. Az őt ért méltánytalanságok – sokszorosán felerősödve – visszhangzottak benne, nem látott kiutat az eléje tornyosuló akadályok útvesztőjéből. Még a menekülést ígérő munkahely változtatás alkalmait sem volt ereje kihasználni (Tóth 1992). Végül is kicsordult a pohár.

Dávid könyörgésével:

„*Perelj Uram a velem perlőkkel;
harcolj a velem harcolókkal.
Ragadj paizst és vértet, és kelj föl segítségemre.
Szegezz dárdát és rekeszd el üldözőim útját,
mondd lelkemnek: Én vagyok segítséged.*”

Zsoltárok 35: 1–3. (Károli bibliafordításában)

VIRI DIGNI MEMORIA

Vörös József személyére, munkásságára volt munkatársai, tanítványai emlékeznek és emlékeztetnek (Tóth 1992, Kövics 2001, Vajna 2004, 2016).

Vörös József tiszteletére alapították meg 2003-ban a „*Vörös József Emlékérem*” kitüntetést a növénykórtan, mikológia területén elkötelezett fiatalok oktatói, kutatói és szervezői tevékenységének elismerésére a növénykórtan szakterületén. Az érem, az oklevél, és az egyévnyi megőrzésre megillető „vándor” faragott portré (Prof. Fischl Géza munkája) a fiatal kollégáknak – kiemelkedő kutató, oktató, – adományozható (4. ábra). A kitüntetés minden februárban, a Magyar Növényvédelmi Társaság „*Növényvédelmi Tudományos Napok (NTN)*” rendezvényein, Budapesten kerül átadásra.

4. ábra: A „Vörös József emlékérem” (bal) és a faragott „Vörös József portré” (Prof. Fischl Géza munkája) (jobb)



Figure 4: „József Vörös medal” (left) and the „carved portrait of József Vörös” (made by Prof. Géza Fischl) (right)

IRODALOM

- Bánhegyi J.–Tóth S.–Ubrizsy G.–Vörös J. (1985–1987): Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve 1–3. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1: 1–511., 2: 512–1152., 3: Mutatók: 1153–1316.
- Bognár S. (1994): A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig (1030–1980). Business Assistance – Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány. Mosonmagyaróvár. 783.
- Jakucs E. (1999): A mikológia alapjai. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.
- Jakucs E. (2003): A mikológia alapjai (átdolgozott kiadás). ELTE Eötvös Kiadó. Budapest. 226.
- Jakucs E.–Vajna L. (szerk.) (2003): Mikológia. Agroinform Kiadó. Budapest. 477.
- Király, Z.–Klement, Z.–Solymossy, F.–Vörös, J. (1970): Methods in plant pathology. Akadémiai Kiadó. Budapest. 509.
- Kövics Gy. (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 255.
- Kövics Gy. (2001): Vörös József halálának 10. évfordulójára emlékezve. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Előadások – Proceedings. 2001. november 6–8. Debrecen. 107–108.
- Kövics Gy. (2009): Növénykörtani vademecum. Angol-magyar magyar-angol szakszókincs etimológiai és fogalmi magyarázatokkal. NOFKA. Debrecen. 470.
- Kövics Gy. (2015): Minek nevezzetek? Sarkalatos változások a gombák elnevezésében. Növényvédelem. 51. 11: 515–523.
- Máthé I.–Láng E. (szerk.) (1974): Tudományterületi helyzetelemzés – az MTA Botanikai Bizottság tudományterületi felmérései (1970–1972). MTA Biológiai Osztály Közleményei. Budapest. 17: 534–535.
- Net1: Jakucs E. (szerk.) A hazai mikológiai kutatások története. (Vajna László, Vasas Gizella, Dima Bálint és Soltész Tünde e tárgyban megjelent írásait felhasználva). <http://www.gombanet.hu/a-hazai-mikologia-rovid-tortenet>
- Net2: Ralovich B. (2009): Kiegészítő adatok a magyar mikrobiológia történetéhez. http://m.informed.hu/history/?article_hid=135791
- Szabó I. (2003): Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest.
- Tóth S. (1992): Vörös József 1929–1991. Mikológiai közlemények – Clusiana. 31. 1–2: 117–130.
- Ubrizsy G. (szerk.) (1965): Növénykörtan I. Akadémiai Kiadó. Budapest. 579.
- Ubrizsy G. (szerk.) (1965): Növénykörtan II. Akadémiai Kiadó. Budapest. 942.
- Ubrizsy G.–Vörös J. (1968): Mezőgazdasági mikológia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 576.
- Vajna L. (1999): Pusztít a meggy monília betegsége – „Elvitte a möggyet a kőd”. Élet és Tudomány. 54. 27: 840–842.
- Vajna L. (2003a): A mikológia identitása és hazai gondjai. Magyar Tudomány. 2: 203–207.
- Vajna L. (2003b): A mikológia története. [In: Jakucs E.–Vajna L. (szerk.) Mikológia.] Agroinform Kiadó. Budapest.
- Vajna L. (2004): 75 éve született Vörös József professzor. Növényvédelem. 40. 6: 300.
- Vajna L. (2016): Dr. Vörös József professzor 25 éve távozott közülünk, emléke nem halványul el! Növényvédelem. 77. 52: 377–379.
- Vörös J. (1958): Adatok Magyarország Fungi imperfecti flórájának ismeretéhez. Egyetemi Doktori Értekezés. Kézirat. 53+22 táblázat.
- Vörös J. (1960): Gombagátló antibiotikumok alkalmazása a növényvédelemben. Kandidátusi Értekezés. Kézirat. 86.
- Vörös J. (1973): Deuteromycetes. A rendszerezés új alapelvei. Magyarország imperfect gombái. Doktori Értekezés. Kézirat. 441.
- Vörös J. (1976): Tudományterületi helyzetelemzés (1973–1976). Mikológiai kutatások – Mikroszkopikus gombák. Az MTA Botanikai Bizottsága 1976. december 20-i ülésére készült referátum. Kézirat. Budapest.
- Vörös J.–Husz B. (1965): Deuteromycetes – Konidiumos gombák. [In: Ubrizsy G. Növénykörtan II.] Akadémiai Kiadó. Budapest. 579–809.

Az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus* Ball 1932) Debrecen és Nagyvárad környéki elterjedése és állományainak helyzete

Szalárdi Tímea – Tarcali Gábor – Nagy Károly – Szarukán István – Nagy Antal

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
szalardi@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A szőlő aranyzínű sárgaság (*Grapevine Flavescence Dorée*) kórokozóját (*'Ca. Phytoplasma vitis'*) terjesztő amerikai szőlőkabócát (*Scaphoideus titanus*) Európában először Franciaországban találták meg 1924-ben. A kabóca Magyarországon 2006-ban jelent meg és mára az ország egész területén megtalálható. A terjesztett kórokozó – ami nagy veszélyt jelent a szőlővel foglalkozó gazdálkodók számára – 2013-ban került elő először hazánkban.

A kabóca elterjedésének vizsgálatát 2015-ben Nagyvárad, míg 2016-ban Debrecen környéki területeken végeztük el. Jelen vizsgálatunk során összesen 14 település 17 mintaterületén zajlottak mintavételek. 2015-ben Nagyvárad környékén a fajt sikerült hat új lelőhelyről begyűjteni, ahol kismértékű fertőzöttséget tapasztaltunk, míg 2016-ban Debrecen környékén a faj minden vizsgált területen előkerült, két elszigetelt ültetvényben pedig kimagasló fertőzöttséget tapasztaltunk.

Kulcsszavak: szőlő aranyzínű sárgaság fitoplazma, vektor, invazív kártevő, földrajzi elterjedés

SUMMARY

The first European appearance of american grapevine leafhopper (*Scaphoideus titanus*), which is the vector of *Grapevine Flavescence Dorée* phytoplasma (*'Ca. Phytoplasma vitis'*), were detected in France in 1924. The leafhopper has been distributed since 2006 in Hungary and now it occurs in the whole country, while the first record of the phytoplasma was published in 2013.

We studied the distribution of the leafhopper in surroundings of Nagyvárad (Oradea, West Romania) in 2015 and surroundings of Debrecen (East Hungary) in 2016. During the studies 17 sites were sampled. The leafhoppers were found in six Romanian places with relatively low abundances while it occurs in all studied Hungarian sites and two of them showed extremely high frequency.

Keywords: *Grapevine Flavescence Dorée Phytoplasma*, *'Ca. Phytoplasma vitis'*, vector, invasive pest, geographical range

BEVEZETÉS

Hajdú-Bihar megyében az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus*) első alkalommal 2014-ben, az országban szinte utolsóként került elő. A közeli nyugat-romániai területeken szintén 2014-ben sikerült kimutatni a faj jelenlétét az Érmelléki löszháti területén (Szalárdi et al. 2014). A kabóca Románia más területein már korábban is ismert volt, Chireceanu et al. (2011) felmérései alapján a Bukarest melletti ültetvényekben 2011-ben már jelentős fertőzöttséget mutatott. A kabóca a szőlő aranyzínű sárgaság fitoplazma (*'Ca. Phytoplasma vitis'*) vektoraként igen jelentős gazdasági kárt okozhat, és mára Európa legtöbb országában jelen van (Riolo et al. 2014).

Hazánkban az említett kórokozót már több helyen kimutatták, elsőként 2013-ban Zala-megyében (Kriston et al. 2013), míg 2015-ben a NÉBIH közleményben számolt be arról, hogy Győr-Moson-Sopron megye területén a kórokozót erdei iszalagból is sikerült kimutatni egy elhagyatott szőlőültetvény mellett (NÉBIH 2015). A betegség megjelenéséről 2016-os publikált adat jelenleg nem áll rendelkezésre, de a NÉBIH-től kapott információk alapján a kórokozót 2016-ban szőlőn Sopron környékén és Baranya megyében sikerült azonosítani (NÉBIH 2016). A kórokozó romániai megjelenéséről Lipsa et al. (2012) számoltak be egy Iasiban (Jászvásár) található szőlő fajtagyűjtemény kórtani vizsgálata kapcsán, ám ennek ellenére az Európai és Mediterrán Növényvédelmi Szervezet aktuális elterje-

dési adatai közt (EPPO 2016) romániai adat nem szerepel, és újabb előfordulásról sem sikerült publikált adatot találni.

A betegség súlyosságát és egyben a vektor jelentőségét is igazolja, hogy a megbetegedett ültetvényben a termésveszteség a 20–50%-ot is meghaladhatja, sőt, a szőlőtőkék akár egytől egyig el is pusztulhatnak a fertőzés következtében. A betegség tüneteiről Lázár et al. (2004) munkájában olvashatunk részletes összefoglalót. Megjegyzendő, hogy a tünetek nagyon hasonlóak a sztolbur fitoplazma (szőlő fekete vesszőjúsége – Bois noir) tüneteire. A két kórokozót vizuálisan nem, csak molekuláris biológiai vizsgálatokkal lehet teljes biztonsággal elkülöníteni. Legfogékonyabb fajták között a Chardonnay, a Pinot noir, a Cabernet Sauvignon és az Olaszrizling szerepel. Az európai szőlőfajták fogékonyabbak a betegségre (O. Horváth 2013). A kórokozó az EPPO A2 karantén listáján mint zárlati kórokozó szerepel (EPPO 2015).

Hajdú-Bihar megyében a szőlőművelés viszonylag kis jelentőséggel bír, ennek ellenére a kiskertekben és külterjes gyümölcsösökben a kórokozó – megjelenése esetén – érzékeny károkat okozhat. Ezen túl a vektor kabóca lokális állományai segíthetik más, jelentősebb szőlőterületek (így például a legközelebb eső, ma Románia területén lévő, egykoron Debrecen szőlőskertjének, a bakator szőlőfajta hazájának számító Érmelléki-borvidék) fertőzésének kialakulását is. A faj helyi elterjedésének megfigyelését 2014-ben, az első megjelenést követően kezdtük el. Korábbi eredményeinket

az elmúlt években részben tudományos-szakmai, részben figyelemfelkeltő szándékkal tettük közzé (Szalárdi et al. 2014). Az újabb, 2015-ben és 2016-ban végzett mintavételek eredményeit jelen munkánkban mutatjuk be azzal a céllal, hogy nyomon kövessük a *S. titanus* lokális állományainak terjedését és méretének változását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunk tárgya a *Scaphoideus titanus* Észak-Amerikából származó kabócafaj. Európában először 1924-ben Franciaországban jelent meg (Daire et al. 1997) és mára Európa nagy részén jelen van (Riolo et al. 2014). Hazánkban 2006-ban észlelték először a Somogy megyei Csurgón (Dér et al. 2007), ezt követően terjedt el az ország egész területén.

A faj imágóinak mérete 4–6 mm, fejük csúcsos, elülső végén fekete csíkkal díszített. A fejtető, az előhát és a pajzs világosbarna-narancssárga alapszínű jellegzetes mintázattal. A fejtetőn egy, az előháton két barnás-narancssárga harántszív, a pajzsocskán pedig három folt látható. A hasoldal világos, szárnyerei sötétbarnák, olykor feketék. A nőténynek potrohvége hegyes, a hímeké tompa (della Giustina et al. 1992) (1. ábra).

Egynemzedékes faj, a lárvák időjárástól függően május és július első felében kelnek ki, az imágók júliustól jelennek meg. Európában kizárólag szőlőn táplálkozik, de őshazájában más fás- és lágyszárú növényeken, például *Rumex*, *Salix*, *Crataegus* és *Fraxinus* fajokon is megtalálható. A kabóca a levélfonákon szivogatva veszi fel a kórokozót, amely szabadföldi körülmények között egy hónap lappangási idő után válik fertőzőképessé (Mori et al. 2002). Megfigyelések szerint már a negyedik, ötödik stádiumú lárva és az imágó is képes a kórokozó átvitelére (Caudwell et al. 1970).

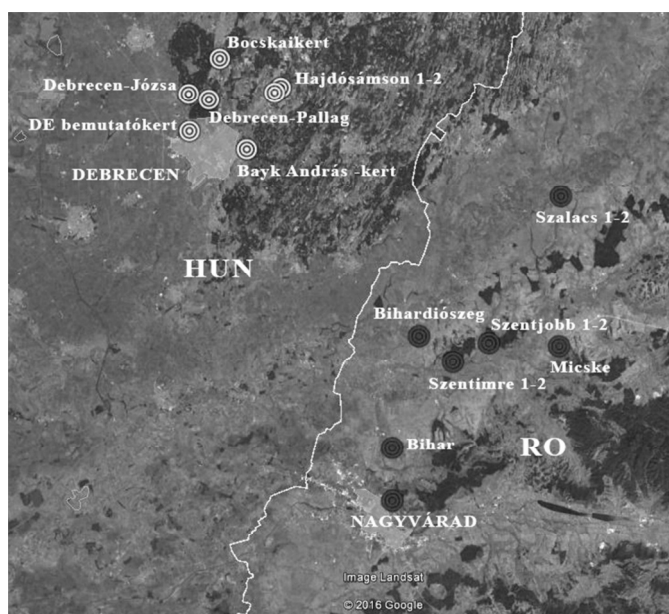
1. ábra: A szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus*) sárga ragacs-lappal gyűjtött egyede (Debrecen-Pallag, 2016)



Figure 1: *Scaphoideus titanus* collected by yellow sticky trap (Debrecen-Pallag, 2016)

A kabóca elterjedésének vizsgálatát 2015-ben Nagyvárad, 2016-ban Debrecen környéki területeken végeztük el. 2015-ben hét romániai település (Bihar, Bihardioszeg, Micske, Nagyvárad, Szalacs, Szentimre, Szentjobb) területén zajlottak vizsgálatok részben hálózással, részben sárga ragacs-lapok kihelyezésével. Szentjobbon, Szentimrén és Szalacson egyaránt két-két mintaterületet vizsgáltunk, így a romániai mintavételi helyek száma összesen 10 volt. 2016-ban Hajdú-Bihar megyében hat területen (Bocskai kert, Debrecen-Pallag, Debrecen-Bayk András kert, Debrecen-Józsa, Hajdúsámson, Debrecen (DE Bemutatókert, Böszörményi út) végeztünk csapdázást, ám Hajdúsámsonban két közeli mintavételi terület is kijelölésre került, így a magyarországi mintavételi helyek száma összesen hét volt (2. ábra, 1. táblázat).

2. ábra: Az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus*) elterjedésének vizsgálatokor mintázott területek hozzávetőleges elhelyezkedése Debrecen és Nagyvárad körzetében 2015-ben (fekete pontok) és 2016-ban (fehér pontok)



Megjegyzés: lásd még: 1. táblázat, Forrás: GoogleEarth (2016)

Figure 2: Location of the sampling sites of *Scaphoideus titanus* in surroundings of Debrecen (HUN) and Nagyvárad (Oradea, RO) in 2015 (black dots) and 2016 (white dots).

Note: look at Table 1, Source: GoogleEarth (2016)

Az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus*) elterjedésének vizsgálatába bevont területek koordinátái és jellemzése 2015-ben és 2016-ban, valamint a használt mintavételi módszerek

	Terület(1)	GPS É(2)	GPS K(3)	Módszer(4)	Terület jellemzése(5)
2015	Bihar	47°9'2.73"	21°56'57.84"	H	szórvány ültetvények a falu külterületén, kezelt(6)
	Diószeg	47°17'13.91"	22°0'24.34"	H	szórvány ültetvények a falu határában, kezelt(7)
	Micske	47°16'2.31"	22°15'39.05"	H, SRI	lugas a falu belterületén szórvány szőlőkkel, kezeletlen(8)
	Nagyvárad	47°5'10.15"	21°56'43.67"	H	szórvány ültetvények a város külterületén, alig kezelt(9)
	Szalacs 1.	47°27'7.71"	22°16'39.90"	H	szórvány ültetvények a falu határában, alig kezelt(10)
	Szalacs 2.	47°27'7.38"	22°16'27.21"	H	szórvány ültetvények a falu határában, alig kezelt(10)
	Szentimre 1.	47°15'12.50"	22°3'58.80"	H, SRI	szórvány ültetvények a falu határában, alig kezelt(10)
	Szentimre 2.	47°15'20.92"	22°3'50.82"	H, SRI	szórvány ültetvények a falu határában, alig kezelt(10)
	Szentjobb 1.	47°15'59.80"	22°7'19.13"	H, SRI	jelentősebb szőlőterület a falu határában, kezelt(11)
2016	Szentjobb 2.	47°16'29.66"	22°7'59.77"	H	jelentősebb szőlőterület a falu határában, kezelt(11)
	DE Bemutatókert	47°33'9.89"	21°36'3.26"	SRI	kis elszigetelt, körbeépített ültetvény, alig kezelt(12)
	Debrecen-Pallag	47°35'27.99"	21°38'19.09"	SRI	1 ha, más szőlőktől erősen elszigetelt, kezelt ültetvény(13)
	Debrecen-Józsa	47°35'57.03"	21°36'6.07"	SRI	kis, zártkerti, kezelt ültetvény szórvány szőlőkkel övezve(14)
	Db.-Bayk András kert	47°31'38.81"	21°42'18.76"	SRI	kis, zártkerti, kezelt ültetvény szórvány szőlőkkel övezve(14)
	Bocskai kert	47°38'30.20"	21°39'40.60"	SRI	kis lugas a város belterületén szórvány szőlőkkel övezve(15)
	Hajdúsámson 1.	47°35'48.00"	21°45'36.59"	SRI	kis lugas a város belterületén szórvány szőlőkkel övezve(15)
Hajdúsámson 2.	47°36'9.14"	21°46'18.76"	SRI	kis lugas a város belterületén szórvány szőlőkkel övezve(15)	

Megjegyzés: H – hálózás, SRI – sárga ragacs lap

Table 1: Sampling sites of *Scaphoideus titanus* in 2015 and 2016 with their GPS coordinates, main characteristics and the methods used for sampling *S. titanus*

Sampling site(1), GPS (North)(2), GPS (East)(3), Method(4), Characterisation of sampling sites(5), Sparse plantations on periphery of the village, cultivated(6), Sparse plantations near the village, cultivated(7), Sparse plantations in the village, abandoned(8), Sparse plantations on periphery of the city, extensively cultivated(9), Sparse plantations near the village, extensively cultivated(10), Large vineyard near the village, cultivated(11), Small isolated plantation, extensively cultivated(12), 1 hectare isolated vineyard, cultivated(13), Small garden-plot with sparse plantations, cultivated(14), Small arbour in the city(15), Note: H – netting, SRI – yellow sticky trap

A mintaterületek kiválasztásakor arra törekedtünk, hogy azok különféle adottságú élőhelyeket reprezentáljanak. A 2015-ben Romániában vizsgált mintaterületek többsége falvak határában lévő külterjes gyümölcsös-szőlős ültetvényekben található az Érmelléki löszháton, a Debrecenhez és Nagyváradhoz legközelebbi borvidéki területen. A szőlőterület mérete – a filoxérvészt követően – a 18. századi mintegy 8100 hektárról napjainkig folyamatosan csökken, 2014-ben már csak 3500 hektárra volt tehető. Az itt készült borokat főleg a környező területeken értékesítik és fogyasztják, így a borvidék jelentősége inkább lokálisnak tekinthető, egyes évjáratokban azonban kifejezetten jó minőségű, száraz, "tüzes borok" is készülnek itt. A borvidék hajdan jellegzetes fajtája a „bakator” három változattal (fehér, hússzínű, vörös), amely Erdélyben, majd a Dunántúlon, Badacsonyban, a Buda-sashegyi borvidéken is megjelent, habár jelenlegi részaránya nehezen becsülhető.

A Debrecen környéki területek többsége külterületeken lévő zártkertben lett kijelölve, ahol a még művelt és a felhagyott szőlők együttesen fordulnak elő viszonylag heterogén tájszerkezet mellett. Az itt megtermelt szőlő és bor legnagyobb részét a még aktív hobbi kertészek is saját felhasználásra termelik. A Debrecen-Pallag és a DE Bemutatókertben található területek ezzel ellentétben más szőlőktől erősen elszigetelt állományok, ez utóbbi gyakorlatilag városi környezetben foglalt helyet.

Megfigyeléseinket a kifejllett állatokra összpontosítottuk. Az imágók rajzása időjárástól függően július elejétől augusztus végéig követhető nyomon, de egészen október elejéig jelen lehetnek az ültetvényekben.

A rovarok begyűjtése hálózással vagy sárga ragacs lapok használatával végezhető. Háló használata esetén a szőlő lombzatába helyeztük a hálót, és a felette lévő lombzatot kézzel megráztuk, hogy a rovarok a hálóba potyogjanak. Ezt követően a hálóba került kabócákat rovarszipantó segítségével összegyűjtöttük, majd 70 V/V%-os etanolba helyeztük. A csapdázás során CSALOMON® típusú sárga ragacs lapot alkalmaztunk. Az A4 és A5 méretű lapokat a szőlő lombzatában, körülbelül 1–1,5 méteres magasságban helyeztük el a vesszőkre vagy a támszerkezetre rögzítve (3. ábra).

3. ábra: A *Scaphoideus titanus* gyűjtésére használt, szőlőlugasra erősített CSALOMON® sárga ragacs lap a Debreceni Egyetem Bemutatókertjében (Debrecen, 2016)



Figure 3: CSALOMON® yellow sticky trap in the garden of University of Debrecen (Debrecen, 2016)

A csapdák kihelyezését az imágók rajzásának idejére időzítettük. A begyűjtések során a csapdákat folyamatosan cserélve, a használt lapokat a ragacsos felükkel befelé hajtva, a laborba szállítottuk és ott átvizsgáltuk. A lapokról a befogott rovarokat nagyító alatt távolítottuk el. A lapokat a teljes betelésükig újra felhasználtuk, a használhatatlanná vált lapokat újakra cseréltük.

2015-ben területenként két-két darab A5-ös sárga ragacslapot használtunk, míg 2016-ban területenként egy A4-esnek megfelelő méretű (1 db A4 vagy 2db A5) ragacslap lett kihelyezve.

A ragacslapról leszedett kabócákat megszámloltuk, és az egyedszámokat laponként, időpontoként külön-külön feljegyeztük. A 2015-ös vizsgálat során a hím és nőstény egyedeket külön számloltuk.

EREDMÉNYEK

2015-ben a Nagyvárad környéki területeken végzett vizsgálatokban csak a területek egy részén sikerült a szőlőkabóca jelenlétének kimutatása. A sárga ragacslapokkal végzett mintavételek során mind a négy vizsgált mintaterületen kimutatható volt a faj jelenléte. A legnagyobb egyedszámot Micskén tapasztaltuk, míg a Szentimre 1. területen mindössze egy egyed került a csapdába a vizsgálati periódus alatt (2. táblázat).

Micskén már sikerült kimutatni a kabócát 2014-ben is, ám az akkori fogási adat hiába csaknem duplája a 2015-ben tapasztaltaknak, a csapdák is kétszer olyan hosszú ideig működtek, így ez alapján az állomány mérete stabilnak mondható (Szalárdi et al. 2014). Szentimre 2. és Szentjobb 1. területeken a faj tapasztalt egyedszáma szintén kicsi – mindössze 5 és 6 egyed – volt, azonban ezek a lelőhelyek új elterjedési adatnak számítanak. Az utóbbi két területen hagyományosan magasabb színvonalú szőlőtermesztés folyik nemes, de érzékenyebb szőlőfajtákkal (Hamburgi muskotály, Fe-

hér chasselas és Ottonel muskotály), ezért a növényvédelemre itt nagyobb hangsúlyt fektetnek, ellentétben a micskei kertekben található, nagyrészt direkttermő (Noah és Othello) fajtákkal, amelyek nem igényelnek – és a termelés jellegénél fogva nem is részesülnek – intenzív védelemben.

Ezen túl a csapdák fogási adataiból megfigyelhető volt az egymáshoz közeli területek eltérő fertőzöttsége is. A Szentimrén kihelyezett ragacslapok 1:6 arányban fogtak kabócákat, melynek egyik oka az lehetett, hogy a Szentimre 1. parcella két oldalról is szántófölddel (kukoricával és napraforgóval) volt szomszédos, és egy nagyobb összefüggő szőlőterület szélén helyezkedett el. Ezzel szemben a Szentimre 2. mintaterület összefüggő szőlő ültvények közepén lett kijelölve, így itt az amerikai szőlőkabóca is jobb életteret lelhetett maguknak. A ragacsállal gyűjtött kabócák ivararánya minden területen kiegyenlített volt, összesítésben pedig pont 1:1 hím-nőstény arányt tapasztaltunk (13 hím:13 nőstény) (2. táblázat).

A hálózással mintázott 10 mintaterület közül a hálózás csak három területen: Micskén, Szalacson és Biharban hozott pozitív eredményt, a hálóba pedig minden esetben csak 1–2 egyed került. A Szentjobb 1., valamint a Szentimre 1. és 2. területeken a faj ragacsállal igazolt jelenléte ellenére sem sikerült hálózással egyedeket gyűjteni (2. táblázat). Ezek alapján elmondható, hogy a ragacsállal hálónál érzékenyebb módszernek bizonyult a faj begyűjtésére, mivel a tapasztalat szerinti kis egyedsűrűség esetén csak ez a módszer (volt) képes a faj jelenlétének kimutatására. A hálózás minden biztonnyal eredményre vezetett volna a mintavételi ráfordítás jelentős növelése esetén. A hálózás minden esetben az augusztus végi, szeptember eleji időszakban volt eredményes.

Összességében 2015-ben a vizsgált hét település közül ötben (Szentjobb, Szentimre, Micske, Szalacs és Bihar) sikerült kimutatni az amerikai szőlőkabóca je-

2. táblázat

A Nagyvárad környékén 2015-ben gyűjtött amerikai szőlőkabócák területenkénti egyedszáma ivaronként és összesítve, mintavételi módszer szerint és gyűjtési időpontoként/időszakokként részletezve

Gyűjtési terület(1)	Gyűjtés dátuma (hónap, nap)(4)	Hálózás(2)			Csapdázás (sárga ragacsállal)(3)			
		Hím(5)	Nőstény(6)	Össz.(7)	Gyűjtés dátuma (hónap, nap)(4)	Hím(5)	Nőstény(6)	Össz.(7)
Szentjobb 1.	06. 27.	0	0	0	08. 20.–09. 09.	3	2	5
	10. 01.	0	0	0		-	-	-
Szentjobb 2.	08. 18.	0	0	0		-	-	-
Szentimre 1.	06. 27.	0	0	0	08. 20.–09. 09.	1	0	1
	08. 18.	0	0	0		-	-	-
Szentimre 2.	06. 27.	0	0	0	08. 20.–09. 09.	3	3	6
	08. 18.	0	0	0		-	-	-
Micske	06. 27.	0	0	0	08. 20.–09. 09.	6	8	14
	08. 25.	1	0	1		-	-	-
Szalacs 1.	08. 26.	0	0	0		-	-	-
Szalacs 2.	08. 26.	2	0	2		-	-	-
Bihardiószeg	09. 02.	0	0	0		-	-	-
Bihar	09. 02.	1	0	1		-	-	-
Nagyvárad	09. 03.	0	0	0		-	-	-

Table 2: Number of sampled *S. titanus* individuals collected in surrounding of Nagyvárad (Oradea, RO) in 2015 by sampling methods and sampling times

Sampling site(1), Netting(2), Trapping with yellow sticky trap(3), Sampling date (month, day)(4), Male(5), Female(6), Summarized number of individuals (sum)(7)

lenlétét, míg Bihardiószezen és Nagyváradon – az ott alkalmazott hálózással – a faj nem volt fellelhető. Az adatok mindegyike új adatnak tekinthető Románia területére a 2014-es gyűjtésekkel együtt (Chirecheanu et al. 2011).

A 2016-ban vizsgált hét Debrecen környéki mintaterületen összesen 2129 *S. titanus* imágót sikerült gyűjteni. A faj a legnagyobb tömegességet a Debreceni Egyetem Bemutatókertjében mutatta, amitől nem sokkal maradt el a debrecen-pallagi mintahely fertőzöttsége sem. Mindkét területen kimagasló, 700 feletti egyedszámot tapasztaltunk a nyolchetes mintázás folyamán. A többi vizsgált terület fertőzöttsége ettől jóval elmaradt, köztük jelentős különbség nem volt megfigyelhető, a fogott kabócák száma pedig 100–150 között változott (3. táblázat).

Az augusztus elejétől szeptember elejéig tartó időszakban a faj egyedszáma minden területen stabilnak mutatkozott, majd szeptember vége felé folyamatosan

csökkent. Ez alól a legfertőzöttebb Bemutatókerti terület volt kivétel, ahol az első, augusztus 8-i gyűjtéskor 278 egyedes, kimagasló fogást tapasztaltunk.

A két legnagyobb fertőzöttségű terület közös jellemzője, hogy az ott található ültetvények más szőlőterületektől erősen elszigeteltek, így a lokálisan felszaporodó állomány a terjedés korlátozottsága miatt viszonylag nagyobb egyedsűrűséget érhetett el.

Bár a 2016-ban vizsgált magyarországi területeken jelentősebb borvidék nem található, a kisebb ültetvények és zártkertek a kabóca és az általa terjesztett kórokozó terjedése szempontjából veszélyesnek tekinthetők. Ezen túl a kiskert-tulajdonosoknak is jelentős károkat okozhat a kórokozó esetleges megjelenése.

2014. és 2016. között összesen 18 magyarországi és romániai település 22 mintaterületén vizsgáltuk az amerikai szőlőkabóca jelenlétét, és a fajt 14 település (9 magyarországi, 5 romániai) határában sikerült kimutatni (4. ábra).

3. táblázat

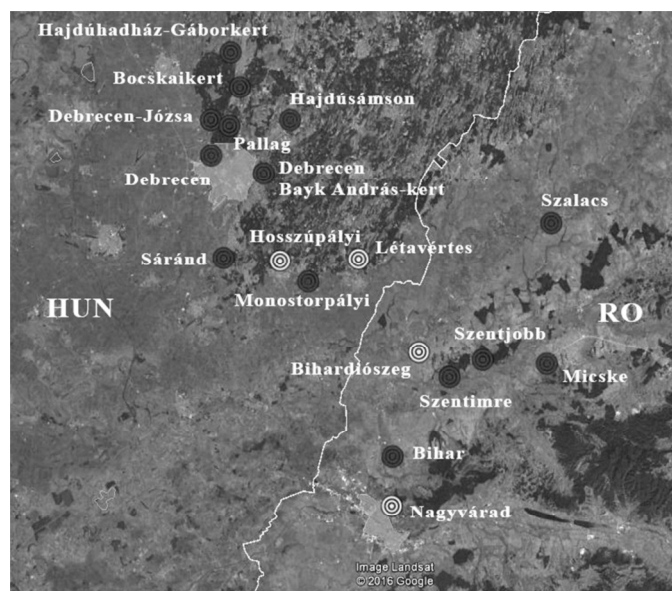
A Debrecen környékén 2016-ban gyűjtött amerikai szőlőkabócák egyedszáma (2129 egyed) gyűjtési területenként és gyűjtési időpontoként részletezve

Gyűjtési terület(1)	Gyűjtés dátuma (hónap, nap)(2)								Össz.(3)
	08. 08.	08. 15.	08. 21.	08. 28.	09. 05.	09. 12.	09. 19.	09. 26.	
DE Bemutatókert	278	86	76	73	68	85	55	21	742
Debrecen-Pallag	117	104	161	107	107	54	63	26	739
Debrecen-Józsa	15	13	21	11	43	8	22	16	149
Debrecen-Bayk András kert	11	28	25	20	23	12	11	5	123
Bocskaikert	6	18	34	15	22	9	8	2	114
Hajdúsámson 1.	24	21	21	16	14	10	9	6	121
Hajdúsámson 2.	15	24	17	27	21	15	13	9	141

Table 3: Number of *S. titanus* (total number of individuals = 2129) sampled with yellow sticky traps in surroundings of Debrecen in 2016 by detailed sampling sites and sampling dates

Sampling site(1), Sampling date(2), Total number of individuals/sampling site(3)

4. ábra: A *Scaphoideus titanus* vizsgálata során 2014–2016-ban a hazai Hajdú-Bihar és a romániai Bihor megye területén mintázott települések (n=18)



Megjegyzés: a kabóca jelenléte – kimutatható (fekete pontok), – nem mutatható ki (fehér pontok), Forrás: GoogleEarth (2016)

Figure 4: 18 sampling locations (with 22 sampling sites) of *Scaphoideus titanus* in Hajdú-Bihar (HUN) and Bihor (RO) counties in 2014–2016

Note: black dots – locations with *S. titanus*, white dots – unoccupied locations, Source: GoogleEarth (2016)

A faj 2014-ben két magyarországi (Hosszúpályi, Létavértes), míg 2015-ben további két romániai területen (Bihardiószeg, Nagyvárad) nem volt kimutatható.

Hosszúpályiban és Létavértesen a CSALOMON[®] típusú ragacslapokkal, továbbá hálózással is gyűjtöttünk, míg Bihardiószegen és Nagyváradon csak hálózással végeztünk vizsgálatokat. Mivel a két hazai településen egyrészt a hatékonyabbnak tekinthető csapdázással nem sikerült imágókat befogni, másrészt lárvákat sem találtunk, így egyelőre a faj jelenléte nem feltételezhető. A bihardiószegi és a nagyváradai területeken csak hálózást végeztünk, így elképzelhető, hogy a sikertelenség oka az alkalmazott, kevésbé hatékony módszer volt. Ez alapján a faj jelenléte itt nem zárható ki teljes biztonsággal.

A vizsgált területek egy része nem jelentős szőlőtermő vidék, kisebb ültetvények és zártkertek alkotják,

ez a körülmény pedig a kabóca, valamint az általa terjesztett kórokozó terjedését is egyaránt segítheti. A kórokozó említett területeken való megjelenése és a vektorok által segített felszaporodása azonban veszélyeztetheti a szintén vizsgált közeli Érmelléki borvidéket, ahol épp az utóbbi időkben kezdett új lendületet kapni a szőlőművelés. Többnyire nehezíti a helyzetet a gazdák és kiskert-tulajdonosok eltérő hozzáállása, az ismereteik hiányossága, és a tulajdonosi szerkezet rendkívüli tagoltsága is, emiatt az előrejelzés, a megelőzés és a védekezés csak kis hatékonysággal valósítható meg.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki mindazon tulajdonosoknak, akik lehetővé tették a területükön való gyűjtőmunkát.

IRODALOM

- Caudwell, A.–Kuszala, C.–Bachelier, J. C.–Larrue, J. (1970): Transmission de la Flavescence dorée de la vigne aux herbacées par l'allongement du temps d'utilisation de la cicadelle *Scaphoideus littoralis* Ball et l'étude de sa survie sur un grand nombre d'espèces végétales. *Annales de Phytopathologie*. 2: 415–428.
- Chireceanu, C.–Ploaie, P. G.–Gutue, M.–Nicolae, I.–Stan, C.–Comsa, M. (2011): Detection of the *Auchenorrhyncha* Fauna Associated with grapevine Displaying Yellows Symptoms in Romania. *Acta Phytopatologica et Entomologica Hungarica*. 46: 253–260.
- Daire, X.–Clair, D.–Larrue, J.–Boudon-Padieu, E. (1997): Survey for grapevine yellows in diverse European countries and Israel. *Vitis*. 36: 53–54.
- della Guistina, W.–Hogrel, R.–della Guistina, M. (1992): Description des différents stades larvaires de *Scaphoideus titanus* Ball (*Homoptera, Cicadellidae*). *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 97. 3: 269–276.
- Dér, Zs.–Koczor, S.–Zsolnai, B.–Ember, I.–Kölber, M.–Bertaccini, A.–Alma, A. (2007): *Scaphoideus titanus* identified in Hungary. *Bulletin of Insectology*. 60: 199–200.
- EPPO (2015): EPPO A2 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2015-09). <https://www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm> (2016. 10. 02.)
- EPPO (2016): Grapevine flavescence dorée phytoplasma (PHYP64) distribution. <https://gd.eppo.int/taxon/PHYP64/distribution>. (2016. 09. 30.)
- Kriston É.–Krizbai L.–Szabó G.–Bujdosó B.–Orosz Sz.–Dancsházy Zs.–Szönyegi S.–Melika, G. (2013): A szőlő aranyszínű sárgaság (Grapevine Flavescence dorée, FD) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*. 49. 10: 433–438.
- Lázár J.–Dula B.-né–Voigt E.–Szendrey L.–Makó S. (2004): A szőlő növényvédelme I. *Növényvédelem*. 40. 4: 193–206.
- Lipşa, F. D.–Irimia, N.–Ulea, E. (2012): Detection of Flavescence Dorée Phytoplasma in ampelographic collection at Iaşi, Romania. *Indian Journal of Horticulture*. 69. 3: 446–449.
- Mori, N.–Bressan, A.–Martini, M.–Guadagnini, M.–Girolami, V.–Bertaccini, A. (2002): Experimental transmission by *Scaphoideus titanus* ball of two Flavescence dorée-type phytoplasmas. *Vitis*. 41: 99–102.
- NÉBIH (2015): Ismét megjelent a szőlő aranyszínű sárgaság betegség kórokozója. <http://portal.nebih.gov.hu/-ismet-megjelent-a-szolo-aranyszinu-sargasag-betegseg-korokozoja> (2016. 10. 02)
- NÉBIH (2016): 'Ca. Phytoplasma vitis' Sopron környéki és Baranya megyei előfordulása. (Szóbeli közlés)
- O. Horváth Gy. (2013): Veszélybe kerültek szőlőink? Kabóca terjeszti a végzetes betegséget! Szabad Föld Online. http://www.szabadfold.hu/gazdanet/veszelybe_kerultek_szoloink_kaboca_terjeszti_a_vegzetes_szolobetegseget
- Riolo, P.–Minuz, R. L.–Landi, L.–Nardi, S.–Ricci, E.–Righi, M.–Isidoro, N. (2014): Population dynamics and dispersal of *Scaphoideus titanus* from recently recorded infested areas in central-eastern Italy. *Bulletin of Insectology*. 67. 1: 99–107.
- Szalárdi T.–Nagy A.–Tarcali G. (2014): Az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus* Ball) előfordulásának vizsgálata Debrecenben és a nyugat-romániai Micskén. *Agrártudományi Közlemények*. 62: 77–81.

A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis* Walker 1859) megjelenése és elterjedése az Északkelet-Alföld területén

¹Szanyi Szabolcs – ²Nagy Antal – ³Csabai Judit – ⁴Molnár Attila – ⁵Molnár Béla Péter – ⁵Kárpáti Zsolt – ⁵Tóth Miklós – ²Szarukán István

¹Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar,
Biológiai és Ökológiai Intézet, Debrecen

²Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen

³Nyíregyházi Egyetem Tuzson János Botanikus Kert, Nyíregyháza

⁴II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola,

Biológia és Kémia Tanszék, Beregszász, Kárpátalja, Ukrajna

⁵Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont,
Növényvédelmi Intézet, Budapest
szanyicsabolcs@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) egy jelenleg is terjedőben lévő kártevő, ami hazánkban 2011-ben jelent meg az ország nyugati részén. A keleti országrészben 2015-ben észleltük megjelenését. A faj elterjedését 2015-ös és 2016-os fénycsapda és illatanyagcsapda fogások alapján összegeztük, és az ismert lelőhelyek számát öt új észak-alföldi (négy magyar és egy kárpátaljai), valamint két dél-alföldi elterjedési adattal bővítettük. Ezen túl debreceni fénycsapda, illetve nyíregyházi illat- és szexferomon-csapda fogások alapján a faj területre jellemző rajzásmenetét is dokumentáltuk.

Kulcsszavak: fénycsapda, illat csapda, feromon csapda, invazív kártevő

SUMMARY

Box tree moth shows (*Cydalima perspectalis*) rapid spread in Europe. In Hungary it appeared first near to the western border of the country in 2011. In the eastern part of Hungary the first specimen was caught in 2015 with blacklight trap. Here we summarize its distribution in northern part of the Alföld (Great Hungarian Plain) on the basis of blacklight, pheromone and feeding attractant traps. We publish five new distribution data from northern part (4 from Hungary, 1 from Transcarpathia) and two from southern part of the Alföld. Beyond that the flight of three generations was observed both in the year 2015 and 2016.

Keywords: baited trap, pheromone trap, blacklight trap, invasive pest

BEVEZETÉS

A selyemfényű puszpángmoly egy ismert kártevő, melyre az elmúlt években zajló megjelenése és gyors terjedése hívta fel a figyelmet. A faj eredetileg Kelet-Ázsiában honos, ahonnan emberi közvetítéssel került be a világ számos területére és kezdett intenzív terjedésbe.

A *Cydalima perspectalis* a fényiloncafélék (*Pyrallidae*) családjába tartozó lepke. Az imágó közepes termetű, 40–45 mm nagyságú. Mindkét pár szárnya fehér selyemfényű, széles barna szegéllyel, de erősen melanizált sötét egyedek is megtalálhatók. Az elülső szárnyon további barna folton jellegzetes fehér, félhold alakú minta látható, ami a sötét, barna szárnyú egyedeken is megfigyelhető (1. ábra). Hernyóik bábozódásuk előtt szintén mintegy 40 mm hosszúak, sárgászöldes alapszínűek, fekete és világossárga sávzással és fekete pöttyökkel. Utóbbiakról fehér szőrcsomók állnak ki (Anonymus 2016) (2. ábra).

A faj fő tápnövényei a buxus (örökzöld puszpáng) fajok (*Buxus microphylla*, *B. sempervirens*, *B. sinica*), de kimutatták már a japán- és szárnyas kecskerágó (*Euonymus japonicus*, *E. alata*), valamint a magyal (*Ilex purpurea*) lombzatáról is (Maruyama és Shinkaji 1993, Kawazu et al. 2007, 2010; Straten és Muus 2010,

Korycinska és Eyre 2011). Ezen túl 2016-ban Pécsen megfigyelték, hogy a tarra rágott buxusokról a hernyók a közeli borostyán leveleire vándoroltak, és meg is rágták azokat (Fazekas 2016).

A hernyók a tápnövény leveleit támadják, kezdetben csak hámozgatnak később teljesen elfogyasztják azokat (2. ábra). Nálunk évi három nemzedéke fejlődik, a kis hernyók telelnak át a levelekből készített laza szövedékben.

Őshazája Kelet-Ázsia, India, Kína, Japán, Korea és Oroszország távol keleti részének nedves, szubtrópusi övezete (Walker 1859, Hampson 1896, Inoue et al. 1982, Kirpichnikova 2005, Park 2008, Mally és Nuss 2010), ahonnan a világ számos tájára behurcolták.

A puszpángmoly terjedése Európa-szerte komoly veszélyt jelent. Hazánkban leginkább a díszfa, illetve díszcserjeként telepített buxus (örökzöld puszpáng) fajokat (*Buxus microphylla*, *B. sempervirens*, *B. sinica*) fogyasztja. A hernyók a növények levelét támadják, azokat teljesen lerágják, a legjelentősebb kárt mégis azzal okozzák, hogy károsítják a növény kérgét is, ami következtében az „kiszárad” és végül elpusztul. Emellett talán a legsúlyosabb fenyegetést, a természetes buxus populációk elpusztítása jelentheti, ami részben gazdasági, részben kulturális veszteséget okoz (Kenis et al. 2013).

1. ábra: A Nyíregyházi Egyetem Tuzson János Botanikus Kertjében gyűjtött selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) normál és sötét színváltozatú példányai (Nyíregyháza, 2016)



Figure 1: Specimens with semi-transparent white and brown colored wings of box tree moth (*Cydalima perspectalis*) collected in the János Tuzson Botanical Garden of the University of Nyíregyháza (Nyíregyháza, 2016)

2. ábra: A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) lárvája és kártétele a Nyíregyházi Egyetem Tuzson János Botanikus Kertjében (Nyíregyháza, 2016)



Figure 2: Caterpillar and damage of box tree moth (*Cydalima perspectalis*) in the János Tuzson Botanical Garden of the University of Nyíregyháza (Nyíregyháza, 2016)

A faj könnyen és gyorsan terjed, mivel a tápnövénye nemzetközileg forgalmazott dísznövény, ezért a nem megfelelő védelmi intézkedések megkönnyíthetik, sőt megkönnyítették behurcolását több európai országba is (Leuthardt et al. 2010, Straten és Muus 2010).

Első európai megfigyelése 2007-ben, délnyugat-németországi és hollandiai területeken történt (Billen 2007, Krüger 2008, Straten és Muus 2010). A legújabb klímamodell szerint a puszpángmoly potenciális elterjedése Európában folyamatosan bővülni fog, csak az északi Skandináv régiók, Észak-Skócia és a magashegységi régiók lesznek mentesek a faj megjelenése alól (Nacambo et al. 2014).

2007-es első európai megtalálása óta számos országban kimutatták a faj jelenlétét: Svájc (Kappeli 2008,

Sigg 2009), Franciaország (Feldtrauer et al. 2009), Ausztria és Liechtenstein (Rodeland 2009), Egyesült Királyság (Mitchell 2009), Belgium (Casteels et al. 2011), Csehország (Šumpich 2011), Románia (Szekely et al. 2011), Olaszország (Griffo et al. 2012, Tantardini et al. 2012), Szlovénia (Seljak 2012), Törökország (Hizal et al. 2012), Horvátország (Koren és Črne 2012), Szlovákia (Slamka 2010, Pastorális et al. 2013), Dánia (Hobern 2013), Spanyolország (Perez-Otero et al. 2014, Pino Perez és Pino Perez 2014), Bulgária (Beshkov et al. 2015), Bosznia-Hercegovina (Ostojic et al. 2015), Görögország (Strachinis et al. 2015), Ukrajna (Turys 2015).

A lepkét Magyarországon először Sopron környékén találták meg (Sáfíán és Horváth 2011, Tuba et al. 2013), a későbbiekben a Dunántúl nyugati részéből sok

helyről előkerült, 2013-ra már Borsod-Abaúj-Zemplén, Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Pest, Somogy, Vas, Veszprém és Zala megyékben, valamint Budapesten is jelen volt (Vétek et al. 2014).

Jelen munka célja a faj észak-alföldi elterjedési adatainak és a területen tapasztalt rajzásdinamikájának ismertetése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

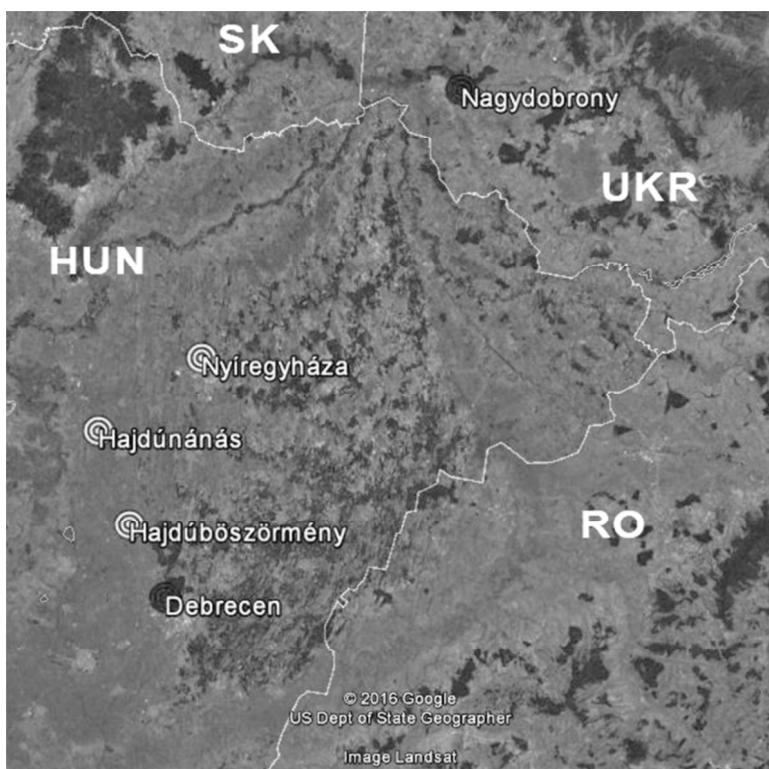
A *C. perspectalis* észak-alföldi elterjedésének és terjedésének vizsgálatához Debrecenben a Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézetének Bemutatókertjében és a kárpátaljai Nagydobronyban (Velyka Dobron, Nyugat-Ukrajna) működő Jermy-féle fénycsapda fogási adatait, valamint a régióban végzett illatanyag-csapdák fejlesztésére irányuló kísérleteink fogási adatait használtuk fel. Az illatcsapdás kísérletek részben bagolylepkék (*Lepidoptera: Noctuidae*), részben kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) fogására optimalizált csapdák, illetve illatanyagok fejlesztését célozták.

A kísérletekben különféle, a fajok táplálékát utánzó szemiokemikáliák és ezek keverékeinek hatékonysága került tesztelésre, mely anyagok bár kis mértékben, de a puszpángmoly imágóira is hatást gyakorolhattak, kisszámú fogást produkálva. Mivel az említett kísérletek célja nem a puszpángmoly volt, az értékelésbe csak azokat a kísérleteket vontuk be, ahol az befogásra került. Ezen túl 2016-ban Nyíregyházán a Nyíregyházi Egyetem Tuzson János Botanikus Kertjében közvetlenül a *C. perspectalis* fogására fejlesztett szexferomon- és illatanyag-csalétek összehasonlítására irányuló kísérletet is beállítottunk, melynek összesített adatait jelen munkában szintén felhasználtuk (3. ábra).

A faj elterjedését összesen két fénycsapda (Debrecen és Nagydobrony), három illatanyag-csapdás kísérlet és egy közvetlenül a *C. perspectalis* csapdázási lehetőségeit vizsgáló kísérlet adatai alapján összegeztük a 2015-ben és 2016-ban összegyűlt adatok alapján.

Az elterjedési adatokon túl a fénycsapda, és a fajra irányuló nyíregyházi szexferomon-, illetve illatcsapdás kísérlet adatai alapján a faj Észak-Alföldön tapasztalt rajzásmenetét is megadtuk mindkét vizsgált évben.

3. ábra: A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) észak-alföldi elterjedésének összesítése során figyelembe vett kísérleti- és mintaterületek hozzávetőleges elhelyezkedése



Megjegyzés: fekete pontok – fénycsapdák, fehér pontok – szexferomon- és illatanyag csapdák, Forrás: GoogleEart (2016)

Figure 3: Sampling sites of *C. perspectalis* in the northern part of the Alföld region (NE Hungary and W Ukraine)

Note: black dots – light traps, white dots – traps with sex pheromone and feeding attractant baits, Source: GoogleEart (2016)

EREDMÉNYEK

A selyemfényű puszpángmoly a Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézetének Bemutatókertjében működő fénycsapdából mind 2015-ben, mind 2016-ban nagy egyedszámban került elő. Az összesített egyedszám 2015-ben 437 db, 2016-ban 197 db volt. A faj

a korábbi években nem fordult elő a területen, így megjelenésének időpontja 2015 tavaszára esik. A kárpátaljai Nagydobronyban a falutól 2 km-re északra, a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumban elhelyezett fénycsapdába a faj egyik vizsgált évben sem repült be. A területen való jelenlétét a faluban udvari világításra repült egyedei révén sikerült bizonyítani.

A szexferomon- és illatanyag-csapdák Nyíregyházán nagy egyedszámban fogták a faj egyedeit 2016-ban (N=202). A hernyók kártétele már tavasszal észlelhető volt a Botanikus Kert puszpáng bokrain, így a faj megjelenése – tekintve, hogy a lárvák telelnek – Debrecenhez hasonlóan Nyíregyházán is 2015-re datálható.

2016-ban több, más faj fogására optimalizált illatanyag-csapdába is bekerült. Hajdúnánáson a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) fogására szolgáló illatanyag-csapdákból jelent meg – kis egyedszámban. Hajdúböszörményben pedig a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) és a gamma-bagolylepke (*Autographa gamma*) fogására fejlesztett illatanyagok vonzották a faj egyedeit a csapdába, ugyancsak kis egyedszámban. A faj jelenléte a hajdúböszörményivel azonos összetételű csapdákból Hódmezővásárhelyen is kimutatható volt, míg Békéscsabán poloskák fogására optimalizált illatanyag csapdából került elő néhány példány.

Összességében a 2015-ben tapasztalt debreceni megjelenésén túl a selyemfényű puszpángmoly három

magyarországi és egy nyugat-ukrajnai területen került elő. Debrecenben 2016-ban már a város egész területén jelentős kártételt tapasztaltunk, a belváros (Déry tér és Kossuth tér) parkjainak szépen formázott sövényeitől a házikertek és a köztemető puszpáng bokraikig.

A debreceni fénycsapda- és a nyíregyházi csapdadatok révén az Észak-Alföldre jellemző rajzásmenetet is sikerült megfigyelnünk (4–5. ábra). A faj az irodalomban leírtaknak megfelelően három nemzedéket nevelt Debrecenben, mindkét vizsgált évben. 2015-ben az első igen kis rajzásra június közepén került sor. Ezt követően egy erőteljes rajzás következett augusztus első felében, majd szeptember közepétől egy hosszan elnyúló, több kisebb csúcsot mutató harmadikat figyeltünk meg. 2016-ban az első nemzedék alig kimutathatóan június második felében jelent meg, majd egy hosszan elnyúló, július végétől októberig tartó, több kisebb csúcsot mutató rajzást tapasztaltunk. Ez utóbbi minden bizonnyal mind a második, mind a harmadik nemzedéket magában foglalta (4. ábra).

4. ábra: A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) rajzásdinamikája a fénycsapda fogásai alapján (Debrecen, 2015, 2016)

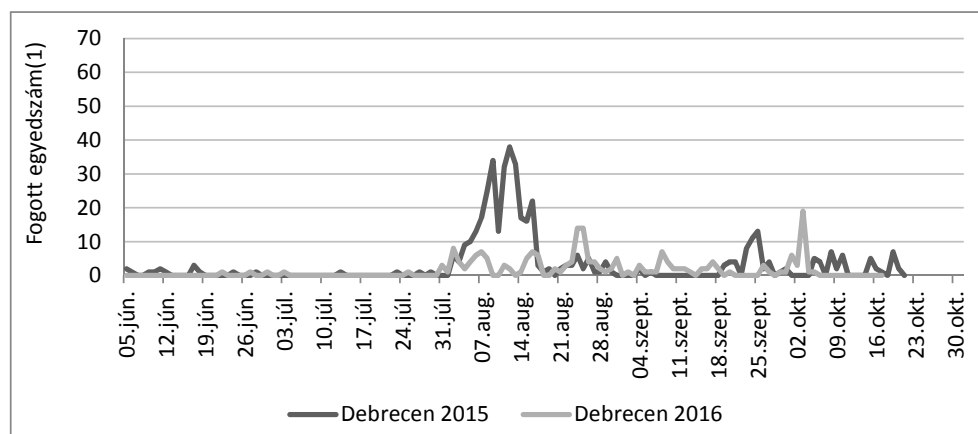


Figure 4: Total number of box tree moths caught by blacklight trap per day (Debrecen, 2015 and 2016) Number of caught individuals(1)

5. ábra: A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) rajzásdinamikája a szexferomon- és illatanyag-csapdák összesített fogásai alapján (Nyíregyháza, 2016)

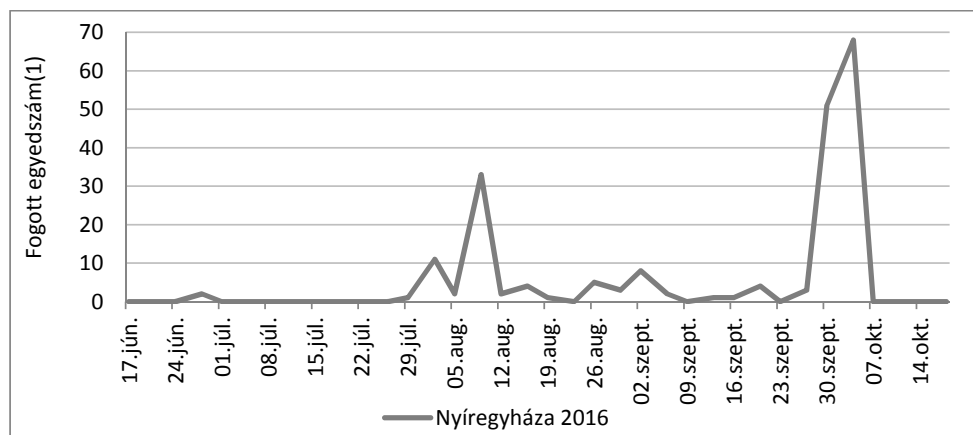


Figure 5: Total number of box tree moths caught by traps baited with sex pheromone and feeding attractants per day (Nyíregyháza, 2016) Number of caught individuals(1)

A Nyíregyházán folyó adatgyűjtés során 2016-ban a faj a debrecenihez hasonlóan június végén jelent meg először a csapdákban, kis egyedszámban. Ezt követően egy augusztus első felére eső kisebb második, és egy szeptember végére-október elejére eső nagyobb, harmadik rajzást tapasztaltunk (5. ábra).

A két évben megfigyelt, valamelyest eltérő rajzásdinamika részben az évek eltérő klimatikus adottságaival magyarázható, de szerepe lehet benne a terjedő populáció még igen változó, a migráló egyedeket nagyobb számban felvonultató dinamikájának is. Bár a debreceni fénycsapdák napi, és a nyíregyházi csapdák heti kétszeri (felváltva 3 és 4 napos) adatai más megjelenítést tesznek lehetővé, a két területen tapasztalt rajzásmenet eltérése így is jól megfigyelhető volt. Nyíregyházán a debreceni kis rajzascúcsokkal ellentétben jelentős második és harmadik nemzedékkel találkozunk augusztus 7-i és október 2-i rajzascúcsokkal.

Vizsgálatunk eredményeként az Európában jelenleg is terjedőben lévő puszpángmoly öt új észak-alföldi (Magyarországon: Debrecen, Nyíregyháza, Hajdúböszörmény, Hajdúnánás; Ukrajnában /Kárpátalján/: Nagydobrony) és két további dél-alföldi (Békéscsaba, Hódmezővásárhely) lelőhelyét azonosítottuk. Ezen túl Debrecenben és Nyíregyházán gyűjtött részletes adatok alapján leírtuk az irodalmi adatok szerint három nemzedéket nevelő faj Észak-Alföldre jellemző rajzásmenetét 2015-ben és 2016-ban.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnénk köszönetet mondani Pof. Dr. Varga Zoltánnak, aki hasznos tanácsokkal látott el bennünket a munka készítése során. Szanyi Szabolcs munkáját az MTA Domus Junior Ösztöndíja támogatja.

IRODALOM

- Anonymus (2016): Selyemfényű puszpángmoly. <http://emevi.emk.nyme.hu/index.php/22553/?&L=1>. (2016. 10. 05.)
- Beshkov, S.–Abadžiev, S.–Dimitrov, D. (2015): *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). New invasive pest moth in Bulgaria. Entomologist's Record and Journal of Variation. 127: 18–22.
- Billen, W. (2007): *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera: Pyralidae) – a new moth in Europe. Mitt. Entomol. Ges. Basel. 57: 135–137.
- Casteels, H.–Witters, J.–Vandierendonck, S.–Remoortere, L. (2011): First report of *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) in Belgium. 63rd International Symposium on Crop Protection (poster presentation).
- Fazekas I. (2016): A tarra rágott buxusokról a hernyók a közeli borostyán leveleire vándoroltak és meg is rágták azokat (szóbeli közlés)
- Feldtrauer, J. F.–Feldtrauer, J. J.–Brua, C. (2009): Premiers signalements en France de la Pyrale du Buis *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859), espece exotique envahissante s'attaquant aux Buis (Lepidoptera, Crambidae). Bull. Soc. Entomol. Mulhouse. 65: 55–58.
- Griffo, R.–Cesaroni, C.–Desantis, M. (2012): Organismi nocivi introdotti in Italia nell'ultimo trienni. Informatore Agrario. 68: 61–63.
- Hampson, G. F. (1896): Fauna of British India, Moths, IV. Taylor and Francis. London.
- Hizal, E.–Kose, M.–Yesil, C.–Kaynar, D. (2012): The new pest *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances. 11. 3: 400–403.
- Hobern, D. (2013): *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859). <http://www.flickr.com/photos/dhobern/9418970083> (2016.10.12.)
- Inoue, H. H.–Sugi, S.–Kuroko, H.–Moriuti, S.–Kawabe, A. (1982): *Pyralidae*. [In: Inoue et al. (eds.) Moths of Japan 1–2. Kodansha. Tokyo.
- Kappeli, F. (2008): Der Buchsbaumzünsler – Im Eiltempo durch Basler Garten. g+plus – die Gärtner-Fachzeitschrift (Zürich). 20: 33.
- Kawazu, K.–Honda, H.–Naamura, S.–Adati, T. (2007): Identification of sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*. J. Chem. Ecol. 33: 1978–1985.
- Kawazu, K.–Nakamura, S.–Adati, T. (2010): Rearing of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*, larvae using an artificial diet. Applied Entomology and Zoology. 45. 1: 163–168.
- Kenis, M.–Nacambo, S.–Leuthardt, F. L. G.–Domenico, F.–Haye, T. (2013): The box tree moth, *Cydalima perspectalis*, in Europe: horticultural pest or environmental disaster? Aliens. 33: 38–41.
- Kirpichnikova, V. A. (2005): Pyralidae. [In: Ler, P. A. (ed.) Key to the Insects of Russian Far East. Dalnauka. Vladivostok. 5. 2: 526–539.
- Koren, T.–Črne, M. (2012): The first record of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera, Crambidae) in Croatia. Natura Croatica. 21. 2: 507–510.
- Korycinska, A.–Eyre, D. (2011): Box tree caterpillar *Cydalima perspectalis* – Plant Pest Factsheet. The Food and Environment Research Agency (Fera). Updated May 2011.
- Krüger, E. O. (2008): *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae). Entomologische Zeitschrift mit Insekten-Börse. 118. 2: 81–83.
- Leuthardt, F. L. G.–Billen, W.–Baur, B. (2010): Ausbreitung des Buchsbaumzünslers *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera, Pyralidae) in der Region Basel – eine für die Schweiz neue Schädlingart. Entomo Helvetica. 3: 51–57.
- Mally, R.–Nuss, M. (2010): Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). European Journal of Entomology. 107. 3: 393–400.
- Maruyama, T.–Shinkaji, N. (1993): The life cycle of the box-tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Pyralidae) III. Photoperiodic induction of larval diapause. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology. 37. 2: 45–51.
- Mitchell, A. (2009): Box tree moth *Diaphania perspectalis* (Walk.) – a new pyralid moth to Britain and Ireland. Atropos. 36: 17–18.
- Nacambo, S.–Leuthardt, F. L. G.–Wan, H. (2014): Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. Journal of Applied Entomology. 138: 14–26.
- Ostojic, I.–Zovko, M.–Petrovic, D.–Elez, D. (2015): New records of box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) in Bosnia and Herzegovina. (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo). 65. 1: 139–143.

- Park, I. K. (2008): Ecological characteristic of *Glyphodes perspectalis*. Korean Journal of Applied Entomology. 47: 299–301.
- Pastorális, G.–Elsner, G.–Kopeček, F. (2013): Štrnást' nových druhov motýľov (*Lepidoptera*) pre faunu Slovenska. Folia Faunistica Slovaca. 18. 1: 1–12.
- Pérez-Otero, R.–Mansilla, J. P.–Vidal, M. (2014): *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (*Lepidoptera*, *Crambidae*): una nueva amenaza para *Buxus* spp. en la Península Ibérica. Archivos Entomológicos. 10: 225–228.
- Pino Pérez, J. J.–Pino Pérez, R. (2014): Second appointment of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera*, *Crambidae*) from Galicia (NW Spain). Boletín BIGA. 14: 47–50.
- Rodeland, J. (2009): Lepiforum: Bestimmung von Schmetterlingen (*Lepidoptera*) und ihren Präimaginalstadien (Lepiforum: identification of *Lepidoptera* and their early stages).
- Sáfián S.–Horváth B. (2011): A selyemfényű puszpángmoly *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera*: *Crambidae*), egy potenciális kertészeti kártevő megjelenése Magyarországon. Növényvédelem. 47. 10: 437–438.
- Seljak, G. (2012): Six new alien phytophagous insect species recorded in Slovenia in 2011. Acta Entomologica Slovenica. 20. 1: 31–44.
- Sigg, C. R. (2009): Auch das noch: Ein neuer Buchs-Schädling schlägt zu. Massive Schaden durch den Buchsbaumzünsler. Der Gartenbau (Solothurn). 4: 2–4.
- Slamka, F. (2010): *Pyraloidea* (*Lepidoptera*) of Central Europe. Bratislava, Slovakia. Coronet Books Inc. 174.
- Strachinis, I.–Kazilas, C.–Karamaouna, F. (2015): First record of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera*: *Crambidae*) in Greece. Hellenic Plant Protection Journal. 8. 2: 66–72.
- Straten, M. J.–Muus, T. S. T. (2010): The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (*Lepidoptera*: *Crambidae*), an invasive alien moth ruining box trees. Proceedings of the Netherlands Entomological Society. 21: 107–111.
- Šumpich, J. (2011): Motýli Národných park Podyjí a Thayatal. Znojmo. 428.
- Szekely, L.–Dinca, V.–Mihai, C. (2011): *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), a new species for the Romanian fauna (*Lepidoptera*: *Crambidae*: *Spilomelinae*). Bul. inf. Entomol. 22: 73–78.
- Tantardini, A.–Cavagna, B.–Maspero, M. (2012): Una nuova introduzione, Piralide del bosso. Acer. 4: 56–57.
- Tuba, K.–Kelemen, G.–Varga, A. J. (2013): Box tree moth (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) in Hungary the first experience. http://emevi.emk.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/emk/erfaved/Invazios_bejelento_urlap/Cydalima_perspectalis/Box_tree_moth_Cydalima_perspectalis_Walker_in_Hungary_the_first_experience.jpg (2016. 10. 02.)
- Turys, E. (2015): Finds and biological development features of box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera*, *Crambidae*) in Transcarpathian region, Ukraine. Uzhgorod entomological readings 2015. Proceedings of the 15th International Scientific Conference. Uzhgorod.
- Vétek G.–Boros N.–Papp V. (2014): A selyemfényű puszpángmoly (*Cydalima perspectalis*) 2013-ban ismert elterjedése Magyarországon. Georgikon for Agriculture. 19. 1: 106–111.
- Walker, F. (1859): List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum. 17: 1–508; 18: 509–798.

Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) új előfordulása a Hajdúsági kistérség területén

Szilágyi Arnold – Tóth Tamás – Radócz László

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
szilagyi.arnold@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

*A globalizációnak és a globális fölmelegedésnek köszönhetően egyre jellemzőbb az invazív gyomnövények megjelenése Magyarország területén, olyan területeken is, ahol ez eddig nem volt tapasztalható. Magyarországon invazív gyomként megjelent fontos jövevényfaj az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) is. Az ázsiai gyapjúfű kelet-ázsiai eredetű gyomnövény, amely a világ számos pontján megjelent, és a növényvédelemben jelentős problémákat okoz. Az első magyarországi észlelésétől számítva néhány év alatt egyre több helyen találták meg hazánkban, ami a növény igen komoly inváziós potenciálját mutatja, és valószínűsíti, hogy egyre több helyen várható a további megjelenése is.*

Kulcsszavak: ázsiai gyapjúfű, *Eriochloa villosa*

SUMMARY

*Because of the globalization and global warming the emergence of invasive weeds in Hungary are more common. The woolly cupgrass (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) is published as an important invasive weed in Hungary. Woolly cupgrass is native in East Asia and it spreads into several parts of the World and causes difficulties in plant protection. It has been spreading extensively during the last few years, as the weed shows a very serious invasion potential.*

Keywords: woolly cupgrass, *Eriochloa villosa*

BEVEZETÉS

Az inváziós fajok olyan képességgel rendelkeznek, amelyek segítségével a természetes előfordulási területükön kívülre történő eljutásuk (véletlen behurcolás, szándékos betelepítés) esetén képesek ott megtelepedni, illetve teret hódítani. A térhódításuk eredménye, hogy veszélyeztetik az adott terület természetes életközösségét és azok ökológiai egyensúlyát (Anonymus 2010). Az idegen gyomfajok jelentős környezeti, gazdasági, közegészségügyi hatást és kockázatot jelentenek (Genovesi és Shine 2004). Ilyen inváziós gyomfajként jelent meg Magyarországon az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) is, amelyet először Madarász és Partosfalvi talált meg az V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés során Gesztely határában 2007 júliusában (Partosfalvi et al. 2008).

Ezt követően Somogyi et al. (2011) megtalálták az ázsiai gyapjúfüvet Debrecen (Hajdú-Bihar megye) határában, ahol több km²-es területen fordult elő változó gyakorisággal, kukorica, napraforgó és gabona tarlón. Ezek a területeken a fertőzés alacsony mértékéről számoltak be a szerzők.

2013 augusztusában Takács et al. (2014) a gyomnövény újabb állományaira bukkantak a Dél-Dunántúlon Szentborbás község közelében, valamint Pinke et al. (2016) magyarországi szója területeken végzett gyomfelvételezés közben fedezték föl az ázsiai gyapjúfüvet a Dráva-síkon Tótújfalu és a Fekete-víz síkján Zádor környékén (1. ábra). Néhány év leforgása alatt Magyarország területén egyre több helyről számolnak be az ázsiai gyapjúfű megjelenéséről, tehát a faj igen komoly inváziós potenciállal rendelkezik és várható a további terjedése is.

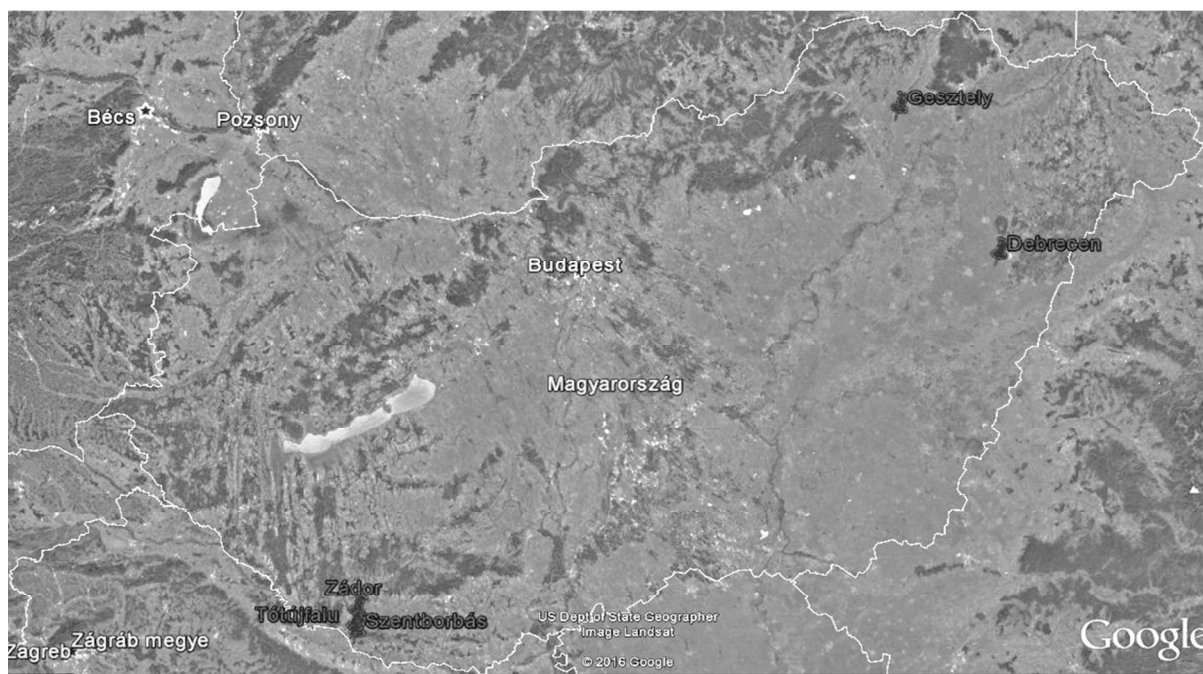
Az ázsiai gyapjúfű a jól alkalmazkodó gyomnövényekhez tartozik. Magyarország klímaviszonyai jó feltételeket biztosítanak az új gyomjövemény számára. Bello et al. (2000) szerint az optimális csírázási hőmérséklete a 20–35 °C, így Magyarországon már áprilisban beindulhat a csírázás. Kedvező számára a 10–11 °C éves átlaghőmérséklet, az 500–600 mm éves csapadék, valamint az 5,5–6,5-es talaj pH-érték (Fárcásescu 2008). Az ázsiai gyapjúfű csírázása tömeges kelési periódussal indul, és ezt egy kisebb csírázási hullám követi. Ennél fogva fog a vegetáció alatt folyamatosan gyomosít, amely az ellene való védekezést megnehezíti. A szemtermését augusztustól kezdi beérlelni, magvai több évig megőrzik a csírázókéességüket. Az Ujvárosi-féle életforma rendszerben a T4-es gyomok közé soroljuk az ázsiai gyapjúfüvet (2. ábra).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy egyre több helyen találják meg az ázsiai gyapjúfüvet Magyarországon. Ebből arra következtetünk, hogy igen komoly inváziós potenciállal rendelkező gyomnövényről van szó. Kíváncsiak voltunk arra, hogy a 2011-ben Debrecen határában megtalált ázsiai gyapjúfű milyen mértékben terjedt el a környezetében.

A vizsgálati terület megválasztásakor a Hajdúsági kistérséget választottuk, mivel kollégáink ezen a területen találták meg az ázsiai gyapjúfüvet (Somogyi et al. 2011), valamint a talajtípusok és földhasznosítási tényezők hasonlóak a térségben.

1. ábra: Az ázsiai gyapjúfű megtalálásának helyei Magyarországon



Forrás: GoogleEarth (2016)

Figure 1: The places of occurrence of woolly cupgrass in Hungary

Source: GoogleEarth (2016)

2. ábra: Virágzó ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa*) kolónia (bal) és bugavirágzat (jobb)



Figure 2: Flowering woolly cupgrass colony (*Eriochloa villosa*, left) and a panicle (right)

A vizsgálatok eredményeinek megjelenítésére a Google Earth programot használtuk, amelyben bejelöltük a Hajdúság kistérséget, és erre a területre egy 2,5×2,5 km nagyságú UTM (Universal Transverse Mercator – UTM) térhálót (hálórendszer) illesztettünk rá. Az UTM-en belül kijelöltünk három vizsgálati pontot, ahol az ázsiai gyapjűfű jelenlétét kerestük. A felméréndő négyzeteket szabályos elrendezésben jelöltük ki, hogy minél egységesebb és pontosabb képet kapjunk a vizsgálni kívánt területről. Így összesen 82 UTM négyzetet vizsgáltunk meg, amely a teljes terület közel 25%-a.

Egy másik vizsgálati szempont az volt, hogy amennyiben egy négyzetben megtaláltuk az ázsiai gyapjűfűvet, felmértük az elterjedtségét az adott területen. Amennyiben a négyzeten belül – három vizsgálati pontban találtuk meg a növényt, akkor erős, – ha kétben, akkor közepes, – ha egyben, akkor pedig gyenge fertőzésnek értékeltük (1. táblázat).

1. táblázat

Az ázsiai gyapjűfűvel fertőzött területek minősítése (Hajdúság kistérség, 2016)

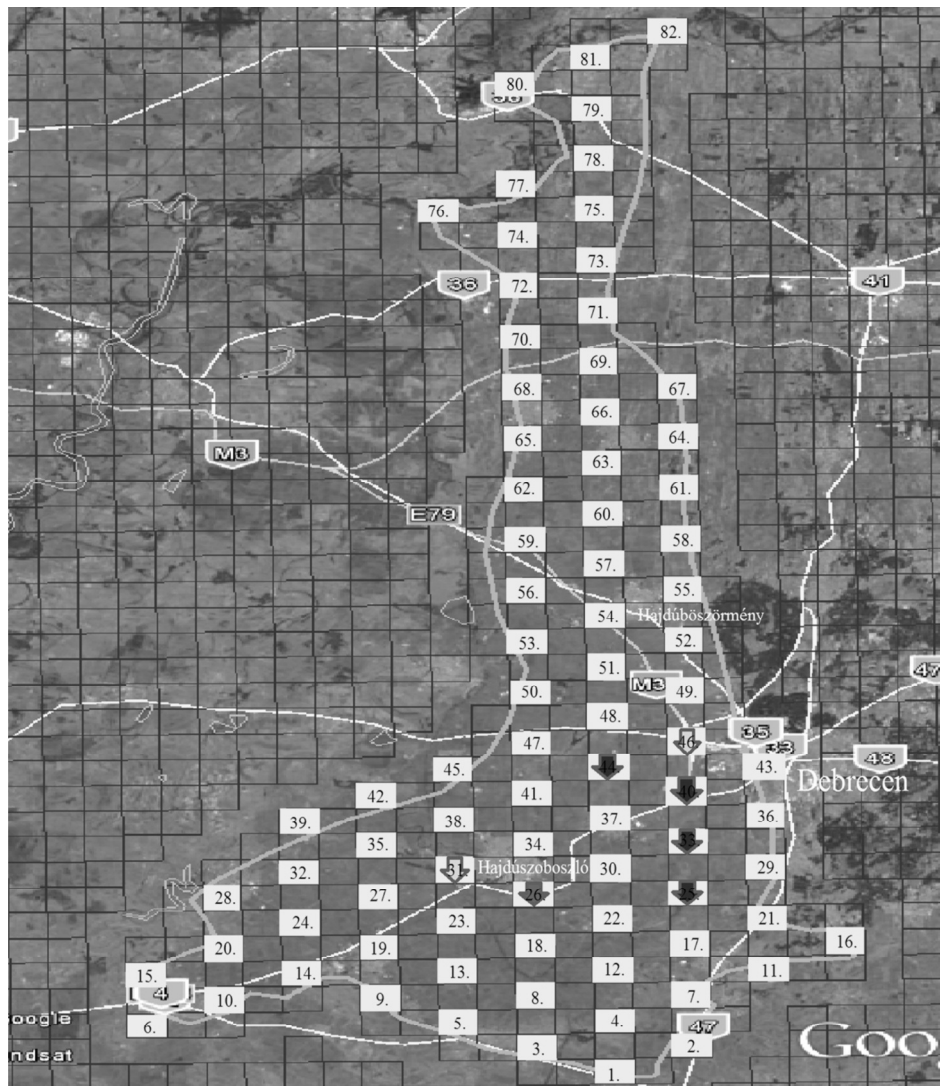
Találat szerinti vizsgálati pontok száma(1)	Minősítés(2)
3	erős fertőzés(3)
2	közepes fertőzés(4)
1	gyenge fertőzés(5)

Table 1: Infested plots by woolly cupgrass (Hajdúság area, 2016) No. of occurrence in plot(1), Qualification(2), Heavy infested(3), Medium infested(4), Weak infested(5)

EREDMÉNYEK

A terepi monitoring során a 82 mintaterületből hét vizsgált UTM területen találtuk meg az ázsiai gyapjűfűvet, amelyeken eltérő volt a fertőzés erőssége (3. ábra).

3. ábra: A vizsgált területek (82 UTM parcella számokkal jelölve) ázsiai gyapjűfű fertőzöttsége és ennek mértéke (nyilakkal jelölve) (Hajdúság kistérség, 2016)



Megjegyzés: □ megvizsgált terület □ gyapjűfűvel fertőzött terület ▫ gyenge fertőzés ▫ közepes fertőzés ▫ erős fertőzés

Figure 3: The expansion and degree (indicated by arrows) of woolly cupgrass infestation on examined areas (82 UTM plots, yellow colour) (Hajdúság area, 2016)

Note: □ Examined plots □ infested by woolly cupgrass ▫ weak infestation ▫ medium infestation ▫ heavy infestation

Az ázsiai gyapjúfűvet a 2011-es megtalálási helyhez képest (3. ábra – 33. sz. parcella) a környezetében található hat újabb parcellán sikerült megfigyelni.

A vizsgálatban a hét fertőzött területből négy rész erősen, egy rész közepesen, két rész pedig gyengén fertőzött minősítést kapott.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az ázsiai gyapjúfű Debrecen környéki megjelenéséről 2011-ben számoltak be (Somogyi et al. 2011). Ekkor még ezen a területen a fertőzöttség mértéke elég alacsony volt. A vizsgálatunkban arra szeretnénk volna választ kapni, hogy milyen ütemben tud az ázsiai gyapjúfű elterjedni a számára kedvező területeken, valamint az előfordulási helyeken milyen a fertőzés erőssége.

A vizsgálati területnek a Hajdúság kistérség területét választottuk, mert természeti adottságai megegyez-

nek a 2011-es észlelésével (amely mostani megfigyeléseinkben is szerepelt). A 82 kijelölt, egyenként 2,5×2,5 km nagyságú UTM négyzetben vizsgáltuk az ázsiai gyapjúfű elterjedését. A gyomnövényt ebből hét négyzetben találtuk meg, ezek a 2011-es régi parcellák és hat új közeli parcella.

A 2011-ben leírt területhez képest újabb helyeken, változó mértékű fertőzöttséget észleltünk. A parcellák diszkontinuitása felveti a gépi művelő eszközökkel való terjesztést, illetve a 4. számú főútvonal, illetve a térségben folyamatban lévő – M35-ös út – építési földmunkáival összefüggő terjesztést.

Megállapítható, hogy az ázsiai gyapjúfű a megtalálásától számított néhány év alatt újabb területeken jelent meg, amely jelzi a faj inváziós potenciálját. Ezek alapján számolni kell az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa*) újabb területeken való megjelenésével és károsításával.

IRODALOM

- Anonymus (2010): Fenntartható mezőgazdasági rendszerek és környezettechnológia. Szaktudás Kiadó Ház Zrt. Budapest.
- Bello, I. A.–Hatterman-Valentini, H.–Owen, M. D. K. (2000): Factors affecting germination and seed production of *Eriochloa villosa*. *Weed Science*. 48: 749–754.
- Fărcășescu, A. M.–Arsene, G. G.–Neacsu, A. G. (2008): *Eriochloa villosa* (Thunb.) Khunt – a new invasive weed in Romania. *Journal of Plant Diseases and Protection*. Special Issue. 21: 333–334.
- Genovesi, P.–Shine, C. (2004): European strategy on invasive alien species: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention) Council of Europe. No. 18–137.
- Partosfalvi P.–Madarász J.–Dancza I. (2008): Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*. 44. 6: 297–304.
- Pinke Gy.–Blazsek K.–Nagy K.–Karácsony P.–Magyar L. (2016): Néhány adventív gyomnövény előfordulása Magyarországon szójavetéseiben. XI. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében. Nemzetközi Konferencia. 213–214.
- Somogyi N.–Szabó L.–Dávid I. (2011): Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) megjelenése Hajdú-Bihar megyében. *Agrártudományi Közlemények*. 43: 119–123.
- Takács A.–Nagy T.–Molnár V. A. (2014): Három szórványos előfordulású, behurcolt pázsitfűfaj [*Dasyphyrum villosum* (L.) Borbás, *Eleusine indica* (L.) Gaertn. és *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth] új adatai a Dél-Dunántúlról. *Apró Közlemények – Kitabelia*. 19. 1: 173–176.

Egy *Phoma*-szerű gombafaj tömeges megjelenése parlagfűvön (*Ambrosia artemisiifolia*) a Hajdúsági régióban

Tóth Tamás – Szilágyi Arnold – Kövics György

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
toth.tamas@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) hazánk egyik meghatározó, allergén gyomnövénye. Elsősorban tarlón, kapás növényekben, zöldség-félékben gyakori, de a ruderaliákon, utak mentén és a bolygatott területeken is gyakran uralkodó gyomfajként számolhatunk vele. Jelentős termés-kiesést képes okozni olyan nagy területen termesztett szántóföldi kultúrnövényeink esetén, mint a kukorica, napraforgó, kalászos gabonák és a szója. Magyarországon sok ember szenved az *Ambrosia*- pollen által kiváltott allergia miatt, jelenléte egyben humán-egészségügyi kockázatokkal is jár. Az ellene való védekezés kidolgozásának fő célja a virágzás és maghozás megelőzése. Mostanáig számos fitopatogén gomba jelenlétét igazolták *Ambrosia* növényekről Magyarországon, azonban a vizsgált, esetleges biológiai gyomszabályozási lehetőség kiaknázására – elsősorban a gyomnövényt károsító növénykórokozók hatékonyságának nem kielégítő hatékonysága, vagy a termesztett növények veszélyeztetettsége következtében – jelenleg még nem áll rendelkezésre program. A Hajdúsági régióban (Kelet-Magyarország) végzett gyomfelvételezéseink során számos esetben a levélzetet és a szárazakat érintő szövetelhalással járó tüneteket figyeltünk meg parlagfű növényeken. Jelen vizsgálat célja az volt, hogy azonosítsuk azt a gombafajt, ami e súlyos szövetelhalásokat előidézte az *A. artemisiifolia* egyedein. A mintákról izolált gomba azonosítására a telepmorfológia, az ivartalan spórák (konídiumok), valamint a vegetatív kitartóképletek (klamidospórák) tulajdonságai alapján került sor maláta-kivonat agar (malt-extract agar, MEA) táptalajon. Az axénikus tenyészetek adatai azt mutatják, hogy a parlagfű levélzetéről és száráról egy *Phoma*-szerű fajt identifikáltunk.

Kulcsszavak: *Ambrosia artemisiifolia*, parlagfű, biológiai védekezés, *Phoma* sp.

SUMMARY

Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) is one of the most important, allergenic weed species in Hungary. *A. artemisiifolia* invades both a broad range of often disturbed areas (brownfields) and either undisturbed ones like waste lands, roadsides, riverbanks and railway tracks. In field crops it can cause considerable yield losses mainly in sunflower, maize, cereals and soybean. In Hungary many inhabitants suffer from allergy caused by *Ambrosia* pollen which results a serious human-health risk. The aim of the control is to prevent flowering and seed propagation of *A. artemisiifolia*. Until now the occurrence of numerous pathogenic fungi which attack common ragweed plants have been identified in Hungary, however there is not yet available biological weed control program because of shortage in acceptable effectiveness, and endangering cultural plant species. During our weed surveys in the region of Hajdúság (East-Hungary) we found numerous common ragweed plants showing heavy necrotic lesions on leaves and stems. The objective of this study was to identify the fungus which was isolated from diseased tissues of common ragweed (*A. artemisiifolia*). The identification of fungus based on morphological characters of colonies and features of conidia and chlamydospores developed on malt extract agar (MEA) plates. After examination of axenic cultures we revealed that the fungus isolated from the leaves and stems of common ragweed was a *Phoma*-like species.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia*, common ragweed, biological control, *Phoma* sp.

BEVEZETÉS

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) egy egy-éves pionír gyomnövény faj, mely főleg bolygatott környezetben érzi jól magát, így a művelésből kivont területeken, vizek közelében és városokban is bőséggel megfigyelhető (Fumanal et al. 2008).

Hazánkban is mindenütt elterjedt, homokon és homokos lösztalajon fordul elő a legnagyobb mennyiségben, de a talajokkal szemben nem igényes. Elsősorban a tarlók, kapás növények és zöldézfélék gyomnövénye, de művelt területeken, ruderaliákon, utak mentén is uralkodó gyomfajnak számít. Jelenléte és terjedése annál inkább kellemetlen, mert ennek a szélbeporzású növénynek a pollenjére az emberek között sokan érzékenyek (Németh 2011).

Az *Ambrosia* fajok mindegyikére jellemző a nagy mennyiségű allergén tulajdonságú pollen termelése, mely olyan betegségek kialakulásához vezethet, mint az orrnyálkahártya-gyulladás (rhinitis), a szem kötő-

hártya-gyulladása (conjunctivitis), asztma, kontakt dermatitis (a bőrrel érintkező anyag által kiváltott gyulladás) és a csalánkiütés (urticaria). Az allergiás betegségek orvosi költsége – az olyan nagymértékben fertőzött régiókban, mint amilyen hazánk is – az évi 33 milliárd forintot is meghaladja (Kazinczi et al. 2008).

Európában a parlagfű a legelterjedtebb gyomnövény a tavaszi vetésű kultúrnövényekben, megjelenése esetén jelentős termésvesztést okoz különösen napraforgó, kukorica, cukorrépa, szója és kalászos gabonák esetében (Kazinczi et al. 2008).

A károsítása cukorrépában a legszembetűnőbb, a termés kiesés itt akár a 70%-ot is meghaladhatja (Buttenschon et al. 2009).

Hazánkban e gyomnövény jelenléte azért is probléma, mert a napraforgó termésterülete arányaiban nagy, és a parlagfű irtása nehezen oldható meg a két faj közeli rokonsága miatt.

2003-as adatok alapján hazánkban a parlagfű mintegy 5,4 millió hektáron volt fellelhető, melyből 700 ezer

hektárnyi terület az erősen fertőzött kategóriába tartozott (Tóth et al. 2004). A termésveszteséget forintosítva ez közel 40 milliárd forintnyi kiesést jelent Magyarország esetén (Kömíves et al. 2006).

Eurázsia területén közel 20 gombakórokozóval hozták összefüggésbe a fajt, azonban ezek többsége nem gazdanövény-specifikus, és a szántóföldi vizsgálatok alapján a hatékonyságuk nem kielégítő a parlagfűvel szemben (Kiss et al. 2003).

Hazánkban két hatásos biotróf kórokozó járványos fellépéséről is beszámoltak, melyet a *Phyllachora ambrosiae* és a *Plasmopara halstedii* okozott a fajon az 1999-es és a 2002-es években (Vajna et al. 2000, Vajna 2002). Azonban a későbbiekben hiába várták a parlagfűben járványok kialakulását, nem volt példa hasonló mértékű megjelenésükre (Kiss 2007). Hazánkban gyűjtötték (Pest megyében, *Ambrosia artemisiifolia* levélen 1997-ben Bohár és Schwarczinger, holotípus), ugyanakkor új fajként Farr írta le *Septoria epambrosiae* D. F. Farr néven (Farr és Castlebury 2001) az USA-ban, amely az Észak-Amerikában honos *Septoria ambrosiae* Hemmi & Naito, valamint a *S. ambrosiicola* Speg. fajoktól különbözik.

A rokon *Ambrosia trifida* gyomnövényen megfigyeltek egy „jó hatékonyságú parazitizmussal rendelkező” rozsdagomba fajt is Észak-Amerikában, melyet *Puccinia xanthii* F. sp. *ambrosiae-trifidae* néven írt le Batra (1981). A rozsdagomba vizsgálata során kiderült, hogy bizonyos változatai más-más *Asteraceae* (Fészkesek) családba tartozó növényekre specializálódtak (Batra 1981, Morin et al. 1993, Kiss 2007, Seier et al. 2009).

A faj mikrociklikus, kizárólag teleutospórákat képez (sötét színűek, vastag falúak) és *Xanthium* (szerbtövis) fajokat is fertőz Észak-Amerikában, Európa egyes részein, valamint Ausztráliában is (Morin et al. 1993).

Parlagfűvön (*Ambrosia artemisiifolia*) azonban a kórokozót Észak-Amerikán kívül még nem jegyezték fel. Érdemes megemlíteni, hogy a *P. xanthii* jelenléte olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*) esetén hazánkban már bizonyított (Dávid et al. 2003), azonban az inokulációs kísérletek mind üvegházi, mind szántóföldi körülmények esetén sikertelenül záródtak (Dávid és Kiss, nem publikált).

Szintén potenciális biológiai ágensként vizsgálták a *Protomyces gravidus* fajt Európában az *A. artemisiifolia* és *A. trifida* gyomnövényekkel szemben, de a vizsgálatok során nem születtek kielégítő eredmények (Cartwright és Templeton 1988), így a kutatások abbamaradtak.

További kísérletek folytak két széles gazdanövény-körű gomba kórokozóval, a *Sclerotinia sclerotiorum*-ot (fehérpenész) (Bohár és Kiss 1999) és egy *Phoma* genus-ba tartozó fajt (Teshler et al. 2002) vizsgáltak, de sajnos az eredmények itt sem voltak biztatóak, illetve e fajok felhasználása szántóföldi körülmények között szintén korlátozottan tekinthető a kultúrnövények megfertőződésének esetleges veszélye miatt.

A hajdúsági régióban végzett terepi vizsgálataink során több esetben egy levélfoltosságot okozó kórokozót figyeltünk meg, mely a parlagfű levélzetén alulról felfelé terjedt, kezdetben a leveleken sárgulással, majd barnulással, és a levélek elfeketedésével járt, végül a tünetes levelek elszáradtak (1. ábra).

1. ábra: A *Phoma*-szerű gomba által okozott tünetek a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) levélkén



Figure 1: Leaf necrotic lesions on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) caused by a *Phoma*-like fungus

A fitopatogén kórokozó megjelenését súlyos esetben a levélzet és a szár, így a teljes növény elhalása követte, ezért megfigyeléseink alapján érdemes lehet a kórokozó további vizsgálata biológiai ágensként parlagfű (*A. artemisiifolia*) ellen.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gombát a tünetes parlagfű (*A. artemisiifolia*) növény felületileg fertőtlenített levélmintáiból izoláltuk, melyeket 0,1%-os klorogén oldatban (Neomagnol) felületileg fertőtlenítettünk 1 percre, majd leöblítettük steril desztillált vízzel, a nedves kamrákban szobahőmérsékleten történő inkubálás előtt (2. ábra).

A mintegy hétnapos inkubálást követően a kifejlődő gombaképletek (micélium, termótestek és konídiumok) megjelenésekor a kórokozót maláta-kivonat agar (Malt-extract agar, MEA) táptalajra oltottuk, ahol 48 óra keresztül szobahőmérsékleten inkubáltuk, majd a kialakuló gombatelepek szélső, aktív növekedésű részeiből mintát véve újabb átoltást végeztünk monospóras tenyészet előállítására érdekében.

Patogenitás-vizsgálatok

Annak megállapítása érdekében, hogy az adott gomba patogénként vagy szaprotrófként volt jelen a vizsgált növényeken, mesterséges inokulációt kellett végezni a kórokozóval.

2. ábra: *Phoma* sp. által fertőzött tünetes parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) levélminták nedveskamrában



Figure 2: Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) leaves in wet chamber infested by *Phoma* sp.

Az izolált gomba patogenitásáról tünetmentes parlagfű növények mesterséges inokulációja révén győződünk meg, ugyanis a nekrotróf kórokozók esetén a Koch-féle posztulátumoknak megfelelően a fertőzés létrejött és a gomba elizolálása is szükséges.

A fertőző anyag előállításához tiszta tenyészeteket hoztunk létre a gombából, melyeket *in vitro* táptalajon szaporítottunk fel. A gomba tenyésztéséhez malátakivonat agart (MEA) használtunk.

A nedveskamrás kísérletben inokulásként a gomba tenyészetének 0,5 cm átmérőjű korongjait a levélre helyezve alkalmaztuk.

Klasszikus morfológiai vizsgálatok

A tünetes parlagfűvön (*A. artemisiifolia*) megtalálható kórokozó nemzetség-szintű meghatározására a patogén gomba klasszikus morfológiai tulajdonságait vettük alapul.

Az élő kultúrák morfológiai vizsgálatait, és maga a meghatározás Boerema et al. (2004) módszerein alapultak.

A Rayner (1970) által kidolgozott színskála alapján értékeltük a micéliumszövedék színét, valamint a tenyészet fonáki részének a színe is feljegyzésre került.

Vizsgáltuk a faj ivartalan spóráit (konídium), kitaróspóráit (klamidospóra) és ivartalan termőtesteit (piknidium) különböző nagytások mellett, fénymikroszkóp segítségével, valamint egy Zeiss AxioCam MRc5 digitális fényképezőgép segítségével fotódukomentációt készítettünk.

EREDMÉNYEK

Patogenitás-vizsgálatok

A kórokozó visszaizolálása érdekében egészséges, a parlagfű növényről eltávolított leveleket inokuláltunk mesterségesen a gomba tenyészetének 0,5 cm átmérőjű

micéliumkorongjával, melyeket nedveskamrában helyeztünk el, majd egy hét szobahőmérsékleten történő inkubálást követően vizsgáltuk a leveleken kialakuló tüneteket.

A megfigyeléseink a várt eredménnyel zárultak, ugyanis a természetes körülmények között fertőződött egyedeken látható tünetekkel teljes mértékben megegyeztek a mesterségesen inokulált levelek szimptomái, melyek a következők voltak: a leveleken kezdetben a gomba behatolása nyomán sárgulás volt megfigyelhető, majd ezek a részek nekrotizálódtak, mely szövetelhalás sokszor a levélerek mentén volt a legszembetűnőbb.

Amennyiben a levélmintákat hosszabb ideig inkubáltuk nedveskamrában, az esetek nagyobb részében a levelek felületén fehér micélium volt megfigyelhető, valamint számos kerekded, osziólummal rendelkező piknidium volt látható (3. ábra).

A kórokozót a későbbiekben több mintáról visszaizoláltuk, így a Koch-féle posztulátumoknak eleget tettünk, a gomba bizonyítottan patogén a parlagfű levélre.

Klasszikus morfológiai vizsgálatok

Maláta-kivonat agaron (MEA) a növekedési ráta: 55–75 mm, a telep felszínének középső részén fehéres olíva vagy olíva szürke, a szegély halványabb színű, a légmicélium szürkés árnyalatú, vékonyan borítja a telepet; a telep fonáka sötét barnás.

A konídiumok alakja az ellipszoidtól a hengeresig változó, mindkét oldaluk lekerekített, színük hialin (átetsző), vékony falúak, sima felületűek, nem szeptáltak, általában két apró guttulával (tartalék lipid, mely mikroszkóppal olajcseppként jelenik meg a sejt belsejében) rendelkeznek, ritkábban guttula nélküliek.

Klamidospórák bőségesen képződnek, többnyire terminálisak és magányosak, valamint halmazokat alkotó diktio- (alternarioid) klamidospórák (4. ábra).

A Nemzetközi Botanikai Kongresszus (International Botanical Congress) 2011 júliusában megszavazta a kettős gomba elnevezés megszüntetését az ún. Melbourne-i Jogsabály Gyűjtemény (Melbourne Code) keretei között (Hawksworth 2011, Norvell 2011).

Már az érvényes egy gomba – egy név koncepciónak megfelelően a *Didymellaceae* család létesítésére a filogenetikai vizsgálatokkal összhangban a közelmúltban került sor (Gruyter et al. 2009).

A *Didymellaceae* család nemzetségei (11) között szerepelnek (teleomorf) *Didymella*, *Altradidymella*, *Chaetopyrena*, *Leptosphaerulina*, *Macroventuria*, *Platychora* mellett anamorf – *Phoma*, *Peyronellaea*, *Boeremia*, *Endophoma*, *Stagonosporopsis* – nemzetségek is.

A vizsgált morfológiai és patológiai jellegzetességek alapján a parlagfűvön (*Ambrosia artemisiifolia*) megtalált, nekrotikus tüneteket okozó gombát *Phoma*-szerű fajként azonosítottuk, pontos faji identifikálására azonban csak a későbbi molekuláris vizsgálatok alapján kerülhet sor.

3. ábra: *Phoma* sp. tünetek 7 nap nedveskamrás inkubációt követően a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) levelén
 A – szövetelhalás, B – a levélerek mentén lejátszódó nekrozis, C – levélerek mentén jelentkező piknidium képzés,
 D – egy kerekded piknidium (mérce: 200 µm)

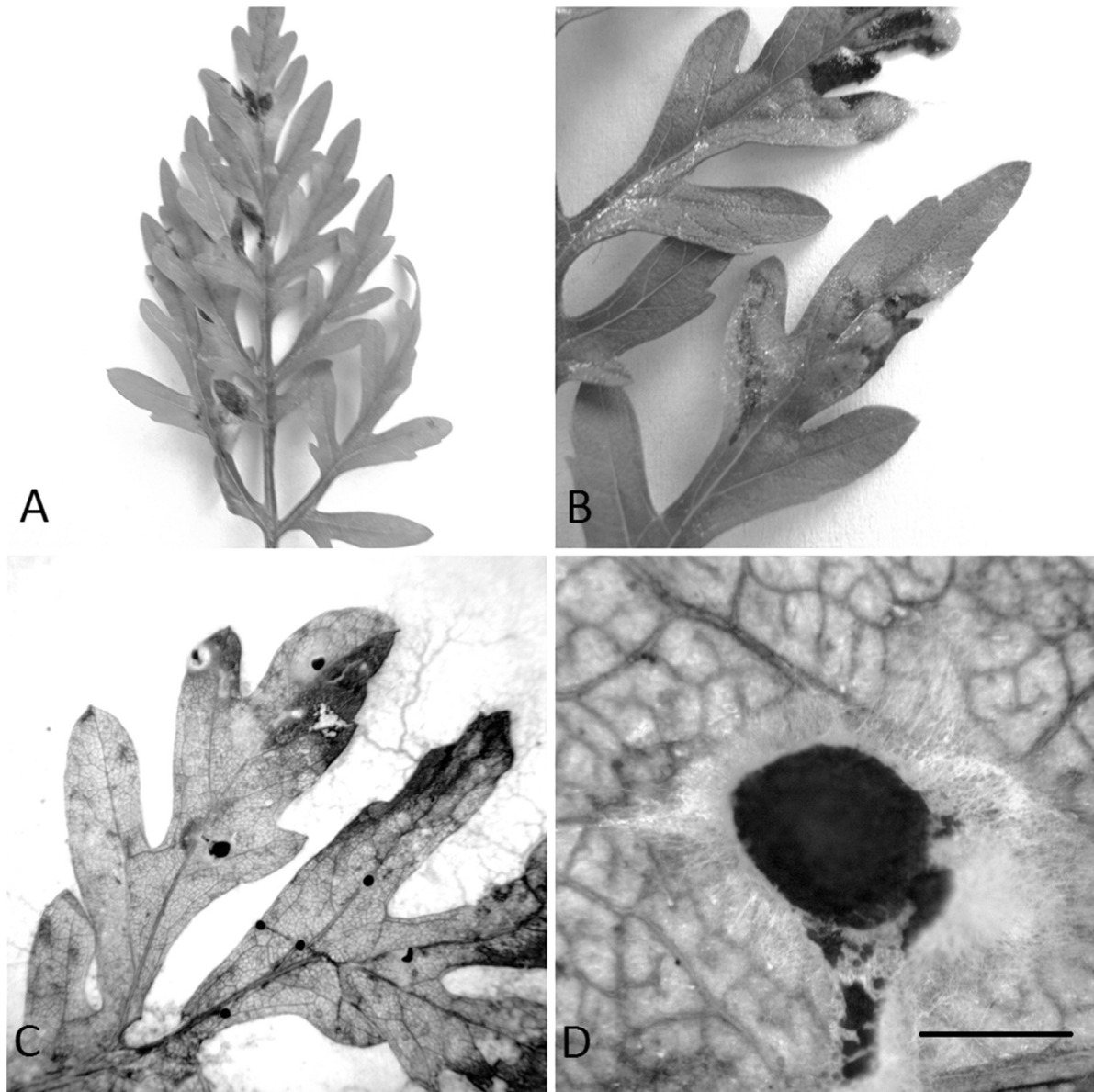


Figure 3: Symptoms on ragweed leaf after 7 days wet chamber incubation caused by a *Phoma* sp.
 A – leaf tissue necrosis, B – necrotic lesions along veins, C – pycnidia development along veins, D – a subglobose pycnidium (bar: 200 µm)

KÖVETKEZTETÉSEK

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) hazánk egyik legjelentősebb gyomnövénye, mind a mezőgazdasági területeken okozott károk miatt, mind az allergén tulajdonságú pollenjeinek következtében. Az ellene való kémiai védekezés sok esetben nehézkes, valamint a világ számos részéről herbicid-rezisztens populációk kialakulását is jelentették már. A hatásos védekezést e gyomnövény ellen minden bizonnyal csak a védekezési módszerek kombinálásával leszünk képesek a jövőben megoldani az integrált növényvédelem (IPM) eszköztárának alkalmazásával. A parlagfű elleni harcban perspektivikusnak tűnhetnek a biológiai védekezések, azonban számos kutatási eredmény közzététele ellenére a mai napig sem érhető el olyan gyakorlatias

módszer, mellyel képesek lehetnénk megoldani ezen inváziós gyomfaj populációinak kártételi küszöbszint alá csökkentését.

Jelen dolgozat célja az volt, hogy meghatározzuk azt a gomba kórokozót, melyet a Hajdúsági régióban végzett terepi vizsgálataink közben többször megtaláltunk, és amely a parlagfű növényeknek főleg a levélzetén, és ritkábban a szárán súlyos szövetelhalást okozott, valamint több esetben a növény pusztulását is előidézte.

Vizsgálataink során a faj klasszikus morfológiai tulajdonságait (telepmorfológia, piknidium, konídium, klamidospóra képzés) vizsgálvamegállapítottuk, hogy egy *Phoma*-szerű gombát tudtunk megfigyelni és izolálni a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) növényekről.

4. ábra: A parlagfűről izolált *Phoma*-szerű gomba axénikus tenyésztésének morfológiai bélyegei

A – gombatelep felszíni része, B – gombatelep fonáki része, C – hialin, aszeptált konídiumok, D – többsejtű, diktioklamidospórák

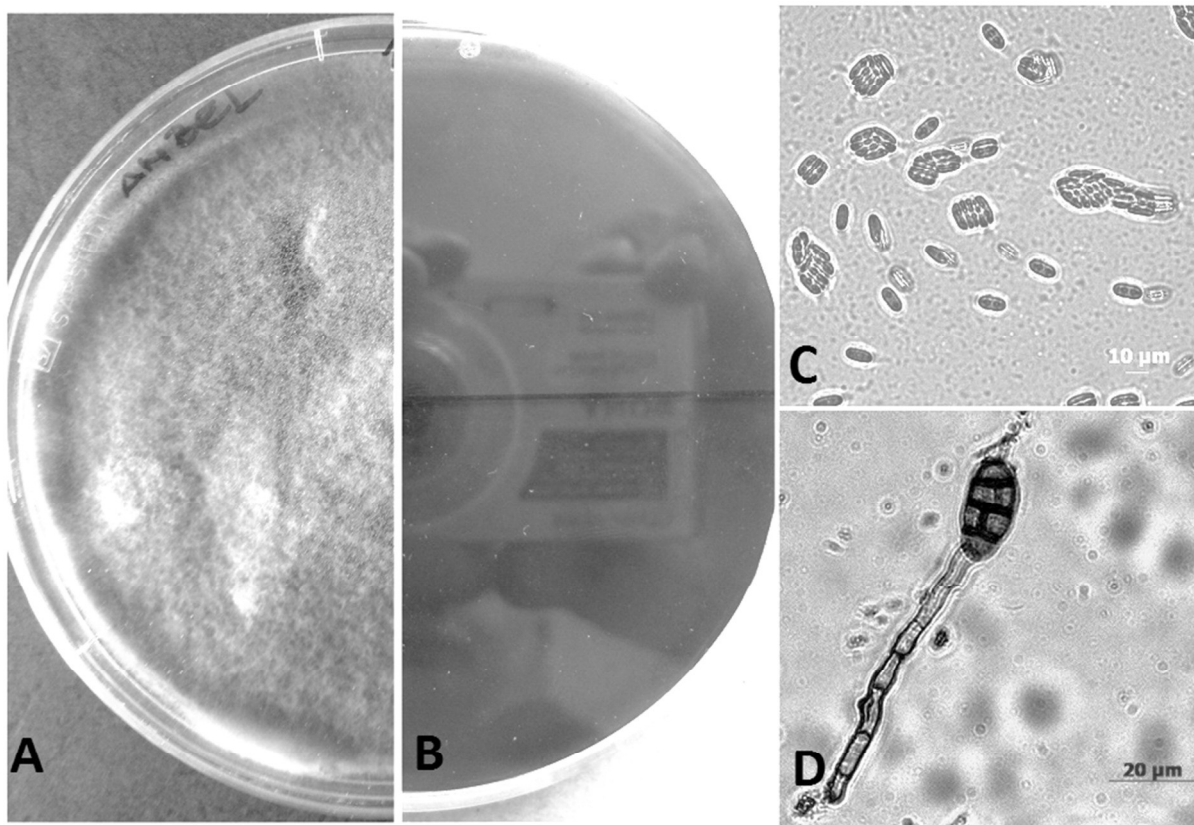


Figure 4: Morphological characters of axenic culture of a *Phoma*-like fungus isolated from common ragweed.

A – upper side of colony, B – reverse of colony, C – hyaline, aseptate conidia, D – dictyochlamidospores

További célunk a faj pontos meghatározását lehetővé tévő molekuláris marker vizsgálatok elvégzése, valamint az eddigi megfigyelésekkel igazolt, a parlagfűre hatékony fitopatogén tulajdonsága miatt a kórokozó

további vizsgálatát folytatjuk, részben *in vitro* mesterséges inokulációs tesztek keretében, illetve – ezek sikeressége esetén – *in vivo* szabadföldi hatékonyságot előtérbe helyező kísérletekben is.

IRODALOM

- Batra, S. W. T. (1981): *Puccinia xanthii* forma specialis ambrosia-trifidae, a microcyclic rust for the biological control of giant ragweed, *Ambrosia trifida* (Compositae). Mycopathologia. 73: 61–64.
- Boerema, G. H.–de Gruyter, J.–Noordeloos, M. E. (2004): *Phoma* identification manual. Differentiation of specific and intra-specific taxa in culture. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Bohár, G.–Kiss, L. (1999): First report of *Sclerotinia sclerotiorum* on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) in Europe. Plant Disease. 83: 302.
- Buttenschon, R. M.–Waldispühl, S.–Bohren, C. (2009): Guidelines for management of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. <http://www.EUPHRESCO.org>
- Cartwright, R. D.–Templeton, G. E. (1988): Biological limitations of *Protomyces gravidus* as a mycoherbicide for giant ragweed, *Ambrosia trifida*. Plant Disease. 72: 580–582.
- Dávid, I.–Harcz, P.–Kövics, G. J. (2003): First report of *Puccinia xanthii* on *Xanthium italicum* in eastern Hungary. Plant Disease. 87: 1536.
- Farr, D. F.–Castlebury L. A. (2001): *Septoria epambrosiae* sp. nov. on *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed). Sydowia. 53: 81–92.
- Fumanal, B.–Girod, C.–Fried, G.–Bretagnolle, F.–Chauvel, B. (2008): Can the large ecological amplitude of *Ambrosia artemisiifolia* explain its invasive success in France? Weed Research. 48: 349–359.
- Gruyter, J. de–Aveskamp, M. M.–Woudenberg, J. H. C.–Groenewald, J. Z.–Verkley, G. J. M.–Crous, P. W. (2009): Molecular phylogeny of *Phoma* and allied anamorph genera: Towards a reclassification of the *Phoma* complex. Mycological Research. 113: 508–519.
- Hawksworth, D. L. (2011): A new dawn for the naming of fungi: impacts of decisions made in Melbourne in July 2011 on the future publication and regulation of fungal names. IMA Fungus. 2: 155–162.
- Kazinczi, G.–Béres, I.–Pathy, Z.–Novák, R. (2008): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): a review with special regards to the results in Hungary: II. Importance and harmful effect, allergy, habitat, allelopathy and beneficial characteristics. Herbologia. 9: 93–118.

- Kőmíves, T.–Béres, I.–Reisinger, P. (2006): New strategy of the integrated protection against common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Hungarian Weed Research and Technology. 6: 5–50.
- Kiss, L. (2007): Why is biocontrol of common ragweed, the most allergenic weed in Eastern Europe, still only a hope? [In: Vincent et al. (eds.) Biological Control: A Global Perspective.] CABI. Wallingford. UK. 80–91.
- Kiss, L.–Vajna, L.–Bohár, G. (2003): *Phyllachora epidemic* on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a unique natural control phenomenon in Hungary in 1999. [In: Bourdot, G.–Lamorueaux, S. (eds.) Workshop on Biocontrol of Weeds with Pathogens. Lincoln, New Zealand AgResearch. Lincoln. New Zealand. 17–18.
- Morin, L.–Auld, B. A.–Brown, J. (1993): Host range of *Puccinia xanthii* and postpenetration development on *Xanthium occidentale*. Canadian Journal of Botany. 71: 959–965.
- Németh I. (2011): A szántóföldi, kertészeti, erdészeti és élősködő gyomfajok jellemzése. [In: Hunyadi et al. (szerk.) Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 101–103.
- Norvell, L. L. (2011): Fungal nomenclature 1. Melbourne approves a new Code. Mycotaxon. 116: 481–490.
- Rayner, R. W. (1970): A mycological color chart. Commonwealth Mycological Institute and British Mycological Society. Kew. Surrey. UK.
- Seier, M. K.–Morin, L.–Van Der Merwe, M.–Evans, H. C.–Romero, A. (2009): Are the microcyclic rust species *Puccinia melampodii* and *Puccinia xanthii* conspecific? Mycological Research. 113: 1271–1282.
- Teshler, M. P.–DiTommaso, A.–Gagnon, J. A.–Watson, A. K. (2002): *Ambrosia artemisiifolia* L., common ragweed (*Asteraceae*). [In: Mason, P. G.–Huber, J. T. (eds.) Biological Control Programmes in Canada 1981–2000.] CAB International. Wallingford. UK. 290–294.
- Tóth Á.–Hoffmanné P. Zs.–Szentey L. (2004): A parlagfű (*Ambrosia elatior*) helyzet 2003-ban Magyarországon. A levegő pollen-szám csökkentésének nehézségei. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. Összefoglalók. 69.
- Vajna, L. (2002): Downy mildew epidemic on common ragweed in Hungary caused by *Plasmopara halstedii*. Plant Pathology. 51: 809.
- Vajna, L.–Bohár, G.–Kiss L. (2000): First report of *Phyllachora ambrosiae* in Europe causing epidemics on common ragweed. Plant Disease. 84: 489.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények – Acta Agraria Debreceniensis
Főszerkesztő – Editor-in-chief: Dr. Jávor András
Szerkesztőség – Editorial office: H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
Telefon, fax – Phone, fax: (36-52) 508-392, (36-52) 508-460
Felelős kiadó – Executive publisher: Dr. Nagy János
HU-ISSN 1587-1282
AK-AAD-JAS Home Page: <http://www.agr.unideb.hu/acta/>
