

NÖVÉNYVÉDELEM

84 [N.S. 59] 9. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2023. szeptember

MEDITERRÁN INVÁZIÓ



A KIADVÁNY A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT



ATK
Növényvédelmi Intézet
ELKH

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2023. évre: 12 000 Ft
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: 11 500 Ft/év
Diákoknak: 9000 Ft/év
Egyes szám: 1200 Ft

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István
(Folyóiratunk múltjából rovatvezetője)

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Haltrich Attila (rovartan, gerincesek)
Körösi Katalin (növénykórtan)
Novák Róbert (gyomszabályozási technológia)
Molnár Béla Péter (rovartan, kémiai ökológia)
Molnár János (jogszabályfigyelő, krónika)
Petróczy Marietta (növénykórtan)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)
Szántóné Veszelka Mária (rovartan, technológia)
Szöcs Gábort (rovartan, kémiai ökológia)
Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Balázs Klára (tanácsadó)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Dzsudzszák Szilvia (HOI)
Mihályi Krisztina (Alapítvány)

Főszerkesztő: Palkovics László

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
E-mail: palkovicsdr@gmail.com

Felelős kiadó: Bozsay Péter

a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

Kiadó:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Együttműködő partner:

Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet ELKH

Megrendelhető az Alapítvány posta címén
(1525 Budapest, Pf. 102), vagy e-mail címén
(balazs.klara@atk.hu), illetve befizethető
az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000
számú csekkszámán.

ISSN 0133-0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Bolyki István
2023/28

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére elektronikus levélben beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (angol és magyar címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, laser nyomtatottal készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. Színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kezdődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak közlése is szükséges.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívvval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja elfogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét, mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten „on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közölnek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely, munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

Kéziratot csak Word dokumentumban, ábrák csak jpg-ben fogadunk el!

Részletes útmutató a 2022. 9. számban található.

CÍMKÉP:

A változó színű füge-levélfalbolha [*Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758)] imágók tömeges előfordulása június második hetében
Lelőhely: Pécs, Mecsek oldal

Fotó: Fazekas Imre

Kapcsolódó cikk: 381. oldal

COVER PHOTO:

Mass occurrence of variable color fig psylla [*Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758)] adults in the second week of June
Location: Pécs, Mecsek side

Photo by: Imre Fazekas

ÚJ ADATOK A FÜGE-LEVÉLBOLHA [*HOMOTOMA FICUS* (LINNAEUS, 1758)] HAZAI ELŐFORDULÁSÁHOZ (INSECTA: PSYLLOIDEA: HOMOTOMIDAE)

Fazekas Imre¹, Kontschán Jenő^{2,3} és Ripka Géza⁴

¹Pannon Intézet, 7625 Pécs, Magaslati út 24.

²Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, ELKH, 1525 Budapest, Pf. 102.

³Növénytudományi Tanszék, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, Széchenyi István Egyetem, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár tér 2.

⁴Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növényvédelmi és Borászati Igazgatóság, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

E-mail: kontschan.jeno@atk.hu

Jelen közleményben a tavalyi évben (2022) hazánkból előkerült füge-levélbolha újabb előfordulásait mutatjuk be. Közleményünkben az új dél-dunántúli előfordulások mellett az első budapesti előkerülésről, valamint a faj hazai telelésének megfigyeléséről is beszámolunk.

Kulcsszavak: Psylloidea, füge, Magyarország, inváziós faj

A levélbolhák növényvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű fitoparazita rovarok, mind hazai mind világviszonylatban. Hazánkból eddig 80 fajt ismerünk (Kontschán és Ripka 2020), azonban ismereteink a fajok elterjedéséről, teleléséről, biológiájáról hazai vonatkozásban is meglehetősen hiányosak. A tavalyi évben került elő, a korábbi években hazánk irányába erős terjedést mutató füge-levélbolha [*Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758)], amely a Homotomidae család első hazai képviselője (Fazekas és mtsai 2022).

A Homotomidae családba tartozó levélbolhák kimondottan a Moraceae növény családjának tagjaira specializálódtak, elsődlegesen füge (*Ficus* sp.) fajokon élnek. Ahogy a tápnövényeik is elsődlegesen trópusi, szubtrópusi élőhelyeken fordulnak elő, úgy a Homotomidae család fajai is ezekben a régiókban őshonosak. Egyetlen egy fajuk él a Palearktikus régióban, a hazánkból is előkerült füge-levélbolha (Hollis és Broomfield 1989).

Anyag és módszer

A most bemutatott füge-levélbolhákat a füge bokrok átnézésével, egyelvére gyűjtöttük. Az első szerző 2022 őszétől kezdve 2023 nyaráig dekádanként folyamatosan monitorozta a baranyai populációkat és nyomon követte az

áttelelő imágókat. Emellett a Budapest területén lévő fügebokrok átvizsgálását is elkezdték.

A begyűjtött levélbolhákat a helyszínen alkoholos vagy üres fiolákba tettük és laboratóriumba szállítás után egy hétre tejsavba helyeztük, majd Leica 1000 fénymikroszkóppal azonosítottuk. Az azonosított egyedeket Keyence VHX-5000 digitális mikroszkóppal fényképeztük, majd az ATK Növényvédelmi Intézet Állattani Osztályán és a Pannon Intézetben helyeztük el.

A füge-levélbolha bemutatása

Homotoma ficus (Linnaeus, 1758) –

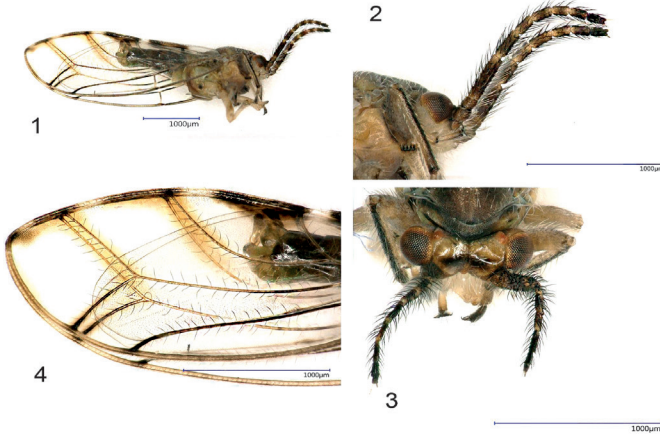
füge-levélbolha

Chermes ficus Linnaeus, 1758

Homotoma viridis Klimaszewski, 1961

A faj rövid bemutatása: a füge-levélbolha imágója egyike a könnyen felismerhető levélbolháknak. A fiatal, frissen átalakult állatok zöldes színezetűek, amelyek később sárgásak, majd barnássá sötétednek be. A csápja vastag, erősen szőrözött. Az elülső szárnyak hossza 3-4,5 milliméter, alakjuk enyhén hajlított. A szárny erezete mentén erős szőrök figyelhetően meg. Az elülső szárny szélein, az erek végződésénél barnás mezők láthatóak. A pofakúpok hiányoznak (1–4. ábrák). A lárvák aprók, meg-

közéltől 2,5 milliméteresek, zöld színűek, sokszor nagy tömegben található a füge levélének fonákján, közvetlenül a fő- és oldalerekre tapadva (5.,6. ábrák és címkép).



1–4. ábrák. Füge-levélbolha [*Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758)].
1. Oldalsó habitus, 2. Csápok oldalnézetben, 3. Fej felülnézetben,
4. Szárny oldalnézetben (Fotók: Kontschán Jenő)

Ismert előfordulások 2022-ben: Pécs: Havihegyi út, Kálvária utca, Magaslati út, Péter utca, Surányi Miklós út, Tettye utca; Harkány (Tenkes-hegy); Siklós-Máriagyűd [családi házas övezet]; Komló; Hévíz (Fazekas és mtsai 2022).

Új adatok: Budapest II. kerület, Vérhalom, Pentelei Molnár utca, 2023. VI. 22. leg. Kontschán Jenő; Harkány, Zrínyi Miklós utca, 2023. V. 22. leg. Fazekas Imre; Csarnóta, Fő utca (több családi háznál); Pécs, Miklós utca 15., 2023. V. 22. leg. Bóbits Beáta; Pécs, István utca, 2023. V. 18. leg. Fazekas Imre; Pécs, Gergely utca, 2023. V. 19. leg. Fazekas Imre; Pécs, Havihegy utca, 2023. V. 19. leg. Fazekas Imre; Pécs, Magaslati út 24., 2023. VI. 05. leg. Fazekas Imre; Pécs, Tettye és Havihegy városrészek (Mecsek oldal, kertvárosias rész) és városfal környéke (belváros), 2023 májusában sokfelé, leg. Fazekas Imre.

Megjegyzés: Ezekben a városrészekben eddig nem azonosított fügefajtákon egyáltalán nem volt megfigyelhető a füge-levélbolha, amíg a közvetlen mellettük lévő fákon tömeges volt a faj jelenléte. A szmirnai típusú fügeken (*Ficus carica*) és az ún. caprificus fügeken (*Ficus carica caprificus*) vizsgálva mindent kimutatható a füge-levélbolha megtelepedése. A különböző fügefajták származásának, DNS-változatainak elemzése az ősi háttér megállapítása céljából perspektivikus kutatási terület lehetne, s talán magyarázatot adna arra is, hogy egyes fügefajokon miért nem telepedik meg a faj.

Életmenete: Egy- vagy két-nemzedékes faj. Eddigi ismereteink alapján tojás alakjában telel át, de megfigyeléseink alapján az imágók a tél végéig jelen vannak, tehát vannak imágó alakban is

áttelelő lokális populációk a Villányi-hegységben, valamint a Mecsekben. Pécsen, a Mecsek déli oldalán, 2022–23 telén az imágók decembertől egészen februárig jelen voltak a fügeágak elágazódásainak alsó oldalain csoportosan, általában 2–3 egyeddel. Januárban ritkák voltak az éjszakai fagyok (pl. január 30-án $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$) és a nappali hőmérséklet $1\text{ és }16\text{ }^{\circ}\text{C}$ között inga-



5.,6. ábrák. Füge-levélbolha [*Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758)].
5. A *Homotoma ficus* lárvák tipikus elhelyezkedése a fügelevél fonákján május utolsó hetében, 6. Az első zöldes színű imágók megjelenése június elején Lelőhely: Pécs, Mecsek oldal (Fotók: Fazekas Imre)

dozott. Február második hetében éjszaka –4–8 °C-t mért az első szerző, és az imágók csoportokban még mindig a fügeágakon tartózkodtak.

Bár március elején az éjszakaiak csak 0 és –2 °C-os voltak, és nappal nem volt ritka a 10, 18 °C-os hőmérséklet, az imágók eltűntek, többé nem voltak megfigyelhetők. Az első lárvák 2023. május első dekádjában jelentek a fügelevelek fonákján. Főleg a főér és az oldalak mentén sorban, egymás mellett helyezkedtek el, a harmadrendű ereket nem preferálták (5., 6. ábrák és címkép). Az első imágók június első hetében jelentek meg a levelek fonákján (5., 6. ábrák és címkép), de a szomszédos házfalakra is átültek.

Kártétele: Megfigyelhető kártétele a szívogatásának eddig hazánkban nincs. Nagy tömegben feltételezhetően szerepe lehet a füge gyümölcs növekedésére és annak minőségére is. Gyümölcsöt szívogató lárvákat eddig nem figyeltünk meg.

Megvitatás

A füge-levélbolha mára már szélesen elterjedt faj, amely a mediterránumon kívül számos országba behurcolásra került, vagy jelent meg természetes terjedéssel. A most bemutatott adatok közül, a dél-dunántúli egyedek feltehetően a faj természetes szétterjedése nyomán hódítják meg hazánk déli területeit, míg a budapesti előfordulás esetében a déli orszá-

részből, vagy a mediterrán országokból növényekkel való emberi behurcolás is elképzelhető lehet. A jelenlegi terjedési adatokat nézve feltételezzük azt, hogy hasonlóan a fügén élő füge-levélmolyhoz ez a faj is országosan elterjedt fajjá fog válni az elkövetkezendő néhány évben. Rohamos terjedéséhez valószínűleg hozzájárul, hogy az imágók az elmúlt hónapok erősen széles időszakában nagy távolságokra is elkerülhettek, illetve az elmúlt időszakok enyhe telei is segíthetik a faj sikeres megtelepedését.

IRODALOM

- Fazekas, I., Kontschán, J. and Ripka, G.** (2022): The first occurrence of the family Homotomidae (Hemiptera: Psylloidea) and *Homotoma ficus* (Linnaeus, 1758) in Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 57: 139–147.
- Hollis, D. and Broomfield, P. S.** (1989): *Ficus*-feeding psyllids (Homoptera), with special reference to the Homotomidae. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology Series*, 58: 131–183.
- Klimaszewski, S. M.** (1961): Psyllidologische notizen I-II (Homoptera). *Annales Zoologici*, 19: 113–123.
- Kontschán J. és Ripka G.** (2020): A seprűzanót-levélbolha [*Arytaina genistae* (Latreille, 1804)] első előkerülése hazánkból. *Növényvédelem*, 56: 453–456.
- Linnaeus, C.** (1758): *Systema naturae*. Vol. 1. Stockholm, Sweden, pp. 1–824.

NEW DATA TO OCCURRENCES ON THE FIG PSYLLA [*HOMOTOMA FICUS* (LINNAEUS, 1758)] IN HUNGARY

I. Fazekas¹, J. Kontschán^{2,3} and G. Ripka⁴

¹Pannon Institute, H-7625 Pécs, Magaslati út 24, Hungary

²Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, ELKH, H-1525 Budapest, P.O. Box 102, Hungary

³Department of Plant Sciences, Albert Kázmér Faculty of Mosonmagyaróvár, Széchenyi István University, Vár square 2, H-9200 Mosonmagyaróvár, Hungary

⁴National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection and Oenology, H-1118 Budapest, Budaörsi út 141–145, Hungary

E-mail: kontschan.jeno@atk.hu

Some new occurrences of the fig psylla are presented from Hungary. Besides the first detection of this species from Budapest, we reported many recent occurrences from the Southern part of Transdanubia, together with some new observations on the overwintering of this species.

Keywords: Psylloidea, fig, Hungary, invasive species.

Érkezett: 2023. július 31

IDEGENHONOS MEZTELENCSIGA FAJOK A MAGYAR FAUNÁBAN

Turóci Ágnes^{1,2}, Rapala Miklós³ és Páll-Gergely Barna¹

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

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Intézet, Biológia Doktori Iskola, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, Magyarország

³A Kertem Kertészet, 1112 Budapest, Budaörsi út 1092/5 hrsz.

e-mail: turoci.agnes@atk.hu

Az idegenhonos fajok terjedése globális problémát jelent. Egy részük inváziós fajként veszélyeztetheti az őshonos fajokat, illetve potenciális gazdasági kártételük is jelentős lehet. A Növényvédelmi Intézetben 2018 óta folyik a hazai meztelencsiga-fauna feltárása, mely idő alatt hét faunára új faj került elő. Ezek közül ötöt először észleltünk Magyarországon (Ambigolimax parvipenis, Krynickillus melanocephalus, Limacus maculatus, Milax nigricans és Tandonia kusceri), kettőnek pedig egyetlen bizonytalan adatát sikerült megerősítenünk (Ambigolimax valentianus és Deroceras invadens). Tekintve, hogy a magyar szakirodalmi adatok alapján 2018 előtt 26 magyarországi meztelencsiga fajról volt tudásunk, ötéves munka alatt hét idegenhonos faj felfedezése figyelemreméltó eredmény. A cikkben bemutatjuk, hogy honnan jöttek, hogyan kerülhettek az országba, hogyan ismerhetjük fel őket, okoznak-e gazdasági károkat, valamint körbejárjuk, hogy milyen problémák merülnek fel, ha az idegenhonos meztelencsiga fajok bekerülésének okait próbáljuk felderíteni.

Kulcsszavak: idegenhonos fajok, meztelencsigák, közösségi tudomány, gazdasági károkozás

Az idegenhonos fajok terjedése világszerte egyre nagyobb mértékű problémát okoz (Pejchar és Mooney 2009, Butchart és mtsai 2010). Ez alapvetően két jelenséggel magyarázható: a globális klímaváltozással (Hellmann és mtsai 2008) és a nemzetközi kereskedelem erősödésével, elsősorban a mezőgazdasági és kertészeti áruk országhatárokon átívelő szállításával (Hulme 2009, Peltanová és mtsai 2012, Pyšek és mtsai 2020).

A Magyarországon 2018-ig 26 meztelencsigafajt tartott számon a szakirodalom (Pintér és Suara 2004), az elmúlt évek kutatásai nyomán hét idegenhonos fajt sikerült azonosítani, melyek közül öt először észlelt faj, kettőnek pedig a kevés és bizonytalan eredetű szakirodalmi előfordulási adatának megerősítésével sikerült igazolni hazai jelenlétét (Turóci és mtsai 2020a, Turóci és mtsai *in press*). Magyarországon az utolsó monográfia a hazai meztelencsigákról Wiktor és Szigethy 1983-as munkája, amely Andrzej Wiktor által, a Magyar Természettudományi Múzeum (továbbiakban MTM) Puhatestű Gyűjteményé-

ben és a gyöngyösi Mátra Múzeum, valamint Dr. Kovács Gyula és Dr. Petró Ede gyűjteményében található alkoholos anyagok identifikációján alapult. Fehér és Gubányi (2001), majd Pintér és Suara (2004) elterjedési adatokkal szolgált a magyarországi puhatestűek ismert lelőhelyeiről, azonban az adatgyűjtés az 1990-es évek közepére lezárult. A szakirodalom sok esetben hiányos, előfordul bizonyító példány, ábrázolás vagy pontos lelőhelyadatok feltüntetése nélkül megjelent közlemény is.

A csoport nagymértékű alulkutatottságának többféle oka van. A házas csigákkal ellentétben a meztelencsiga egyedeket minden esetben élve kell gyűjteni, konzerválásuk és az alkoholos anyagok gyűjteményi fenntartása körülményes, idő- és energiaigényes feladat. A fajok azonosítása bonyolult, több taxonban kizárólag boncolás útján, az ivarszervek tanulmányozása által azonosíthatók a példányok fajsztintén (ld. például Wiktor munkáit). Életmódjuk rejtőzködő, sok esetben éjszakai, számos faj kerül az emberi környezetet, biológiájukról kevés adat áll rendelkezésre (Turóci és Páll-Gergely 2022a,b,c).

Kutatásuk minden nehézsége ellenére fontos, hogy a meztelencsiga fajokat jobban megismerjük, hiszen a Magyarországon élő körülbelül 30 fajból 5–10 potenciális vagy aktuális kártevő. Legveszélyesebb inváziós fajunk a spanyol meztelencsiga (*Arion vulgaris* Moquin–Tandon 1855), melynek országos elterjedéséről, előfordulási helyeiről, kiskertekben okozott kártételéről „citizen science” módszer segítségével felmérés is készült (Turóci és mtsai 2020b). Az elmúlt időszakban azonosított idegenhonos fajokkal kapcsolatban nem áll rendelkezésre hazai adat a kártételükre vonatkozóan, nemzetközi szakirodalom alapján azonban tudható, egyes fajok kiskerti kártevők lehetnek (Dreijers és mtsai 2017), több faj pedig súlyos kártételeket is okozhat (pl. Rowson és mtsai 2014).

Felméréseink szerint hét idegenhonos meztelencsigafaj van jelen az országban, ezek a következők: *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851, *Tandonia kusceri* (H. Wagner, 1931) (Turóci és mtsai 2020a), *Ambigolimax parvipenis* Hutchinson, Reise & Schlitt, 2022, *Ambigolimax valentianus* (A. Férussac, 1821), *Deroceras invadens* Reise, Hutchinson, Schunack & Schlitt, 2011, *Limacus maculatus* (Kaleniczenko 1851) és *Milax nigricans* (R.A. Philippi, 1836) (Turóci és mtsai *in press*).

Miután a *D. invadens* fajt felfedeztük és nagy tömegben észleltük a Fűvészkertben, arra gondoltunk, hogy a kertészeti növények nemzetközi kereskedelmében érintett kertészeti árudák és faiskolák forrópontjai lehetnek az idegenhonos meztelencsiga fajok behurcolási útvonalainak. Ezért Rapala Miklós M.Sc. hallgató szakdolgozati témájának keretében végigjárt 22 budapesti kertészetet, hogy felmérje a kertészeti árudák és faiskolák malakofaunáját (Rapala 2021). Ez a kutatás eredményezte a hétből három idegenhonos meztelencsigafaj felfedezését (*A. parvipenis*, *A. valentianus* és *M. nigricans*) (Turóci és mtsai *in press*).

Jelen cikkben bemutatjuk a hét faunára új faj külső morfológiáját, őshazáját, hazai előfordulási adatait és esetleges kártételük jelentőségét, ezúttal nem kitérve a taxonómiai problémák tisztázására, valamint a fajsztintú azonosítás

részleteire és az ivarszervek anatómiai struktúráinak részletes bemutatására (ezekhez ld. Turóci és mtsai 2020a és Turóci és mtsai *in press*). Az összes faj morfológiai azonosítását megerősítettük molekuláris analízis segítségével is (a szokásos DNS–barcoding szekvencia felhasználásával a COI génen), ennek pontos leírása ugyancsak megtalálható a fenti munkákban.

A cikkben a könnyebb érthetőség és a figyelemi fókusz széttöredezésének elkerülése érdekében a hagyományos felosztástól kissé eltérve, egyben mutatjuk be az egyes fajokról összeszedett információkat, pl. az Eredmények részben tárgyalva minden faj esetében a rá vonatkozó tudnivalókat, noha nem minden információ tartozik a mi szűken vett eredményeinkhez.

Anyag és módszer

Egyedek gyűjtése

A meztelencsiga egyedek gyűjtése terepi gyűjtések alkalmával valósult meg az ország egész területén, ahol pedig faunára új fajt találtunk, célzott gyűjtésekkel próbáltunk még több egyedhez jutni. A gyűjtések során az adott terület átkutatása zajlott, árnyékos, nedves mikrohabitatokat keresve. A meztelencsigák jellemzően kövek, téglák, avar és holtfa alatt találhatóak (attól függően, hogy emberi zavarásnak kitett, vagy természetközeli helyekről van-e szó).

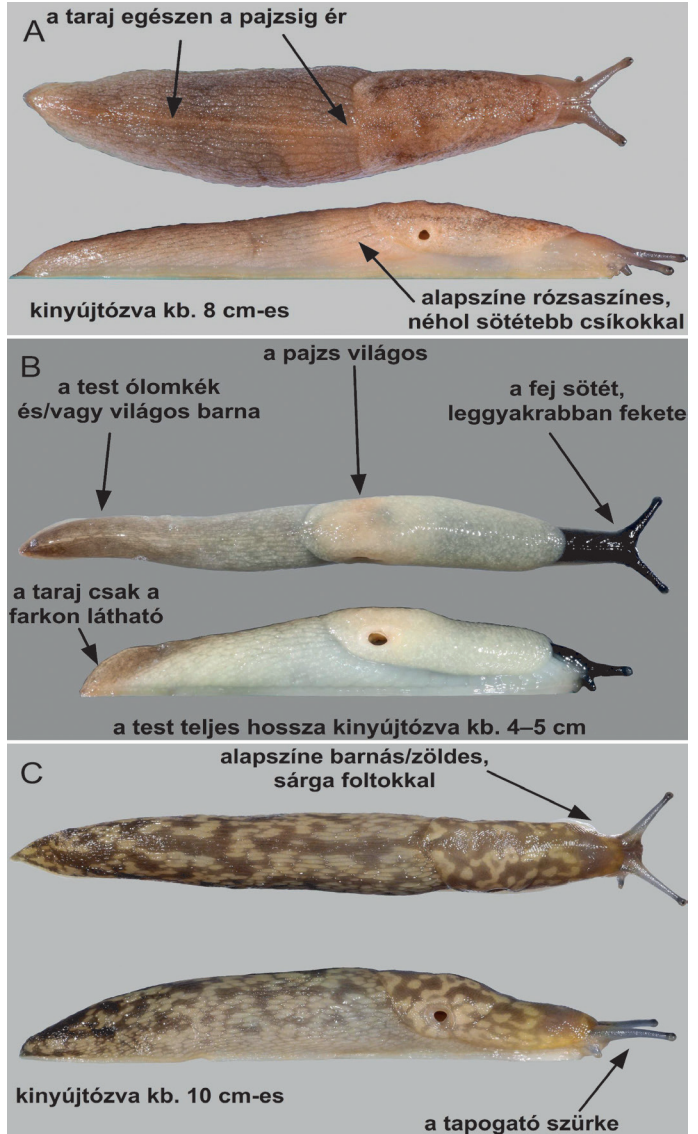
A kertészetekben végzett gyűjtések alkalmanként 1–2 órán keresztül tartottak, és a kertészeti árudák vásárlók előtt is nyitott, teljes területére kiterjedtek. A keresés a cserepek, alátétek, locsolókannák, vízgűjtő tartályok felemeléséből, talajborító hálók és egyéb árnyékos, köves, vagy mulcsos helyek átkutatásából állt (Rapala 2021).

„Citizen science” módszer az adatgyűjtésben és az észlelési adatok ábrázolása

A *T. kusceri*, *K. melanocephalus* és a *L. maculatus* esetében a fajok megtalálását követően „citizen science” módszert (Páll-Gergely és mtsai 2019) alkalmazva, egy-egy Facebook

posztban tettük közzé eredményeinket, hogy érdeklődő laikusok hozzájárulásával még több elterjedési adathoz juthassunk. A posztolások dátuma: *T. kusceri*: 2019.05.27, *K. melanocephalus*: 2019.10.15 és *L. maculatus*: 2020.06.07. Arra kértük az embereket, hogy küldjenek fotókat a kertjeikben, vagy egyéb helyszíneken talált meztelencsigákról, amelyek az újonnan felfedezett fajokhoz tartozhatnak. Azért ezt a három fajt választottuk „citizen science” módszerrel történő adatgyűjtésre, mert nagyon jellegzetes a külső megjelenésük, a *T. kusceri* és *K. melanocephalus* fajhoz egyetlen más hazai faj sem hasonlít a magyar faunában, ezért laikusok által is nagy biztonsággal azonosíthatók. A *L. maculatus* faj esetében egyetlen hozzá nagyon hasonló rokonfaj található meg hazánkban (*Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)), ezért a *L. maculatus* esetében minden beérkező adatot személyesen ellenőriztünk, a példányokat begyűjtöttük, és boncolás útján azonosítottuk. A posztokhoz mellékelünk egy fényképes bemutató ábrát (1. ábra), amelyen az újonnan felfedezett fajok fényképével bemutattuk a főbb morfológiai jegyeket.

A fajok elterjedési adatait a Google Earth Pro (verziószám: 7.3.6.9345 (64-bit)) program segítségével térképre vittük, és előfordulási helyeiket a saját gyűjtések és Facebook észlelések alapján folyamatosan frissítjük. Ennek eredményeképpen a *T. kusceri* és *K. melanocephalus* fajok esetében az eredeti cikkünkben (Turóci és mtsai 2020a) szereplő elterjedési adatokhoz képest több észlelési pont is térképre került, míg a másik öt faj esetében a legfrissebb elterjedési adatokat közöljük.



1. ábra. A Facebook posztban megosztott ábrák az idegenhonos meztelencsigafajokról. A. *Tandonia kusceri*, B. *Krynickillus melanocephalus*, C. *Limacus maculatus*

Egyedek tárolása, fényképezése és konzerválása

A meztelencsigák szállítása a fedelén szellőzőnyílásként kilyukasztott műanyag dobozban történt, melybe nedves papírtörlet helyeztünk. A Növényvédelmi Intézetbe történő szállítást követően további feldolgozásig hűtőszekrényben tároltuk az élő példányokat.

Az élő példányok fényképezése három irányból történt üveglapra helyezve (háti, jobb oldali – a légzőnyílás elhelyezkedése miatt, és talpi oldalról) az alábbi felszereléssel:

- Canon EOS 2000d fényképezőgépváz
- Tamron SPAF 90 mm F/2.8 Di MACRO 1:1 makroobjektívvel
- vázra csatlakoztatható külső vakuval
- kétoldalról egy-egy stúdióvakuval (BlitzBirne Mikrosat)
- derítésként használt két fehér ernyővel.

Az élő fotók elkészítése után az egyedeket 20%-os alkoholban megöltük és tisztítás után 75%-os alkoholban konzerváltuk, majd az így tartósított egyedeket újból három irányból lefényképeztük a fenti felszereléssel (a konzerválás hatására nagyon megváltozhat a méretük és a színezetük is).

Fajok azonosítása

A meztelencsigák azonosítása a külső morfológiai jegyek számbavétele, valamint az egyedek boncolás útján, az ivarszervek struktúráinak elemzése révén történt, főként Wiktor munkáit felhasználva (Wiktor 1983, 1987, 2000, Wiktor és mtsai 2000). Felhasználtuk még Rowson és mtsai (2014) határozókönyvét, kiegészítve Reise és mtsai (2011) munkájával a *D. invadens*, valamint Hutchinson és mtsai (2022) cikkében leírtakkal az *A. parvipenis* faj esetében.

Mivel a *L. maculatus* faj könnyen összetéveszthető a *L. flavus* fajjal, ezért az MTM budapesti gyűjteményében, valamint a gyöngyösi Mátra Múzeumban Petró Ede gyűjteményi anyagában található *Limacus flavus* fajként címkézett egyedek ivarszervi ellenőrzése megtörtént.

A *D. invadens* faj esetében, a külső morfológiájukban nagyon hasonló két hazai rokonfaj, a *Deroceras sturanyi* (Simroth, 1894) és a *Deroceras laeve* (O. F. Müller, 1774) ivarszervei teljesen különböznek az újonnan felfedezett fajétól, és mivel Wiktor 1982-ben (Wiktor és Szigethy 1983), valamint Majoros 1989-ben (publikálatlan) ezeket a példányokat azonosította, ezért ezek újraellenőrzésére nem volt szükség.

Az *A. valentianus* és *A. parvipenis* fajok esetében boncolás volt szükséges a faji szintű elkülönítéshez, a MTM gyűjteményében három tétel szerepelt kérdőjelesen *Lehmannia valentiana* (A. Férussac, 1821) fajként címkézve (amely az *A. valentianus* régebbi elnevezése), ezeket ellenőriztük.

A Milacidae családban (amelybe a *M. nigricans* faj is tartozik) két őshonos faj él a magyar faunában, a *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1880) és a *Tandonia rustica* (Millet, 1843). Ezek azonban nagyon különböznek külső morfológiájukban és ivarszervi felépítésükben is az újonnan felfedezett *M. nigricans* fajtól, ezért ebben az esetben a boncolás ahhoz volt szükséges, hogy eldöntsük, *Milax gagates* (Draparnaud, 1801) vagy *M. nigricans* az újonnan felfedezett faj.

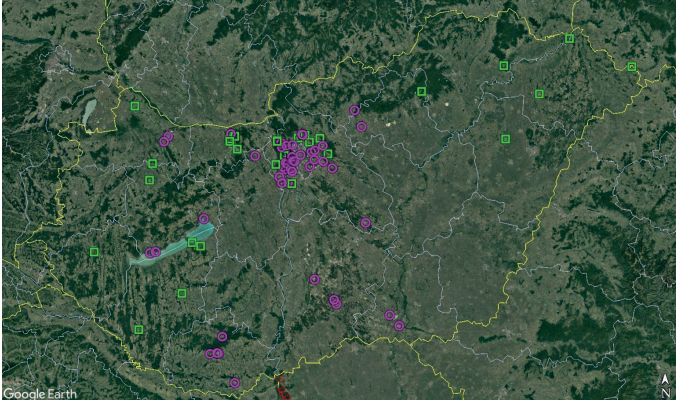
A példányok a MTM Puhatestű Gyűjteményében és a Növényvédelmi Intézetben vannak tárolva (leltári számokért ld. Turóci és mtsai. 2020a és Turóci és mtsai. in press munkáját).

Eredmények

Tandonia kusceri

A *T. kusceri* faj a Balkánról származó meztelencsigája faj, Bulgáriától a Fekete-tenger keleti partvidékéig őshonos (Welter-Schultes 2012). Az elmúlt évtizedekben megjelent a Krím-félszigeten (Leonov 2007), Oroszországban (Sysoev és Schileyko 2009), Moldovában (Balashov és mtsai. 2013), Szlovákiában (Korábek és mtsai. 2016), Szamothrakiszigeten (Görögország) (Georgiev 2017) és Montenegróban (Telebak és mtsai. 2013). Ukrajnában régóta jelen van a faunában; *Amalia rossica* néven jelezték először (Lindholm 1908). A Kárpát-medencéből először csak 2019-ben jelezték (Gural-Sverlova és mtsai. 2019). Az első észak-amerikai észlelés 2014-ben volt (Gerber 2014).

A fajt a Farkasréti temetőből észleltük először (2019.03.04.), Magyarországon főként az ország középső és nyugati régióiban, jellemzően városok, vagy egyéb szünantróp területeken terjedt el (2. ábra).



2. ábra. A *Krynickillus melanocephalus* (zöld négyzet) és a *Tandonia kusceri* (rózsaszín kör) elterjedése Magyarországon

A *T. kusceri* élő egyedei ki-nyújtózza kb. 100 mm hosszúak. A pajzs hossza egynegyede a teljes test hosszának. A színezete világos rózsaszíntől a sötétebb, piszkos rózsaszínig terjedhet, a háti oldalán a pajzs hátulsó végétől egészen a farok végéig jól látható, ún. taraj húzódik végig (3. ábra). A sötét pigmentáció főként a bőrredők közötti árkokban halmozódik föl, jellegzetes hálózatos mintázatot kölcsönözve a sötétebb bőrű példányoknak. A talpa osztás nélküli, világos színezetű, a nyálkája fehéres, zavarás hatására sűrűbb állagú (Wiktor 1987). A magyar populáció rendkívül változatos színezetű, az egészen világos példányoktól a szürkés színű, sötét változatig találunk egyedeket.

Károkozásáról nem rendelkezünk magyarországi adattal, és akik jelezték a kertjükből és figyelik a táplálkozásukat, azok sem számoltak be számottevő kártételről. Azonban megjegyzendő, hogy ez a faj a Milacidae családba tartozik, melyben több, jól dokumentált kártevő is előfordul. Az egyik hazai előfordulású faj, a *T. budapestensis*, amely a talajba ásva magát elsősorban gyöke-

reket (répát, burgonyát) rág meg (Turóci 2020), a károsítás helyén rothadást okoz.

Krynickillus melanocephalus

A *K. melanocephalus* mezotelencsiga faj Anatólia, a Kaukázus és a Krím régióból ered. (Északkelet-Törökország, Észak-Írán) (Wiktor 2000, Welter-Schultes 2012). Betelepült populációi megjelentek Oroszországban (Likharev 1980), Ukrajnában (Korol és Kornjusin 2002), Lettországonban (Dreijers és mtsai



3. ábra. A *Tandonia kusceri* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

2017), Litvániában (Stalažs és mtsai 2017), Fehéroroszországban (Ostrovsky 2017) és Németországban (Bössneck és Feldmann 2003).

Magyarországi első észlelése Tatán történt, az Öreg-tó körüli erdőből (2019.10.03.), a délföldi régiók kivételével az egész országban elterjedt (4. ábra).



4. ábra. A *Krynickillus melanocephalus* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

A *K. melanocephalus* faj könnyen felismerhető jellegzetes külső morfológiai jegyeiről. Testhossza kinyújtóztatva 45 mm hosszú lehet (Wiktor 2000), de a magyarországi populációkban mértünk 60 mm hosszú egyedeket is (Turóci és mtsai 2020a). Színezete piszkosfehér, néha kékesszürke vagy ólomszürke (Wiktor 2000). A pajzs hossza nem éri el a testhossz egyharmadát (Wiktor 2000), hazai populációkban azonban nagyobb is lehet (4. ábra). Nagyon jellegzetes határozóbélyeg, hogy a faj példányainak feje és nyakszirtje mélyfekete, amely nagyon elüt a test világos, piszkosfehér színétől. A talp világos és sokszor félig áttetsző, láthatóvá téve a belső szerveket. Nyálkája átlátszó, vízszerű.

Magyarországon károkozásáról még nem rendelkezünk adattal, de külföldön már dokumentálták kártételét: Lettországból a tökfélék termését pusztítja (Dreijers és mtsai 2017).

Limacus maculatus

A faj őshazája a Fekete-tenger körüli terület, ahol lombhullató erdőkben fordul elő (Wiktor és Norris 1982; Wiktor 1983). Az elmúlt húsz évben nagyon gyorsan terjedt el Nagy-Britanniában, főként, de nem kizárólag szünantróp habitatokban (Rowson és mtsai 2014). Ugyanezen időszakban jelezték Hollandiából, Németországból, Csehországból, Ukrajnából és Fehéroroszországból (Čejka és mtsai 2020, Balashov és Markova 2021, Langeriaert és mtsai 2021, Jueg és mtsai 2022).

Magyarországon a *L. maculatus* példányait egyedül Budapest két helyszínén találtuk meg 100 m-es különbséggel. 2019-ben április 8-tól május 10-ig öt egyedeket gyűjtöttünk a Kass János lépcsőn (II. kerület). További három példány került elő 2020.06.22-én a Herman Ottó út 9. alatt Budapesten (II. kerület). A Facebook-felmérésből érkező összes egyed az elterjedt *L. flavus* fajhoz tartozott, így a *L. maculatus* esetében az eredetileg Budapest két utcájában meg-

talált egyedeken kívül nem sikerült más észlelési helyet azonosítani az országban.

A *L. maculatus* jól észrevehető, nagyméretű meztelencsiga, példányai akár 120 mm hosszúra is megnőhetnek. Szürkészöld alapszínen, világosabb, vajszerű foltokkal tarkított a teste (Wiktor 1983). A *L. flavus* fajjal összehasonlítva megállapítható, hogy előbbi faj példányai kisebbek, színezetük sárgásabb, a foltok kisebb méretűek a testén (5. ábra). Jellegzetes különbség, hogy a *L. flavus* példányain alul a talp széle sárga szegélyű, míg a *L. maculatus* esetében ez a sárga szegély hiányzik. Utóbbi esetében jellemzőbb az áttetsző nyálka, míg a *L. flavus* egyedeknél sárga színű nyálka figyelhető meg.

A múzeumi példányok boncolása esetében megállapítást nyert, hogy az összes gyűjteményi példány *L. flavus* fajhoz tartozó egyed volt. Összesen 9 példány boncolása történt, populációnként, Magyarország egész területéről (Böhönye, Budatétény, Debrecen, Etyek, Komárom, Martonvásár, Sükösd, Székesfehérvár, és Verpelét).

Károkozásáról nincsen hazai adat, rokonfaja, a *L. flavus* azonban jól dokumentált készletkártevő: elsősorban pincékbe húzódva megrághatja az ott tárolt terményt (almát, sárgarépát, burgonyát) (Turóci és Páll-Gergely 2022b).



5. ábra. A *Limacus maculatus* és a *Limacus flavus* külső morfológiájának összehasonlítása

Deroceras invadens

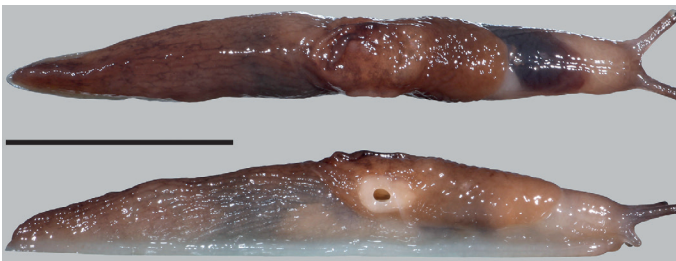
Ezt a fajt 2011-ig nem különítették el a *Deroceras panormitanum* (Lessona & Pollonera, 1882) fajtól (Reise és mtsai 2011), valamint *Deroceras caruanae* (Pollonera,

1891) és *Deroceras pollonerae* (Simroth, 1889) néven is említették a vonatkozó szakirodalomban. Ezért a *D. panormitanum* korábbi adatai valószínűleg sok esetben a *D. invadens* fajra utalnak, miután ez utóbbi faj széles körben elterjedt.

Őshazája Dél-Itália (Hutchinson és mtsai 2020), de világszerte elterjedt a mérsékelt övben, Észak- és Dél-Amerikán át, Afrikán keresztül számos Óceániai szigetig (Hutchinson és mtsai 2014).

Magyarországi első adata a Fűvészkertből (ELTE botanikus kert) származik (2019.09.17, 47 ivarérett egyed). A faj a vizsgált 22 budapesti kertészetben 15-ből is előkerült, de Budapesten kívül sehol az országban nem sikerült megerősíteni a jelenlétét, bár valószínűleg már elterjedt lehet.

A *D. invadens* egyedei kisméretű, 20–30 mm-es testhosszú, világostól sötétbarnáig terjedő színezetű meztelencsigák, de a magyar populációkban előfordulnak egészen vöröses árnyalatú egyedek is (6. ábra). A külső morfológiai és az ivarszervi anatómiai struktúrák megegyeztek az eredeti leírásban szereplő adatokkal (Reise és mtsai 2011), melyek alapján jól elkülöníthető a két őshonos fajtól (*D. sturanyi* és *D. laeve*).



6. ábra. A *Deroceras invadens* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

Magyarországon csak kertészeti és fűvészkerti adattal rendelkezünk, így károkozásról nincs tudomásunk, de nagy tömegben képes megjelenni, ami okot ad az aggodalomra. A rokonfajok, melyek a hazai fauna részei, jellemzően nem kártevők: a *D. sturanyi* bár megjelenhet antropogén környezetben, de inkább a ruderalisabb területeket kedveli, a *D. laeve* pedig egy tipikus mocsaras, tocsogós élőhelyeket

kedvelő, patakmenti vizekhez közel élő, emberi szempontból ártalmatlan faj.

Ambigolimax valentianus

Az *A. valentianus* faj valószínűleg az Ibériai félszigetről ered, de ez nem kellően alátámasztott. Már Waldén 1961-ben dokumentálta a faj világszerte tapasztalható elterjedését, többek között Európában, Észak- és Dél-Amerikában, Dél-Afrikában, Ausztráliában és több Óceániai szigeten. Magyarország szomszédságában jelezték a fajt Ausztriából (Reischütz 1986), Csehországból (Horsák és mtsai 2004), Lengyelországból (Wiktor 2004), Szlovákiából (Čejka és mtsai 2021), Szerbiából (Stojnić 2011) és Romániából is (Grossu 1983).

Magyarországon 1964-ben jelezték a fajt először a Fűvészkertből (Flasarová és Flasar 1965) és Pintér 1974-es fajlistájában is megjelenik, de később minden hazai szakirodalomból eltűnt. Egy lehetséges magyarázat, hogy a múzeumi példányok mind bizonytalan azonosítások voltak.

Három múzeumi tételt vizsgáltunk át, amelyekre kérdőjeles megjegyzésként *Lehmannia valentiana* fajnév volt feltüntetve, amely a faj régebbi elnevezése. A példányok rossz állapota, valamint némelyik egyed ivaréretlen volta miatt egyetlen egyedről sikerült bizonyítani, hogy valóban *A. valentianus* volt (Vácrátót, Botanikus Kert, Leg. Podani János, 1979.09.11).

Sikerült megerősítenünk a faj jelenlétét a Fűvészkertben, valamint igazoltuk, hogy a 22 budapesti kertészetből 10-ben előfordul. Vidékről egyedül Debrecenből rendelkezünk adatokkal: négy példányt kaptunk egy magánkertből (leg. Lőki Viktor 2022). Ezen a helyszíneken kívül nem találtuk meg a faj egyedeit máshol az országban.

Az *A. valentianus* fajhoz tartozó egyedek legtöbbször 40–45 mm hosszúságú kinyújtózva. A magyar populáció színezete nagyon változatos volt, de a legtöbb esetben barnás krémszínű

alapszínén két sötét sáv húzódott végig az állatok háti oldalán, amely a pajzson egy harmadik folttal is kiegészült a két sötét sáv között. (7. ábra). Voltak világos egyedeink, amelyeken a két sáv csupán a pajzson látható, és egészen vörösen alapszínű példányaink is.

Míg nálunk csak kertészetben van még jelen, Nagy Britanniában nagy tömegben elszaporodhat (Rowson és mtsai 2014), amely önmagában is aggodalomra ad okot a kártétellel kapcsolatban.

Ambigolimax parvipenis

Az *A. parvipenis* fajt 2022-ben írták le tudományra új fajként (Hutchinson és mtsai 2022), amely cikkben a kutatók tisztázták azon fajok pontos kilétét, amelyeket a kutatók hosszú ideig összekevertek a *Lehmannia nyctelia* (Bourguignat, 1861) vagy *Ambigolimax nyctelius* (Bourguignat, 1861) fajnevek alatt.

Őshazája ismeretlen, a Brit-szigeteken gyorsan terjedő, inváziós fajról van szó (Hutchinson és mtsai 2022) és Kaliforniában (Vendetti és mtsai 2019), valamint az Ibériai félszigeten is rendelkezik stabil populációkkal. Magyarországhoz legközelebbi adata Athénban (Görögország) és Franciaországban van (Hutchinson és mtsai 2022), habár valószínűleg a kevés felmérés eredményeképpen alulbecsült az elterjedése.

Az *A. parvipenis* faj jelenlegi tudásunk szerint öt kertészetben van jelen a felmérésben részt vett 22 kertészet közül, egyéb populációit sehol az országban nem sikerült igazolni, azonban esélyes, hogy elterjedtebb, mint jelenleg ismert.

Az *A. parvipenis* egyedei gyakran kisebbek voltak az *A. valentianus* egyedeknél (35–40 cm). A színezete többnyire sötétebb, barnás alapon több sötétebb sávval tarkított, amelyek



7. ábra. Az *Ambigolimax valentianus* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

nem annyira egybefüggők, mint a két sáv az *A. valentianus* példányainál, hanem gyakran felszakadozók (8. ábra). Külső morfológia alapján nem lehet biztosan elkülöníteni az *A. valentianus* fajtól, a pontos azonosításhoz boncolás szükséges.

Magyarországon nem rendelkezünk kár okozással kapcsolatos adatokkal, nemzetközi tapasztalatok alapján azonban ember által zavart környezetben könnyen elszaporodhat (Hutchinson és mtsai 2022), tömeges megjelenés esetén pedig kárt tehet a kiskerti növényekben.



8. ábra. Az *Ambigolimax parvipenis* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

Milax nigricans

Ez a faj az *A. valentianus* fajhoz hasonlóan mediterrán eredetű, Magyarországhoz legközelebbi adata Horvátországból származik (Wiktor 1996). Stabil populációkkal rendelkezik számos helyen Északkelet-Franciaországban és Hollandiában, egy populációja Münchenből is ismert (Hutchinson és Reise 2013).

A felmérésben részt vett 22 budapesti kertészet közül kettőben találtuk meg a faj példányait. Egy Facebook-on keresztül érkezett fotó alapján Zalaegerszegen is jelen lehet

(Zalaegerszeg, Park erdő, 2022. okt.1), azonban a példányt nem sikerült begyűjteni és felboncolni, ezért elképzelhető, hogy a rokonfaj, a *Milax gagates* (Draparnaud, 1801) egy példánya volt.

Közepes méretű (35–45 mm) meztelencsiga, színezete egyszínű sötét, jellegzetes, nagyméretű háti tarajjal rendelkezik, mely a pajzs végétől egészen a farok végéig húzódik. Mivel a magyar populációban sok volt a világosszürke színezetű egyed (9. ábra), valamint a világos színű talp, amelyek többnyire a rokonfajra (*M. gagates*) jellemzőek, ezért a pontos azonosításhoz boncolás volt szükséges. Az ivarszervek tanulmányozása után megállapítottuk, hogy minden egyedünk a *M. nigricans* fajhoz tartozik.



9. ábra. A *Milax nigricans* külső morfológiája. Skála: 1 cm (Fotó: Turóci Ágnes)

A rokonfaj, a *M. gagates* Angliában súlyos kártevőnek számít, amely elsősorban a gyökérszörségeket pusztítja (sárgarépát, burgonyát), de a hullott gyümölcsöket is megrághatja (Rowson és mtsai 2014). Nehéz elkülöníteni, hogy melyik faj is károsító, mert a régebbi adatokban szisztematikusan keverték a *M. gagates* és *M. nigricans* fajokat (Wiktor 1996).

„Citizen Science” felmérés eredményei

A *K. melanocephalus* faj Facebook posztját 560-szor osztották meg egy hét alatt, míg a *T. kusceri* posztját 50-szer. Egy hét után már nagyon kevés megosztást kaptak (tiz, illetve öt). A *L. maculatus* posztját 346-an osztották meg az első három hétben, utána a megosztások száma drasztikusan csökkent.

A *K. melanocephalus* esetében összesen 23 egyedet vizsgáltunk meg, 14 helyszínről (ebből 12 helyszín a Facebook-on keresztül érkezett),

11 különböző magyarországi településről (Tata esetében két különböző észlelési helyszínről, Bodrogkeresztúron pedig három különböző észlelési helyszínről kaptunk bejelentést, pontos lelőhelyekért ld. Turóci és mtsai 2020a). Fotókat *K. melanocephalus* esetében nyolc helyszínről kaptunk, élő egyedeket pedig öt helyszínről, mindegyiket az északi és nyugati országrészekből. Az élőhelyi adatok alapján megállapítható, hogy a *K. melanocephalus* főként ember által zavart élőhelyeken detektálható, mindegyik lelőhely lakott részen volt, habár főként vidékies, vagy féltermészetes mikrohabitatokban (pl. tatai Öreg-tó körüli erdőben, vagy a Budakeszi Vadaspark árnyas területein).

A *T. kusceri* fajhoz tartozó egyedek összesen 26 helyről származtak (11-et a szerzők gyűjtöttek, 14 a Facebook-on keresztül, egy pedig a Fajbook-on keresztül érkezett). Ebből nyolc volt budapesti kerület, a többi Budapest körüli agglomerációból, vagy egyéb dunántúli településről származott. A helyszínekről 21 esetben kaptunk élő példányokat, öt esetben csak fotókat. Összesen 60

példányt vizsgáltunk meg.

Összesen 14 *Limacus* populációról kaptunk adatokat, mind fotókkal együtt érkezett. Összesen 59 egyedet vizsgáltunk meg, Budapestről 9 helyszínről, és 3 egyéb városból (öt egyedet Egerből, 13 egyedet Debrecenből és két egyedet Kecskemétről): mindegyik a *L. flavus* fajhoz tartozott.

Megvitatás

A magyar faunára új, vagy kevés bizonytalan adatában megerősített hét meztelencsigafaj, jelentős előrelépés egy alulkutatott csoport vizsgálatában. Magyarországon az inváziós meztelencsigafajok közül a spanyol meztelencsiga (*Arion vulgaris*) jelenti a legnagyobb problémát, akár milliárdos kárt is okozhat (Turóci és mtsai 2020b), azonban az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a *T. kusceri* annyira széles körben

elterjedt, hogy azokon a helyeken, ahol eddig spanyol meztelencsiga pusztított, most ez a faj van többségben. Tárnokon, eső után alkonyatkor teljesen ellepi az utcákat, míg egyéb faj (a *Limax maximus* Linnaeus, 1758, vagy *A. vulgaris* példányai) alig láthatók (Turóci, személyes megfigyelés, 2021). Külföldi példákból kiindulva az *A. valentianus* faj is tömeges elszaporodásra képes, amely már önmagában esélyt ad a kiskerti károkozásra, és legújabban az *A. parvipenis* is nagyobb méretű populációkat hoz létre. Ez utóbbi faj egyediből Nagy-Britannia egyes területein már több van, mint az *A. valentianus* fajéból (Ben Rowson személyes közlés, 2022).

Azt, hogy az idegenhonos fajok terjedését potenciálisan a globális klímaváltozás segíti elő, nagyon nehéz bizonyítani. Bár tény, hogy az OMSZ adatai alapján Budapesten az elmúlt 20 évben télen sem ment a minimum hőmérséklet -15 °C alá (OMSZ 2023), ami lehetőséget ad a meleget kedvelő, mediterrán területekről betelepülő fajoknak a sikeres hazai túlélésre. A magyar fauna összetétele miatt azonban nehezen észrevehető, ha nem délről, hanem pl. északról érkezik hozzánk egy új faj – hiszen, ami Németország, vagy Lengyelország faunájának tagja, az nagy valószínűséggel már Magyarországon is megtalálható (Welter-Schultes 2012). Ráadásul, ha megnézzük a fajok európai előfordulási pontjait, akkor pl. *K. melanocephalus* faj esetében azt látjuk, hogy sporadikus a megjelenése; európai populációi között nagy távolságok vannak. Az elszórt, egymással nem kapcsolódó lelőhelyek, valamint a tény, hogy a hét idegenhonos fajból négyet kizárólag budapesti kertészetekből, vagy a Fűvészkertből tudtunk regisztrálni, bizonyítékul szolgálhat arra, hogy a kereskedelmi szállításnak nagy szerepe van az elterjedésükben. Ezek a csatornákon az érkezésük megelőzése problematikus, a növényültetvény ellenére a kertészetek sok esetben nem tudják dokumentumokkal igazolni az adott növény pontos származását (növényvédelmi szakemberek, személyes közlés, 69. Növényvédelmi Tudományos

Napok, 2023.02.22). Ráadásul felderíteni az aktuális szállítási útvonalakat, hol rakodták át a növényeket, esetleg mely országokban álltak hetekig, mire az adott célországba szállították, rengeteg energiát, munkaerőt és pénzt emésztene fel – és nem is biztos, hogy minden esetben sikerrel járna.

A meztelencsigák hetekig élnek egy földlabdacsbán, a cserepeken belül, hosszú szállítási útvonalat is átvészelnék, így jelenlétük akár a karanténban sem tűnik fel, mert nem szedik ki a növényeket a cserepekből.

Összességében megállapíthatjuk, hogy az idegenhonos fajok populációinak és esetleges kártételüknek a monitorozása mindenképpen szükséges a jövőben, hiszen a szállítási gócpontok mentén folyamatosan számolhatunk az új területeken való megjelenésükkel.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnénk köszönetünket kifejezni Varga András kollégánknak hasznos tanácsaiért. A Természettudományi Múzeum Mátra Múzeumának gyöngyösi anyagát használtuk a meztelencsiga fajok pontos azonosítása során. Köszönet a Természettudományi Múzeum Puhatestű Gyűjteménye kurátorának, Tőke Andreának, és a korábbi kurátornak, Fehér Zoltánnak a segítségért. John M. C. Hutchinson és Heike Reise sokat segített a felfedezett fajok taxonómiája és anatómiai karaktereinek azonosítása, valamint helyes interpretálása terén. Löki Viktor és minden további lelkes adatközlő segítségét szeretnénk megköszönni, akik valamely fajjal kapcsolatos lelőhely adatot küldtek nekünk. Köszönjük Haltrich Attilának a kézirat bírálatát és hasznos javaslatait. A kutatás a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-22-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült (T.Á.). További támogatást az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok OTKA FK 135262 kódszámú pályázata nyújtott (P-G.B.).

IRODALOM

- Balashov, I.A., Mikhail, O.S., Viorica, C. and Welter-Schultes, F.** (2013): An updated annotated checklist of the Molluscs of the Republic of Moldova. *Folia Malacologica*, 21(3): 175–181. <http://dx.doi.org/10.12657/folmal.021.021>
- Balashov, I. and Markova, A.** (2021): Occurrence of an invasive slug *Limacus flavus* (Stylommatophora: Limacidae) in the trees of an urban landscape in Kyiv city (Ukraine), with remarks on its colouration. *Ruthenica*, 31(3): 111–120. [https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.31\(3\).1](https://doi.org/10.35885/ruthenica.2021.31(3).1)
- Bössneck, U. and Feldmann, A.** (2003): Zur Ausbreitung von Neozoa im Stadtgebiet von Erfurt am Beispiel der Landschnecken *Cermuella neglecta* (Draparnaud, 1805), *Monacha cartusiana* (O. Müller, 1774) und *Krynickillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Mollusca: Gastropoda). *Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt*, 22: 115–125.
- Butchart, S.H.M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J.P.W., Almond, R.E.A., Bailie, J.E.M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K.E., Carr, G.M., Chanson, J., Chenery, A.M., Csirke, J., Davidson, N.C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J.N., Genovesi, P., Gregory, R.D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J.-F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M.A., McRae, L., Minasyan, A., Morcillo, M.H., Oldfield, T.E.E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J.R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S.N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T.D., Vié, J.-C. and Watson, R.** (2010): Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982): 1164–1168. <https://doi.org/10.1126/science.1187512>
- Čejka, T., Beran, L., Korábek, O., Hlaváč, J.Č., Horáčková, J., Coufal, R., Drvotová, M., Maňas, M., Horsáková, V. and Horsák, M. (2020): Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2015–2019. *Malacologica Bohemoslovaca*, 19: 71–106. <https://doi.org/10.5817/MaB2020-19-71>
- Čejka, T., Beran, L., Coufal, R., Dvořák, L., Hlaváč, J.Č., Horáčková, J., Horsáková, V., Juříčková, L., Kosová, T., Čačaný, J., Szabóová, D., Říhová, D., Tej, B. and Horsák, M. (2021): Malacological news from the Czech and Slovak Republics in 2020. *Malacologica Bohemoslovaca*, 20: 56–74. <https://doi.org/10.5817/MaB2021-20-56>
- Dreijers, E., Stalažs, A., Pilāte, D., Jakubāne, I. and Jundzis, M.** (2017): Agricultural importance of Agriolimacidae slugs and the first notes on damage in horticulture made by *Krynickillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Gastropoda: Agriolimacidae) in Latvia. *Zinātniski praktiskā konference “Līdzsvarota Lauksaimniecība”*, 23.02.2017., LLU, Jelgava, Latvija. [in Latvian]
- Fehér Z. és Gubányi A.** (2001): A Magyarországi Puhatestűek Elterjedése – Az MTM Puhatestűgyűjteményének Katalógusa [The Distribution of the Hungarian Molluscs – The Catalogue of the Mollusca Collection of the Hungarian Natural History Museum]. Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary, 466 pp.
- Flasarová, M. and Flasar, I.** (1965): Isopoda a Gastropoda skleníků v severočeském kraji [Isopoda and Gastropoda of the Northern Bohemian Territory, Bohemia]. *Zoologické Listy*, 14(3): 251–260.
- Georgiev, D.** (2017): Updated and corrected list of the inland molluscs of Samothraki Island (N Aegean, Greece). *ZooNotes*, 113: 1–4.
- Gerber, J.** (2014): First American record of the exotic slug *Tandonia kusceri* (Gastropoda: Milacidae). *The Nautilus*, 128(2): 59–63.
- Grossu, A.V.** (1983): *Gastropoda Romaniae 4. Ordo Stylommatophora*. Editura Litera, Bucharest, Romania, 564 pp.
- Gural-Sverlova, N., Gleba, V. and Gural, R.** (2019): Einschleppung von *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae) nach Transkarpatien und Verbreitung von *Tandonia*-Arten in der Ukraine. *Malacologica Bohemoslovaca*, 18: 19–26.
- Hellmann, J.J., Byers, J.E., Bierwagen, B.G. and Dukes, J.S.** (2008): Five potential consequences of climate change for invasive species. *Conservation Biology*, 22(3): 534–543. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00951.x>
- Horsák, M., Dvořák, L. and Juříčková, L.** (2004): Greenhouse gastropods of the Czech Republic: current stage of research. *Malakologičai Tájékoztató*, 22: 141–147.
- Hulme, P.E.** (2009): Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46(1): 10–18. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01600.x>
- Hutchinson, J.M.C. and Reise, H.** (2013): A persisting population of an introduced slug, *Milax nigricans*, in Dunkirk, France. *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 89: 35–38.
- Hutchinson, J.M.C., Reise, H. and Robinson, D.G.** (2014): A biography of an invasive terrestrial slug: the spread, distribution and habitat of *Deroceras invadens*. *NeoBiota*, 23: 17–64. <https://doi.org/10.3897/neobiota.23.7745>

- Hutchinson, J.M.C., Schlitt, B., Kořínková, T., Reise, H. and Barker, G.M.** (2020): Genetic evidence illuminates the origin and global spread of the slug *Deroceras invadens*. *Journal of Molluscan Studies*, 86(4): 306–322. <https://doi.org/10.1093/molus/eyaa016>
- Hutchinson, J.M.C., Reise, H. and Schlitt, B.** (2022): Will the real *Limax nycetelius* please step forward: *Lehmannia*, *Ambigolimax*, or *Malacolimax*? No, *Letourneuxia*! *Archiv für Molluskenkunde*, 151(1): 19–41. <https://doi.org/10.1127/arch.moll/151/019-041>
- Jueg, U., Reise, H. and Kelm, H.** (2022): *Limacus maculatus* (Kaleniczenko 1851) in Niedersachsen (Gastropoda: Limacidae). *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 107: 9–14.
- Korábek, O., Čejka, T. and Juříčková, L.** (2016): *Tandonia kusceri* (Pulmonata: Milacidae), a slug new for Slovakia. *Malacologica Bohemoslovaca*, 15: 3–8.
- Korol, E.N. and Kornjusin, A.V.** (2002): Introduced population of *Krynickyllus melanocephalus* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) recorded in Kyiv and preliminary results of its helminthological investigation. *Vestnik Zoologii*, 36(6): 57–59.
- Langeriaert, W., van de Haar, P.G. and Margry, K.** (2021): The green cellar slug *Limacus maculatus* (Kaleniczenko, 1851) (Gastropoda, Pulmonata, Limacidae) new for the Netherlands. *Basteria*, 85(1): 6–12.
- Leonov, S.V.** (2007): The first record of the *Tandonia kusceri* (Pulmonata, Milacidae) in Crimea and a few remarks about its natural habitats. *Vestnik Zoologii*, 41(2): 142.
- Likharev, I.M. and Wiktor, A.J.** (1980): The fauna of slugs of the USSR and adjacent countries (Gastropoda terrestria nuda). *Fauna SSSR, (Novaja serija 122) 3(5)*: 1–437. [in Russian]
- Lindholm, W.A.** (1908): Materialien zur Molluskenfauna von Südwestrussland, Polen und der Krim. *Proceedings of the Novorossiysk Natural History Society*, 31: 199–232.
- Országos Meteorológiai Szolgálat** (2023) Online adatbázis Budapest klímájáról. https://met.hu/en/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_adatosok/Budapest/adatok/napi_adatok/index.php (hozzáférés: 2023.03.31.)
- Ostrovsky, A.M.** (2017): New records of synanthropic species of slugs *Limacus flavus* (Linnaeus 1758) and *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) in Belarus. *Ruthenica*, 27(14): 155–158.
- Páll-Gergely, B., Majoros, G., Domokos, T., Juhász, A., Turóci, Á., Badacsonyi, L., Fekete, J. and Asami, T.** (2019): Realtime Social Networking Service Rapidly Reveals Distributions Of Non-Indigenous Land Snails In A European Capital. *Bioinvasions Records*, 8(4): 782–792. <https://Doi.Org/10.3391/Bir.2019.8.4.06>
- Pejchar, L. and Mooney, H.A.** (2009): Invasive species, ecosystem services and human well-being. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(9): 497–504. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.016>
- Peltanová, A., Petrusek, A., Kment, P. and Juříčková, L.** (2012): A fast snail's pace: colonization of Central Europe by Mediterranean gastropods. *Biological Invasions*, 14(4): 759–764. <https://doi.org/10.1007/s10530-011-0121-9>
- Pintér, L.** (1974): *Katalog der rezenten Molluskes Ungarns [Catalogue of the Recent Molluscan fauna of Hungary]*. *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis*, 2: 123–148.
- Pintér L. és Suara R.** (2004): *Magyarországi Puhatestűek Katalógusa Hazai Malakológusok Gyűjtései Alapján [Catalogue of the Hungarian Molluscs Based on the Collectings of Hungarian Malacologists]*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary, 574 pp.
- Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Carlton, J.T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L.C., Genovesi, P., Jeschke, J.M., Kühn, I., Liebhold, A.M., Mandrak, N.E., Meyerson, L.A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H.E., Seebens, H., van Kleunen, M., Vilà, M., Wingfield, M.J. and Richardson, D.M.** (2020): Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6): 1511–1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
- Rapala M.** (2021) *Kertészeti árudák csigafaunisztikai (Mollusca: Gastropoda) térképezése Budapesten*. M.Sc. szakdolgozat, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapest, Magyarország, 63 pp.
- Reise, H., Hutchinson, J.M.C., Schunack, S. and Schlitt, B.** (2011): *Deroceras panormitanum* and congeners from Malta and Sicily, with a redescription of the widespread pest slug as *Deroceras invadens* n. sp. *Folia Malacologica*, 19(4): 201–223. <https://doi.org/10.2478/v10125-011-0028-1>
- Reischütz, P.L.** (1986): Die Verbreitung der Nacktschnecken Österreichs (Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae, Boettgeriidae), Supplement 2 des *Catalogus Faunae Austriae*. *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Abteilung I* 195: 67–190.
- Rowson, B., Turner, J., Anderson, R. and Symondson, B.** (2014): *Slugs of Britain and Ireland. Identification, Understanding and Control*. FSC Publications/National Museum of Wales, Telford, UK, 136 pp.

- Stalažs, A., Dreijers, E., Ivinskis, P., Rimšaitė, J. and Džiugelis, M.** (2017): Records of *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Gastropoda: Agriolimacidae) in Lithuania. *Bulletin of the Lithuanian Entomological Society*, 1(29): 124–128.
- Stojnić, B., Vukša, M., Jokić, G. and Črkić, M.** (2011): First record of introduced Valencia slug, *Lehmannia valentiana* (Férussac, 1822), in Serbia. *Pesticides & Phytomedicine* (Belgrade), 26(3): 213–220. <https://doi.org/10.2298/PIF1103213S>
- Sysoev, A. and Schileyko, A.** (2009): Land snails and slugs of Russia and adjacent countries. *Pensoft Series Faunistica*, No 87. ISSN 1312–0174
- Telebak, B., Brajković, M. and Čurčić, S.** (2013): Contribution to the knowledge of the slugs (Gastropoda: Stylommatophora: Limacidae and Milacidae) from Montenegro. *Bulletin of the Natural History Museum*, 6: 55–64. <https://doi.org/10.5937/bn-hmb1306055T>
- Turóci Á.** (2020): Ismeretlen hazai: a budapesti meztelencsiga (*Tandonia budapestensis* (Hazay, 1880)). *Agrofórum*, 31(5): 70–71.
- Turóci, Á., Fehér, Z., Krizsik, V. and Páll-Gergely, B.** (2020a): Two new alien slugs, *Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 and *Tandonia kusceri* (H. Wagner, 1931), are already widespread in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 66(3): 265–282. <https://doi.org/10.17109/AZH.66.3.265.2020>
- Turóci Á., Fehér Z., Varga A., Zsigó Gy. és Páll-Gergely B.** (2020b): A spanyol meztelencsiga (*Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855) gazdasági károkozása és a védekezés lehetőségei [The economic damage caused by the Spanish slug (*Arion vulgaris*. Moquin-Tandon, 1855) and the potential protection methods]. *Növényvédelem*, 81 [N.S. 56] (8): 361–369.
- Turóci Á. és Páll-Gergely B.** (2022a): Malaccsiga (*Tandonia kusceri* (H. Wagner, 1931)). In: Haraszthy, L. (Ed.): *Özönállatfajok Magyarországon. ROSALIA Kézikönyvek 5, Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság – Külgazdasági és Külügyminisztérium, Budapest, Magyarország*, pp. 65–67.
- Turóci Á. és Páll-Gergely B.** (2022b): Pincelakó meztelencsiga (*Limacus flavus* (Linnaeus, 1758)). In: Haraszthy, L. (Ed.): *Özönállatfajok Magyarországon. ROSALIA Kézikönyvek 5, Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság – Külgazdasági és Külügyminisztérium, Budapest, Magyarország*, pp. 70–72.
- Turóci Á. és Páll-Gergely B.** (2022c): Feketefejű meztelencsiga (*Krynickyllus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851). In: Haraszthy, L. (Ed.): *Özönállatfajok Magyarországon. ROSALIA Kézikönyvek 5, Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság – Külgazdasági és Külügyminisztérium, Budapest, Magyarország*, pp. 73–74.
- Turóci, Á., Hutchinson, J.M.C., Schlitt, B., Reise, H., Rapala, M. and Páll-Gergely, B.** (2023): Five new introduced terrestrial slugs in Hungary. *Bioinvasions Records*, *in press*.
- Waldén, H.W.** (1961): On the variation, nomenclature, distribution and taxonomic position of *Limax (Lehmannia) valentianus* Férussac (Gastropoda: Pulmonata). *Arkiv för Zoologi*, 15: 71–96.
- Welter-Schultes, F.** (2012): European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Göttingen, 674 pp.
- Vendetti, J.E., Burnett, E., Carlton, L., Curran, A.T., Lee, C., Matsumoto, R., McDonnell, R., Reich, I. and Willadsen, O.** (2019): The introduced terrestrial slugs *Ambigolimax nyctelius* (Bourguignat, 1861) and *Ambigolimax valentianus* (Férussac, 1821) (Gastropoda: Limacidae) in California, with a discussion of taxonomy, systematics, and discovery by citizen science. *Journal of Natural History*, 53(6): 1–26. <https://doi.org/10.1080/00222933.2018.1536230>
- Wiktor, A. and Norris, A.** (1982): The synonymy of *Limax maculatus* (Kaleniczenko, 1851) with notes on its European distribution. *Journal of Conchology*, 31(2): 75–77.
- Wiktor, A. and Szigethy, A.S.** (1983): The distribution of slugs in Hungary (Gastropoda: Pulmonata) – A házatlan csigák magyarországi elterjedése (Gastropoda: Pulmonata). *Soosiana*, 10/11 (1982/1983): 87–111.
- Wiktor, A.** (1987): Milacidae (Gastropoda: Pulmonata) – a systematic monograph. *Annales Zoologici*, 41(3): 151–320.
- Wiktor, A.** (1996): The slugs of the former Yugoslavia (Gastropoda: Terrestria nuda – Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae). *Annales Zoologici*, 46: 1–110.
- Wiktor, A.** (2000): Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata) – A systematic monograph. *Annales Zoologici*, 49(3): 347–590.
- Wiktor, A., De-Niu, C. and Ming, W.** (2000): Stylommatophoran slugs of China (Gastropoda: Pulmonata) – prodromus. *Folia Malacologica*, 8(1): 3–35. <https://10.12657/fofmal.008.002>
- Wiktor, A.** (2004): *Ślimaki Łądowne Polski [Terrestrial Gastropods of Poland]*. Mantis, Olsztyn, Poland, 302 pp.

NON-INDIGENOUS SLUG SPECIES IN THE HUNGARIAN FAUNA

Á. Turóci^{1,2}, M. Rapala³ and B. Páll-Gergely¹

¹Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Department of Zoology,
H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15., Hungary

²Doctoral School of Biology, Institute of Biology, ELTE Eötvös Loránd University,
H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.t, Hungary

³A Kertem Kertészet, H-1112 Budapest, Budaörsi út 1092/5 hrsz., Hungary
e-mail: turoci.agnes@atk.hu

Spreading of invasive species means a global problem: some of them become invasive and may threaten native species or potentially cause agricultural damage. Since 2018, we have been exploring the Hungarian slug fauna and as a result, seven terrestrial slug species are reported from Hungary either for the first time (*Ambigolimax parvipenis*, *Krynickyillus melanocephalus*, *Limacus maculatus*, *Milax nigricans* and *Tandonia kusceri*) or confirming earlier unreliable records (*Ambigolimax valentianus* and *Deroceras invadens*). Considering, that there were 26 slug species in the Hungarian fauna based on the literature, seven non-indigenous species' seem to be a remarkable increase. In this work, we present the seven new slug species, including their native range, the possible way of introduction, their external morphology, agricultural damage they may cause and the emerging problems of spotting the possible introduction pathways of non-indigenous species.

Keywords: non-indigenous species, slugs, citizen science, agricultural damage

Érkezett: 2023. június 13.

NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása a 2023. évre

Előfizetési díj a 2023. évre: 12 000 Ft/év. Példányonkénti ár: 1200 Ft

A Növényszerkesztési Kamara és a Magyar Növényszerkesztési Társaság tagjainak: **11 500 Ft/év**

Diákoknak kedvezményesen 9000 Ft/év!

Megrendelem a Növényszerkesztési folyóiratot példányban.

Kamara tag vagyok , regisztrációs számom: MNT tag vagyok

Diák vagyok , diákigazolvány számom:

Az előfizetési díjat a Környezetbarát Növényszerkesztésért Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számlájára **a megrendelést követően befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

NYOMTATOTT BETŰVEL KÉRJÜK KITÖLTENI!

Megrendelő adószáma: **Kézbesítés helye**

Neve: Név:

Számlázási címe: Cím:

Ügyintéző neve:

Telefon: E-mail:

Dátum: Aláírás:

Növényszerkesztés Szerkesztősége

1022 Budapest, Herman Ottó út 15. Postai cím: 1525 Budapest Pf. 102.

e-mail: balazs.klara@atk.hu

KÜLÖNBÖZŐ STIMULUSOK HATÁSA KÖZÖNSÉGES ZÖLDFÁTYOLKÁK CSALOGATÁSÁRA: RÖVID ÁTTEKINTÉS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Koczor Sándor, Szentkirályi Ferenc és Tóth Miklós

ATK Növényvédelmi Intézet, ELKH, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

A közönséges zöldfátyolkák (Chrysoperla carnea fajcsoport) előfordulnak agrár-élőhelyeken és ragadozó lárváik révén fontos szerepet töltenek be a biológiai védekezés során. Zöldfátyolkák kereskedelmi forgalomban is kaphatók, ezek azonban jellemzően nemzetközi forrásból származnak, egyéb, nem őshonos Chrysoperla fajok is lehetnek és magukban hordozzák idegenhonos fajok betelepítésének a kockázatát. Ezért célszerűbb és biztonságosabb megközelítés lehet az őshonos fajok alkalmazása a biológiai védekezés során. Régi törekvés a közönséges zöldfátyolkák csalogatása illatanyagokkal a védendő növényállományokba. Cikkünkben röviden áttekintjük az ezzel kapcsolatos főbb eredményeket, hangsúlyozva az ezzel kapcsolatos hazai kutatások eredményeit is.

Kulcsszavak: közönséges zöldfátyolkák, *Chrysoperla carnea* fajcsoport, csalogatás, tojásrakás, biológiai növényvédelem

A zöldfátyolkák (Neuroptera: Chrysopidae) lárvái rovarok, atkák ragadozói, azonban jellemzően a növényi tetvek (Hemiptera: Sternorrhyncha) a leginkább kedvelt zsákmányállataik (Canard 2001, Miller és mtsai 2004). Mivel számos fajuk előfordul agrár-élőhelyeken, ezért a biológiai védekezésben is szerepet játszhatnak (Stelzl és Devetak 1999). A *Chrysoperla* fajok különösen fontosak a biológiai növényvédelemben (Pappas és mtsai 2011). Magyarországon több *Chrysoperla* faj él (Sziráki 2007, 1. táblázat), a korábban *Chrysoperla carnea* néven kezelt taxonról kiderült, hogy több, különböző fajt foglal magába (Henry és mtsai 2001). A csoport fajait a közönséges zöldfátyolkák (*Chrysoperla carnea* fajcsoport) gyűjtőnéven nevezzük, agrár-élőhelyeken jellemzően ezekkel a fajokkal találkozhatunk. Fontos megjegyezni, hogy a korábbi észak-amerikai vizsgálatokban *C. carnea* néven közölt eredmények feltehetően más fajokra, például a *Chrysoperla plorabunda* (Fitch) fajra vonatkoznak (Henry és mtsai 2001).

Zöldfátyolkák kereskedelmi forgalomban is kaphatók „*Chrysoperla carnea*” név alatt, azonban ezek jellemzően nemzetközi forrás-

ból származnak, ezért alkalmazásuk magában hordozhatja idegenhonos fajok behurcolásának veszélyét (Henry és Wells 2007). Ezen okokból kifolyólag perspektivikusabb lehet az őshonos fajok alkalmazása a biológiai védekezés során. Ebből a szempontból különösen fontos a hasznos, ragadozó rovarok kímélete a növényvédelmi kezelések során, valamint az, hogy a zöldfátyolkák számára más módszerekkel is igyekezzünk kedvezőbb feltételeket teremteni. Így például virágzó növénytávok telepítésével (Thöming és Knudsen 2021), illetve teletetődobozok kihelyezésével (McEwen és mtsai 1998). Az utóbbiak a téli mortalitás csökkentését szolgálják. További perspektivikus lehetőség a zöldfátyolkák becsalogatása az ültetvénybe a környező területekről. Ez megfelelő ingerekkel serkenthető. A közönséges zöldfátyolkák jelentős ragadozók, Atlihan és mtsai (2004) eredményei alapján egy nőtény akár 800 tojást is lerakhat, emellett egyetlen egyed fejlődése során akár 400 levéltetvet is elfogyaszthat.

Cikkünkben a *Chrysoperla* fajok csalogatásával kapcsolatos legfőbb eredményekről nyújtunk egy rövid áttekintést, ismertetve az ezzel

kapcsolatos hazai kutatási eredményeket, illetve kitérve a kutatással és a gyakorlati felhasználással kapcsolatos vonatkozásokra is.

Kémiai ingerek hatása

Régi törekvés a zöldfátyolkák adott helyre csalogatása az egyedszámuk mesterséges növelése érdekében. Hagen és munkatársai (1976) kísérleteikben savval hidrolizált triptofánt alkalmaztak mézharmatot imitáló táplálék-permetként és *Chrysoperla* fajok csalogatásáról számoltak be. Mindazonáltal későbbi vizsgálatok szerint a csalogató hatás feltehetően bakteriális bomlástermékeknek, illetve a savas oldat hatására a növényekből felszabaduló illatanyagoknak volt köszönhető (Harrison és McEwen 1998).

A más zöldfátyolka fajok számára csalogató hatású levéltetű szexferomon komponensei (szintetikus csalétek) sajnos nem csalogatták a közönséges zöldfátyolkák egyedeit (Koczor és mtsai 2010).

A *Chrysoperla* fajok esetében a lárvák hatékony ragadozók, az imágók pollen-, nektár- illetve mézharmat fogyasztók (Canard 2001). Az imágók táplálkozásának megfelelően több virágillatanyag csalogató hatásáról is születtek közlemények, például a kariofillén (Flint és mtsai 1979), a 2-feniletanol (Zhu és mtsai 1999) és a fenilacetaldehid (Tóth és mtsai 2006) esetében. A fenilacetaldehid, a metil-szalicilát és az ecetsav felhasználásával hatékony illatanyag-kombinációt fejlesztettek ki Tóth és munkatársai (2009). A csalétek magyarországi vizsgálatokban csalogatta a közönséges zöldfátyolkák (*Chrysoperla carnea* fajcsoport) fajait (1. táblázat) egyaránt csalogatva hím és nőstény egyedeket (Koczor és mtsai 2015). A csalétek hatással volt a nőstények tojásrakóhelyválasztására is, a csalétek közelébe tojásokat raktak (Jaastad és mtsai 2010, Koczor és mtsai 2015). A korábban lerakott tojások jelenléte nem befolyásolta a

tojásrakási aktivitást (Koczor és mtsai 2017). Palsson és munkatársai (2019) arról számoltak be, hogy kutatásaik során a csalétek közelében jelentősen nagyobb volt a lerakott tojások és a zöldfátyolka lárvák száma, ugyanakkor a kártevő levéltetvek egyedszáma szignifikánsan csökkent. Fontos megjegyezni, hogy korábbi vizsgálatok laboratóriumi, olfaktométeres (Hardie és mtsai 1994) valamint szabadföldi (Mallinger és mtsai 2011) vizsgálatokban kimutatták a metil-szalicilát repellens hatását más levéltetű fajok esetén, ami a zöldfátyolka lárvák közvetlen hatása mellett szintén hozzájárulhatott a levéltetvek egyedszám-csökkenéséhez Palsson és munkatársai (2019) kutatása esetében is.

Az illatanyag-kombináció csalogató hatásának mutatkozott más földrajzi régiók *Chrysoperla* fajai számára is: Deng és munkatársai (2013) arról számoltak be, hogy a kombináció csalogatta a *C. sinensis* (Tjeder) egyedeket Kínában végzett szabadföldi kísérletek során, Jones és munkatársai (2016) pedig fenilacetaldehid, illetve 2-feniletanol alapú elegyek csalogató hatásáról tudósítottak észak-amerikai *Chrysoperla* fajok esetében.

A közönséges zöldfátyolkák imágó alakban telnek (Canard 2005), téli mortalitásuk csökkentésére olykor telettetődobozokat helyeznek ki (McEwen et al. 1998). Érdekesség, hogy a csalétek a telettetődobozokra is hatott, a csalétekkel felszerelt telettetődobozokba több fátyolka húzódott be a kontrollokhoz képest (Koczor és mtsai 2015).

1. táblázat

Magyarországi *Chrysoperla* fajok (a *C. carnea* fajcsoport elnevezése Henry és mtsai 2001 alapján)

Fajnév	<i>C. carnea</i> fajcsoport	Kémiai ökológiai eredmények
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	+	+
<i>Chrysoperla lucasina</i> (Lacroix, 1912)	+	+
<i>Chrysoperla pallida</i> Henry, Brooks, Duelli & Johnson, 2002	+	+
<i>Chrysoperla mediterranea</i> (Hölzel, 1972)	-	-
<i>Chrysoperla renoni</i> (Lacroix, 1933)	-	-

Vizuális ingerek hatása

Számos rovarfaj esetében bebizonyosodott a vizuális ingerek jelentősége (pl. Prokopy és Owens 1983). Kral és Stelzl (1998) laboratóriumi, élettani vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a közönséges zöldfátyolkák látása a világoszöld tartományban mutatta a legnagyobb érzékenységet. Ugyanakkor szabadföldön, Észak-Amerikában végzett vizsgálatokban elentmondó eredmények születtek a *Chrysoperla* fajok színpreferenciájával kapcsolatban. Egyes vizsgálatok szignifikáns eltérésekről számoltak be különböző színű, illatanyag csalétek nélküli csapdák fogása között (Maredia és mtsai 1992, Blackmer és mtsai 2008), ugyanakkor más vizsgálatok nem támasztották alá ezeket az eredményeket (Capinera és Walmsley 1978, Capinera 1980, Udayagiri és mtsai 1997).

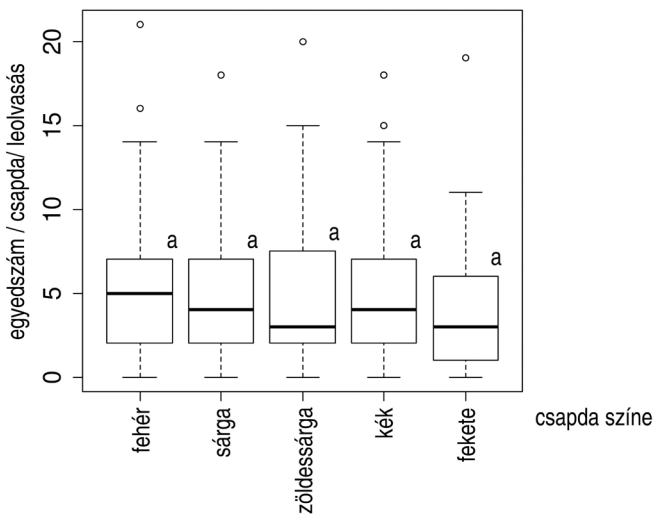
A hazai szabadföldi kutatások során azt vizsgáltuk, hogy a virágillatanyag csalétek csalogató hatását lehetséges-e megfelelő szín alkalmazásával tovább fokozni, az eredmények azonban arra utaltak, hogy a csapda színe nem befolyásolta számottevő mértékben az oda-

csalogatott közönséges zöldfátyolkák számát (1. ábra, Koczor és mtsai 2017).

Taktilis ingerek hatása

Szabadföldi megfigyelések szerint a zöldfátyolkák előszeretettel rakják tojásaikat kiemelkedő növényi részekre, például szőrökre és tüskékre (Szentkirályi 2001). Ennek alapján szabadföldi kísérletekben a *Chrysoperla* fajokat csalogató virágillatanyag-csalétek és különböző felületek hatását vizsgáltuk a lerakott tojások mennyiségére. A vizsgálatokhoz zöld színű műanyag növényeket alkalmaztunk abból a célból, hogy a természetes növényi részek által kibocsátott illatanyagok ne befolyásolhassák a kísérlet eredményeit. A mesterséges növények mellett alkalmaztunk egyszerűbb struktúrájú tüskés felületet is (tépőzár), valamint kontroll gyanánt sima felületet. Minden kezelést csalétekkel ellátva és csalétek nélkül is kipróbáltunk a kísérlet során. Az eredmények arra mutattak, hogy a felület jelentősen befolyásolhatja a lerakott tojások számát, azonban ez a különbség csak a csalétekkel ellátott kezelésekből volt megfigyelhető (2. táblázat, Koczor és mtsai 2017).

Érdekes módon nem volt számottevő különbség a műanyag növényekre és az egyszerű tüskés felületre lerakott tojások számában, ez arra utal, hogy a felület struktúrája fontosabb, mint az objektum alakja, amire a zöldfátyolkák tojást raknak (2. táblázat, Koczor és mtsai 2017). Amennyiben az adott felület nagyobb része volt tüskés, a nőstények több tojást raktak rá (Koczor és mtsai 2017).



1. ábra. Odacsalogatott közönséges zöldfátyolkák (*Chrysoperla carnea* fajcsoport) száma különböző színű, virágillatanyag csalétekkel (Tóth és mtsai 2009) ellátott csapdákban, az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs statisztikailag szignifikáns eltérés (Kruskal-Wallis teszt és páronkénti Wilcoxon teszt Bonferroni korrekcióval, $p=0,05$).

Következtetések

Egy adott élőlény számára csalogató hatású ingerek ismerete fontos a taxonra vonatkozó alap kutatás szempontjából, ezen túlmenően, ha az adott fajnak

gazdasági jelentősége is van, akkor akár a gyakorlati alkalmazás számára is szolgálhat hasznos ismeretekkel. A közönséges zöldfátyolkák esetében az eddigi vizsgálatok igazolták, hogy egyes kémiai stimulusok viselkedési választ váltanak ki a kifejlett egyedekből, bizonyos vegyületek kombinációi pedig az egyes vegyületeknél hatékonyabban csalogatnak. Fontos vonatkozás, hogy a csalétek mind hím, mind nőtény egyedeket vonzanak, ráadásul a nőtények a csalétek közelébe tojásként is raknak, ami arra utal, hogy az illatanyagok befolyással vannak a tojásként hely-választásra is. Ez gyakorlati szempontból azért is érdekes, mert így a tojásokból kikelő ragadozó lárvák a közelben

Az eredmények a gyakorlat számára is érdekesek, hiszen lehetővé teszik, hogy a közönséges zöldfátyolkák tojásaikat a csalétekkel ellátott növényre helyezték, így a kikelő lárvák az adott helyen keressenek zsákmányokat. Azonban a közvetlen felhasználás mellett az ismeretek arra is lehetőséget nyújtanak, hogy monitorozzuk a zöldfátyolka populációk egyedszámának változását, felmérve akár egy növényvédelmi célú kezelés hatását ezekre a hasznos rovarokra. A megfelelő eszközökkel lehetőség nyílik mind a hímek, mind a nőtények mennyiségi viszonyainak nyomonkövetésére, sőt, a tojáskénti aktivitásuk is nyomon követhető. Utóbbi az imágók csapdázásához képest

2. táblázat

Közönséges zöldfátyolkák (*Chrysoperla carnea* fajcsoport) által a virágillatanyag csalétek (Tóth és mtsai 2009) közelébe lerakott tojások száma a felület függvényében (Koczor és mtsai 2017). Az azonos betűvel jelölt kezelések között nincs statisztikailag szignifikáns eltérés (Kruskal-Wallis teszt és páronkénti Wilcoxon teszt Bonferroni korrekcióval, $p=0,05$)

Felület	Virágillatanyag csalétek	Lerakott tojások száma (átlag±standard hiba)
Műanyag növény	van	13.00±1.71b
Műanyag növény	nincs	0.50±0.22a
Tüskés felület	van	21.70±3.33bc
Tüskés felület	nincs	0.00±0.00a
Sima felület	van	9.40±1.06c
Sima felület	nincs	0.00±0.00a

fognak zsákmány után keresni, ezáltal aktivitásuk helye befolyásolható.

Az eddigi eredmények alapján a vizuális színingerek kevésbé töltnek be fontos szerepet a közönséges zöldfátyolkák orientációjában, azonban a felület szerkezete a jelek szerint jelentős tényező a nőtények tojásként hely választásában, a megfelelő illatanyag-kombináció és felület együttesen nagyobb számú lerakott tojásként eredményezett. A megfigyelt jelenségek magyarázata lehet, hogy a megfelelő illatstimulus és felület közelében hosszabb időt töltenek el a közönséges zöldfátyolkák nőtényei, ezért raknak le több tojásként.

jóval kíméletesebb megoldás, ráadásul a biológiai növényvédelem számára fontos tényezőről nyújthat képet számunkra.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás részben a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési Innovációs Hivatal (NKFIH) FK 134744 számú pályázatának támogatásával készült.

IRODALOM

- Átlhan, R., Kaydan, B. and M.S. Özgökçe** (2004): Feeding activity and life history characteristics of the generalist predator, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) at different prey densities. *Journal of Pest Science*, 77: 17–21.
- Blackmer, J.L., Byers, J.A. and C. Rodriguez-Saona** (2008): Evaluation of color traps for monitoring *Lygus* spp.: Design, placement, height, time of day, and non-target effects. *Crop Protection*, 27: 171–181.
- Canard, M.** (2001): Natural food and feeding habits of lacewings. In: McEwen, P.K., New, T.R. and A.E. Whittington (szerk.) *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK pp. 116–129.
- Canard, M.** (2005): Seasonal adaptations of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology*, 102: 317–324.
- Capinera, J.L.** (1980): Visual responses of some sugarbeet insects to sticky traps of various yellow and orange

hues positioned at two heights. *Southwestern Entomologist*, 5: 76–79.

- Capinera, J.L. and M.R. Walmsley** (1978): Visual responses of some sugarbeet insects to sticky traps and water pan traps of various colors. *Journal of Economic Entomology*, 71(6): 926–927.
- Deng, J.-Y., Ye, B.-B., Wang, F.-M. and Y. Zhang** (2013): Attraction of *Chrysoperla sinica*, a natural enemy by synthetic attractants for controlling colorado potato beetle. International Chemical Ecology Conference, August 19–23., 2013 Melbourne, Australia pp. 97.
- Flint, H.M., Salter, S.S. and S. Walters** (1979): Caryophyllene: an attractant for the green lacewing. *Environmental Entomology*, 8: 1123–1125.
- Hagen, K.S., Greany, P., Sawall, E.F. and R.L. Tassan** (1976): Tryptophan in artificial honeydews as a source of an attractant for adult *Chrysopa carnea*. *Environmental Entomology*, 5(3): 458–468.
- Hardie, J., Isaacs, R., Pickett, J.A., Wadhams, L.J. and C.M. Woodcock** (1994): Methyl salicylate and (–)-(1R, 5S)-myrtenal are plant-derived repellents for black bean aphid, *Aphis fabae* Scop.(Homoptera: Aphididae). *Journal of Chemical Ecology*, 20: 2847–2855.
- Harrison, S.J. and P.K. McEwen** (1998): Acid hydrolysed L-tryptophan and its role in the attraction of the green lacewing *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuropt., Chrysopidae). *Journal of Applied Entomology*, 122: 343–344.
- Henry, C.S., Brooks, S.J., Thierry, D., Duelli, P. and J.B. Johnson** (2001): The common green lacewing (*Chrysoperla carnea* s. lat.) and the sibling species problem. In: McEwen, P.K., New, T.R. and A.E. Whittington (szerk.) *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK pp. 29–42.
- Henry, C.S. and M.M. Wells** (2007): Can what we don't know about lacewing systematics hurt us? A cautionary tale about mass rearing and release of "*Chrysoperla carnea*" (Neuroptera: Chrysopidae). *American Entomologist*, 53(1): 42–47.
- Jaastad, G., Hatleli, L., Knudsen, G.K. and M. Tóth** (2010): Volatiles initiate egg laying in common green lacewings. *IOBC/wprs Bulletin*, 54: 77–82.
- Jones, V.P., Horton, D.R., Mills, N.J., Unruh, T.R., Baker, C.C., Melton, T.D., Milickzy, E., Stefan, S.A., Shearer, P.W. and K.G. Amarasekare** (2016): Evaluating plant volatiles for monitoring natural enemies in apple, pear and walnut orchards. *Biological Control*, 102: 53–65.
- Koczor, S., Knudsen, G.K., Hatleli, L., Szentkirályi, F. and M. Tóth** (2015): Manipulation of oviposition and overwintering site choice of common green lacewings with synthetic lure (Neuroptera: Chrysopidae). *Journal of Applied Entomology*, 139(3): 201–206.
- Koczor, S., Szentkirályi, F., Birkett, M.A., Pickett, J.A., Voigt, E. and M. Tóth** (2010): Attraction of *Chrysoperla carnea* complex and *Chrysopa* spp. lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) to aphid sex pheromone components and a synthetic blend of floral compounds in Hungary. *Pest Management Science*, 66(12): 1374–1379.
- Koczor, S., Szentkirályi, F., Fekete, Z. and M. Tóth** (2017): Smells good, feels good: oviposition of *Chrysoperla carnea*-complex lacewings can be concentrated locally in the field with a combination of appropriate olfactory and tactile stimuli. *Journal of Pest Science*, 90(1): 311–317.
- Kral, K. and M. Stelzl** (1998): Daily visual sensitivity pattern in the green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology*, 95: 327–333.
- Mallinger, R.E., Hogg, D.B. and C. Gratton** (2011): Methyl salicylate attracts natural enemies and reduces populations of soybean aphids (Hemiptera: Aphididae) in soybean agroecosystems. *Journal of Economic Entomology*, 104: 115–124.
- Maredia, K.M., Gage, S.H., Landis, D.A. and T.M. Wirth** (1992): Visual response of *Coccinella septempunctata* (L.), *Hippodamia parenthesis* (Say), (Coleoptera: Coccinellidae), and *Chrysoperla carnea* (Stephens), (Neuroptera: Chrysopidae) to colors. *Biological Control*, 2(3): 253–256.
- McEwen, P.K., Shuja, A. and L. Senior** (1998): Conservation of the common green lacewing (*Chrysoperla carnea* s.l.) (Neuroptera, Chrysopidae) to control crop pests. *Acta Zoologica Fennica*, 209: 153–156.
- Miller, G.L., Oswald, J.D. and D.R. Miller** (2004): Lacewings and scale insects: a review of predator/prey associations between the Neuropterida and Coccoidea (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera, Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 97(6): 1103–1125.
- Pålsson, J., Thöming, G., Silva, R., Porcel, M., Dekker, T. and M. Tassin** (2019): Recruiting on the spot: a biodegradable formulation for lacewings to trigger biological control of aphids. *Insects*, 10(1): 6.
- Pappas, M.L., Broufas, G.D. and D.S. Koveos** (2011): Chrysopid predators and their role in biological control. *Journal of Entomology*, 8(3): 301–326.

- Prokopy, R.J.** and **E.D. Owens** (1983): Visual detection of plants by herbivorous insects. *Annual Review of Entomology*, 28(1): 337–364.
- Stelzl, M.** and **D. Devetak** (1999): Neuroptera in agricultural ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 305–321.
- Szentkirályi, F.** (2001): Ecology and habitat relationships. In: McEwen, P.K., New, T.R. and A.E. Whittington (szerk.) *Lacewings in the Crop Environment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK pp. 82–115.
- Sziráki Gy.** (2007): A Kárpát-medence recésszárnyú. In: Forró L (ed.) *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest pp. 65–76.
- Thöming, G.** and **G.K. Knudsen** (2021): Semiochemicals and habitat manipulation to support green lacewing activity to reduce aphid infestations in agroecosystems. *Basic and Applied Ecology*, 51: 30–42.
- Tóth, M., Bozsik, A., Szentkirályi, F., Letardi, A., Tabilio, M.R., Verdinelli, M., Zandigiacomo, P., Jekisa, J.** and **I. Szarukán** (2006): Phenylacetaldehyde: a chemical attractant for common green lacewings (*Chrysoperla carnea* s.l., Neuroptera: Chrysopidae). *European Journal of Entomology*, 103: 267–271.
- Tóth, M., Szentkirályi, F., Vuts, J., Letardi, A., Tabilio, M.R., Jaastad, G.** and **G.K. Knudsen** (2009): Optimization of a phenylacetaldehyde-based attractant for common green lacewings (*Chrysoperla carnea* s.l.). *Journal of Chemical Ecology*, 35: 449–458.
- Udayagiri, S., Mason, C.E.** and **J.D. Pesek** (1997): *Coleomegilla maculata*, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), and *Macrocentrus grandii* (Hymenoptera: Braconidae) trapped on colored sticky traps in corn habitats. *Environmental Entomology*, 26(4): 983–988.
- Zhu, J., Cossé, A.A., Obrycki, J.J., Boo, K.S.** and **T.C. Baker** (1999): Olfactory reactions of the twelve-spotted lady-beetle, *Coleomegilla maculata* and the green lacewing, *Chrysoperla carnea* to semiochemicals released from their prey and host plant: electroantennogram and behavioral responses. *Journal of Chemical Ecology*, 25(5): 1163–1177.

THE EFFECT OF DIFFERENT STIMULI ON ATTRACTING COMMON GREEN LACEWINGS: A BRIEF OVERVIEW (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

S. Koczor, F. Szentkirályi and M. Tóth

Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, ELKH, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15, Hungary

Common green lacewings (*Chrysoperla carnea* species complex) are present in agro-ecosystems and due to their predatory larvae are important in biological control. Green lacewings are also available commercially, however, these are typically from international sources, may contain other, non-native *Chrysoperla* species and pose risk of introducing non-native species. Therefore, it may be a more reasonable and safe approach to apply native species for biological control. Attracting common green lacewings is an old endeavour, in our paper we briefly review the main results, emphasizing results of Hungarian experiments in this field of research.

Keywords: common green lacewings, *Chrysoperla carnea* species complex, attraction, oviposition, biological control

Érkezett: 2023. június 20.

TECHNOLÓGIA

A SZŐLŐ NÖVÉNYVÉDELME III.

BETEGSÉGEK (4.)

Kölber Mária¹ és Lázár János²

¹*Virologus, Budapest, kolber.maria@gmail.com*

²*Szőlővirológus, szőlőtermelő, Kecskemét, vitis56@gmail.com*

FITOPLAZMA OKOZTA BETEGSÉGEK

Szőlő sárgaság – Grapevine yellows (GY) betegségcsoport

A fitoplazmák általános tulajdonságai

A fitoplazmák Gram-pozitív, sejten belül élő baktériumok; a rovarvektorok szerveit és a növények szállító szöveteit fertőzik meg. A háncsrész rostacsöveiben élnek, a hánscsejteken szaporodnak. Nincs szilárd sejtfaluk, helyette háromrétegű képlékeny sejthártya határolja őket, ezért alakjuk változatos, azaz *pleomorf*. A humán és állati megbetegedéseket okozó mikoplazmákkal ellentétben, évtizedekig a fitoplazmák egyik fontos kritériuma volt, hogy mesterséges táptalajon nem tenyészthetők. Az utóbbi évtizedben történt számtalan próbálkozás után végül napjainkra már sikerrel járt néhány fitoplazma faj tenyésztése.

A fitoplazmák mechanikai úton nem vihetők át, csak a hánccszövetből táplálkozó rovarvektorokkal, valamint oltással, szemzéssel és aranka fajokkal. Vegetatív úton előállított, fertőzött szaporítóanyaggal nagy távolságokra (más országokba/földrészekre) tudnak terjedni. Fontos biológiai jellemzőjük, hogy szoros kapcsolatban állnak specifikus vektoraikkal. A fitoplazmákat elsősorban kabócák és levélbolhák terjesztik. A rovar fertőzőképessége eleve végéig megmarad, de a fitoplazma a fertőzött

rovar utódaiba nem kerül át, így az új fertőzések kialakulásához szükséges fitoplazma inokulum egyedül a rezervoár gazdanövényekben marad fenn. A fitoplazma okozta betegségek rendszerint súlyosan befolyásolják a növények és a termésük minőségét, mennyiségét. Leggyakrabban azonban a fertőzés a növény részleges, vagy teljes pusztulásához vezet. A megbetegített növények nem gyógyíthatóak, így a betegségek elleni védekezés alapja a megelőzés. A fitoplazma, a vektor és a gazdanövény azonosítása, és biológiájuk ismerete nélkülözhetetlen a sikeres védekezési módszerek kidolgozásához.

A fitoplazmák elnevezése, osztályozása

A különböző növényeken megfigyelt sárgaság típusú betegségeket kezdetben (az 1930-as – 60-as években) a gazdanövény faja és az azon előidézett tünetek alapján elnevezve még vírusbetegségként írták le. Több tulajdonságukban ugyanis hasonlóságot mutattak sárgulást okozó egyes vírusokkal (rovarok terjesztik, oltással átvihetők). Majd 1967-ben az ilyen beteg növények floém szöveteit elektronmikroszkóppal vizsgálva, azokban sejtfal nélküli, változó alakú egysejtűeket, azaz mikoplazma-szerű (MLO) szervezeteket találtak. Ettől kezdve mikoplazmának nevezték át őket.

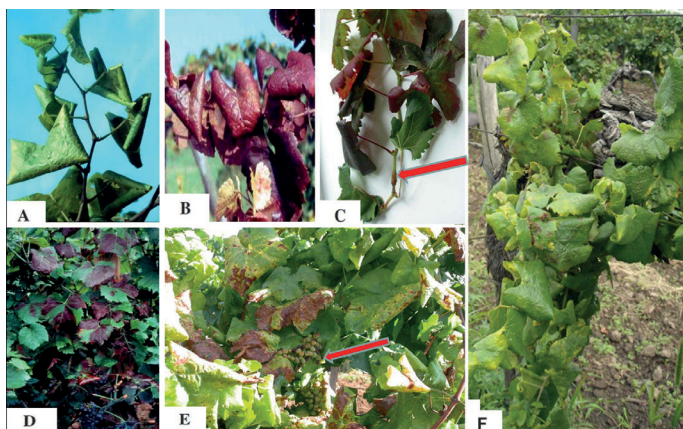
A világ minden jelentős szőlőtermesztő vidékén, a szőlőn hasonló sárgaság típusú tüneteket okozó, és különböző néven leírt betegségeket előidéző kórokozók azonosításához abban az időben nem álltak még rendelkezésre megfelelő laboratóriumi módszerek. Ezért a Nemzetközi Szőlővirológiai Bizottság (ICVG) 1987-ben ezeket a betegségeket **szőlő sárgaság (Grapevine yellows)** néven foglalta össze, valamint a tünetek, a terjedési mód és a földrajzi előfordulásuk alapján csoportosította őket.

Az 1990-es évektől a kutatási módszerek fejlődése már lehetővé tette a kórokozók genetikai tulajdonságai alapján történő azonosításának, jellemzésének és osztályozásának megkezdését. Az immun- és genetikai vizsgálatok eredményeként kiderült, hogy a növényeken sárgaság tüneteket okozó és 1967-től mikoplazmának nevezett kórokozók a koráb-

biakban feltételezettnél valójában távolabbi rokonságban állnak a mikoplazma-szerű (MLO) szervezetekkel.

Ezért 1994-től átnevezték őket fitoplazmáknak, utalva arra, hogy növényeket károsítanak. A fitoplazmák besorolása jelenleg gén-szekvencia (a 16S rRNS kódoló gén) analízise alapján történik. A szőlőn előforduló, sárgaság típusú megbetegedést előidéző fitoplazmák három csoportba (16SrI, 16SrV és 16SrXII) és ezek alcsoportjaiba tartoznak.

A fitoplazmák osztályozásával foglalkozó nemzetközi munkacsoport (IRPCM) javaslatára 2004-ben létrehozták a 'Candidatus Phytoplasma' taxont. A fitoplazmákat az egyedi biológiai, fitopatológiai és genetikai tulajdonságaik alapján ebbe a genusba és azon belül alcsoportokba sorolják. A 'Candidatus' szó egy ideiglenes taxonómiai státuszt jelez, amelyet a még nem teljesen jellemzett mikroorganizmusokra alkalmaznak. A szőlőn napjainkig összesen 12 fitoplazma fajt írtak le. A mélyebb molekuláris jellemzések eredményeként az egyes fajokon belül esetenként több alcsoportot is el tudtak különíteni. Így jelenleg a 12 fajon belül összesen 17 riboszomális alcsoport ismert.



9. ábra. **A, B:** Fitoplazma fertőzésre utaló, háromszög alakú levélsodródás fehér és kékszőlőn, Fotók: Kölber; **C:** Téveszthető tünet: Bivalykabóca kártétel a hajtáson: tojásrakásakor körbeszurkált pont feletti hajtásrészen levélvörösödés és sodródás, Fotó: Dula Bencéné; Fitoplazma fertőzés tünetei, D-F, **D:** erek által határolt szektorális levélvörösödés, Fotó: Kölber Mária; **E:** sárguló és nekrotizálódott erek és levélszövet, hervadó fürtök; **F:** csüngő habitusú, bókoló fertőzött hajtások, Fotók: Dula Bencéné

Európában a szőlő sárgaságát leggyakrabban a 'Candidatus Phytoplasma solani', a 'Candidatus Phytoplasma vitis', és a 'Candidatus Phytoplasma asteris' fajok idézik elő. Az utóbbi években több országban végzett epidemiológiai vizsgálatok alapján azonban valószínűsíthető, hogy az európai szőlő sárgaság tünetegyüttes kialakításában más fitoplazma fajok – akár kevert fertőzésben – is részt vehetnek, és az eddig ismertek mellett újabban további kabócafajok neve merült fel igazolt vagy potenciális vektoraikként.

A szőlő sárgaság betegségek tünetei

A szőlőn sárgaságot okozó fitoplazmás betegségek közül Magyarországon a **szőlő arany-színű sárgaságnak (Flavescence dorée = FD)** és a **szőlő fekete vesszőjűségnek (Bois noir = BN)** van jelentősége. A két betegséget nem lehet megkülönböztetni a tünetek alapján, a kórokozók azonosításához molekuláris vizsgálat szükséges.

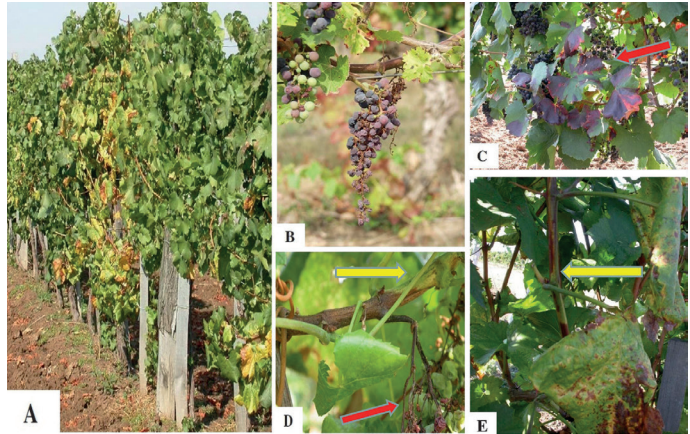
Tavasszal a fertőzött tőkéken a rügyfakadás későn indul, vontatottan halad és a hajtásnövekedés is lassabb. Ennek oka az előző évi fertőzés következtében fellépő rossz vesszőbeérés, rügykárosodás. Az első

nyári tünetek június–júliusban jelennek meg a csúcshajtásokon, amelyekre cikcakk növekedés és az izkőzők rövidülése jellemző (9. A ábra). A levelek háztető-szerűen, fokozatosan egymásra simulnak. A vegetáció előrehaladtával a levelek széle erőteljesen a fonák felé sodródik és kialakul a fitoplazmákra jellemző háromszög alakú levélsodródás (9. A, F ábra). A fehérbogyójú fajták levéllemezeinek zöld színe fokozatosan halványul, fémesszürke árnyalatúvá válik. A nyár folyamán, a leveleken szabálytalan alakú sárga foltok jelennek meg, amelyek hamarosan nekrotizálódnak. A fő-, majd mellékerek korán elhalnak (9. E ábra).

Nyár végére a fehér fajták teljes levele erőteljesen elsárgul (**10. A ábra**), a kékbogyójú fajták levéllemezén kezdetben erek által határolt, úgynevezett szektorális vörösödés jelentkezik (**9. D ábra és 10. C ábra**). Az erek elszíneződése a vegetáció végére alakul ki. Majd a levélszövet és az erek együttes elszíneződésével fajtától függően a levél teljes vörösödése (**9. B ábra**), vagy sárgulása következik be (**10. A ábra**). A sodródott levelek szövete megvastagszik, keménnyé, törékennyé válik. A tőke az erősen csüngő hajtásai miatt bókoló habitust mutat (**9. F ábra**). Korai lombhullás is bekövetkezhet.

A vesszők egyenetlenül fásodnak, beérett és megbarnult, meg éretlen zöld szakaszok váltogatják egymást a hajtásokon (**10. D, E ábra** sárga nyílal jelölve). Súlyos esetben a vesszőbeérés teljesen el is maradhat. A rosszul fásodott vesszők akár enyhébb teleken is elfagyhatnak. Korai hajtástünet esetén a fürtkezdemények még virágzás előtt leszáradnak. Későbbi tünetmegjelenéskor pl. bogyónövekedés stádiumában a bogyó fejlődése leáll, apró méretű marad, elhervad, ráncosodik (**10. B, C ábra**), de ez esetben is előfordulhat a fürtök részleges, vagy teljes leszáradása (**10. ábra. D**). A legyengült tőke a betegség végső stádiumában általános leromlást mutat, majd kipusztul. A tünetek a szőlőtőkének gyakran csak egy, vagy néhány hajtásán láthatók, a növény többi része tünetmentes maradhat az egész tenyészidőszakban.

Mindkét betegségnél megfigyelték a 'látzólagos kigyógyulás' ('recovery') jelenségét. Az egyes fajtáknál gyakori, amikor az addig tünetes tőke egyik évről a másikra (általában a második évben) tünetmentessé válik annak ellenére, hogy a fitoplazma továbbra is kimutatható a növényben. Néha az is előfordul, hogy a korábban erősen tünetes, de később tünetmentessé váló növényben a kórokozó már nem azonosítható.



10. ábra. Fitoplazma fertőzés tünetei, **A-E**, **A**: erősen fertőzött Chardonnay tőkék sárguló, nekrotizálódó, sodródott levelű hajtásokkal, Fotó: Dula Bencéné; **B**: Elhervadt fürt, Fotó: Lázár János; **C**: szektoriaisan vörösödő levelzetű Kékfrankos tőke, apró fejletlen bogyókkal; **D, E**: egyenlőtlenül, szakaszosan fásodó hajtások, leszáradt fürtök, nekrotizálódó levelek Chardonnay fajtán, **A, C, D, E**, Fotók: Dula Bencéné

Feltételezik, hogy a 'recovery' jelenség bekövetkezése után a növényen a későbbi években esetleg ismét megjelenő tünetek már egy újabb fertőzés eredménye. Annyi bizonyos, hogy az egyszer már megbetegedett növénynek – akár tünetes, akár tünetmentessé vált – a termőképessége jelentősen lecsökken. Kevesebbet terem és a termésének a minősége is jóval gyengébb lesz.

Összetéveszthető tünetek

A fitoplazmával fertőzött tőkéken az együtt megjelenő szimptomák jellegzetes tünet együttest alkotnak. Meg kell jegyezni, hogy bizonyos szimptomák összetéveszthetőek más vírus, vagy rovarkártétel tüneteivel. Míg a fitoplazmával fertőzött levél lemeze jellegzetes háromszög alakban sodródik (**9. B, F ábra**), a levélsodródás vírusok esetében viszont a főérről párhuzamosan (**4. A, C, D ábra**) sodródik a fonák felé.

A fitoplazma fertőzésnél a levéllemezrel azonos színűvé válnak az *erek a vegetáció végére* (**9. B ábra és 10. A ábra**), a levélsodródás vírusok esetében viszont az ereket és az ér melletti levélszövet, 2–3 mm széles sávban a vegetáció végéig zöld marad (**4. A, C ábra**).

A fitoplazma levéltünet könnyen tévesztethető az amerikai bivalykabóca (*Stictocephala bisonia*) szivogatása nyomán megjelenő tünetekkel. A különbség az, hogy a fitoplazmás tünetek az egész hajtásra kiterjednek (**9. A, B, F ábra és 10. A ábra**); a bivalykabóca esetében viszont csak a tojásrakás során megsértett hajtásrész, az ún. „hajtás-gyűrűzés” felett lévő levelek mutatják a vörösödés és levélsodródás tünetet (**9. C ábra**). Ezért a tünetes tőkét minden esetben alapos vizsgálatnak kell alávetni a bivalykabóca szivogatás kizárására.

Az arany színű sárgaság és a feketeveesszőjűség betegség tünetei azonosak, de a két kórokozó fitoplazma és vektoraik eltérőek, a vektorok életmódja is más. Ezért indokolt a két betegség elkülönítetten történő tárgyalása.

Szőlő arany színű sárgaság fitoplazma (Flavescence dorée = FD)

Flavescence dorée 16SrV phytoplasma, (FDp)
Ideiglenes fajnév: 'Candidatus Phytoplasma vitis'

A kórokozó szerepel az Unió közös, így Magyarország számára is mérvadó karantén (a jogszabályozásban „zárlati” néven említett) listáján, és a szőlőtermesztő országokban a világ más részein is karantén károsítónak tekintik.

Az FDp jelentősége

Az FDp nagy gazdasági jelentőségét bizonyítja, hogy a betegséggel fertőzött ültetvényekben akár 50%-os termésvesztés és minőségromlás is bekövetkezhet. A bogyókban lecsökkent cukortartalom és magasabb savtartalom rontja a bor minőségét. Ahová az FDp bekerült, rendkívül gyors terjedésével, különösen az erősen fogékony fajták esetében, néhány év alatt kipusztíthatja az egész ültetvényt. A 7/2001 (I.17.) FVM rendelet 7. melléklete előírja, hogy ki kell vágni az egész ültetvényt és megsemmisíteni a kitermelt növényanyagot, ha a szőlő sárgaság jellegzetes tüneteit mutató növények aránya meghaladja a 30%-ot.

Földrajzi elterjedése

Az arany színű sárgaság a világon elsőként leírt szőlő sárgaság betegség, amelynek első tüneteire Dél-Franciaországban figyeltek fel 1955-ben. Az első járványszerű fellépése az 1960-as években volt Dél-Franciaországban, majd a 80-as években újabb jelentős előretörést észleltek az ország délnyugati részén.

A terjedése ugyan nem állt meg, de a bevezetett kötelező védekezésnek köszönhetően lelassult, három év alatt (2008–2010) csak 8%-kal nőtt a fertőzött terület az országban. Franciaország után egyre több európai országból jelentették előfordulását, így napjainkra már az EU valamennyi jelentős szőlőtermesztő országában azonosították, legutóbb Németországban, 2021-ben.

*Az FDp és a *Scaphoideus titanus* növényegészségügyi státusza*

Az idegenhonos károsítók nagy része ellen behurcolásukat követően még nem áll rendelkezésre a gyakorlat számára alkalmas védekezési módszer – növényvédő szer, természetes ellenesség, rezisztens fajta, ezért hosszú távon nagy veszteséget okozhatnak. Ennek megelőzésére szükséges terjedésük ellen hatósági intézkedéseket hozni.

Európában sokáig idegenhonosnak vélték az FDp-t. Az utóbbi évek genetikai kutatási eredményei a korábbi feltételezéssel szemben azonban azt bizonyították, hogy a kórokozó Európában endemikus. (Európán kívüli előfordulásáról napjainkig nincsen adat.)

További meglepő tény az, hogy az FDp nem a szőlőn honos, hanem néhány fás és félfás vadon élő növényfajon. E fajok (pl. éger, erdei iszalag), amelyek gyakran tünetmentesen fertőzöttek, Európában a szőlőültetvények környezetének gyakori, megszokott, honos tagjai. A biotópban ezeken a növényfajokon élő honos rovarfajai a szőlőn végzett alkalomszerű táplálkozásaik során nem vitték át tömeges mértékben az FDp-t és korábban nem volt Európában olyan kabócafaj, amelyik képes lett volna szőlőről-szőlőre továbbvinni a fertőzést. Így a szőlőn

az FD betegség nem volt ismert egészen addig, amíg az **amerikai szőlőkabóca** (*Scaphoideus titanus*) meg nem jelent és fel nem szaporodott az európai szőlőkben. Ez az eredetileg Észak-Amerikában endemikus kabócafaj a filoxéra vész leküzdése céljából importált, vad *Vitis* fajú, filoxérára immunis alanyok kérge alatt, tojás alakban kerülhetett be Európába.

A szőlőkabóca a franciaországi szőlőültetvényekben számára kedvező ökológiai körülmények közé kerülve, megtelepedett és szaporodni kezdett. A szőlőn addig csak sporadikusan előforduló FD fitoplazmát képes volt szőlőről-szőlőre nagy hatékonysággal továbbvinni. Így a szőlőkabóca a tömeges felszaporodásával előidézte az FDP járványszerű terjedését. A *S. titanus* azóta is terjed Európa szőlőiben.

Egy, a természetben korlátlanul terjedő, invazív károsító nem vonható hatósági ellenőrzés alá, így az idegenhonos amerikai szőlőkabóca nem minősíthető karantén károsítónak. De az általa terjesztett és rendkívül nagy veszélyt jelentő FD fitoplazma karantén státuszának fenntartása továbbra is indokolt annak ellenére, hogy fény derült az európai honosságára.

A kórokozó ugyanis a szőlőn nem volt honos, hanem csak a vadon élő gazdanövényein, és eddig nem ismert olyan kabócafaj, amely nagy hatékonysággal átvinné ezt a fitoplazmát a vadon élő növényfajokról szőlőre – az amerikai szőlőkabóca erre nem képes. Amíg nem kell számolni az FD fitoplazma folyamatos átvitelével a környezetből a szőlőültetvényekbe, mindaddig indokoltnak tekinthető a karantén státusszal járó korlátozó hatósági intézkedések alkalmazása a védekezési módszerek hiányában okozható nagy gazdasági veszteségek megelőzésére. A termesztést és forgalmazást korlátozó hatósági intézkedésekkel csökkenthető jelentősen a kórokozó behurcolásának és terjedésének kockázata.

Az FDP terjedési módja

Az FD fitoplazma fertőzött szaporítóanyaggal és a fertőzött kabóca vektorokkal terjed. Nagy távolságokra a fertőzött szaporítóanyaggal jut el. Bármely európai szőlőültetvényen

belül képes elterjedni, ahol a szőlőkabóca jelen van. A betegség természetes terjedése csak rövid távolságokra – legfeljebb néhány száz méterre – történik a fertőzött kabócák repülési tulajdonságai miatt. Az FDP ültetvényen belüli terjedéséért az amerikai szőlőkabóca a felelős.

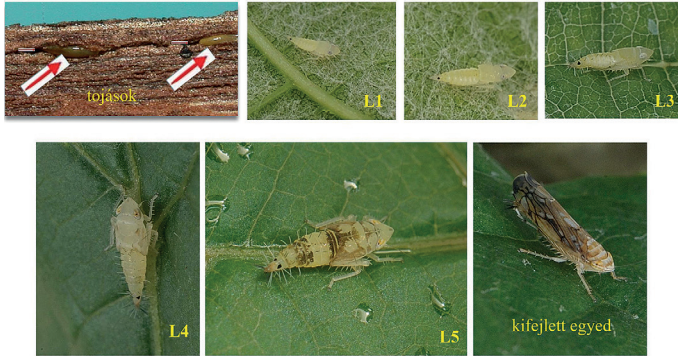
A Scaphoideus titanus életciklusa és az FDP járványtani ciklusa

Az FDP-nek a szőlőültetvényen belüli járványos, gyors elterjedése csak a fitoplazma természetes vektora, az **amerikai szőlőkabóca** (*Scaphoideus titanus*) tömeges jelenléte és fertőzötté válása esetén következik be.

A rovar előfordulását először Franciaországban (1960) írták le, és átviteli kísérletekkel bizonyították a vektorképességét. Megállapították, hogy kizárólag az FD fitoplazma 16SrV-D törzsét képes átvinni. Elenyésző mértékű a levélen végzett szívogatása, a lényegi kártétele a fitoplazma terjesztése. A vektor monofág életmódjának tudható be, hogy egy ültetvényen belül az FD fitoplazmával fertőzött tőkék száma évente akár 30–60%-kal is növekedhet, ami néhány éven belül az ültetvény kipusztulásához vezet.

A *S. titanus* egyedüli tápnövénye a szőlő, egész életciklusát a *Vitis vinifera*-n és az amerikai szőlőkön, vagy vad alanyokon tölti. Egy-nemzedékes faj, amely leggyakrabban a kétéves vesszők kérge alatt, tojás alakban tel el. A tojásból a kelés általában május elején indul meg. A kelés dinamikája attól függ, hogy a tojások milyen téli hőmérsékletnek voltak kitéve. Megfigyelték, minél hidegebb a tél, annál hamarabb és gyorsabban lezajlik a kelés. A *S. titanus*nak öt lárvastádiuma van (**II. ábra**). A vedlések közötti időtartam hőmérsékletfüggő. Az első L1 lárvák májusban jelennek meg a szőlőtöke **fás részeihez közeli** fiatal szőlőleveleken, a levelek fonákán csoportosan szívogatva.

Laboratóriumi **kísérletek során** megállapították, hogy az L3–L5 lárvák táplálkozásuk során veszik fel az FDP-t a fertőzött levelekből. A fitoplazma felvételének hatékonyságát befolyásolja az inokulum forrása, azaz maga a szőlőfajta és a fitoplazma titere a növényben.



11. ábra. Az FD vektorának, az amerikai szőlőkabócának (*Scaphoideus titanus*) az **életciklusa**: 5 lárvastádium (L1-L5) szőlőlevélen táplálkozva, kifejlett egyed; kabóca tojások a szőlő fás részének kérge alatt (Évente 1 nemzedék; első L1 lárvák májusban; első imágók július elején, rajzás október elejéig), Fotó: Ivo Tosevski

Az erősen fogékony fajták a toleráns fajtáknál jobb források. A fogékony növényekben magasabb a fitoplazma titer, így hatékonyabb lesz a felszívás.

A vedléseket követő ötödik lárvastádium után az első imágók rendszerint július elejétől figyelhetők meg (11. ábra). A beteg szőlőnövénnyek levelén történő felvételi táplálkozás (kb. 7 nap) utáni látens periódus során a fitoplazma felszaporodik és elterjed az állat szervezetében (12. ábra). Ezután mintegy 21 nappal **válnak fertőzőképessé**, azaz vektorrá.

Nyár közepétől emelkedik meg a fitoplazma titere, amikor már jelen vannak a kifejlett egyedek. Több kísérletben azt találták, hogy az imágók nemcsak a lárvák által felvett fitoplazmát tudják továbbadni, hanem maguk is képesek azt felvenni a táplálkozásuk során. A vektor kabóca fertőző táplálkozása során viszi át a **fitoplazmát** az egészséges szőlőre. Az FDP felszaporodik a szőlőnövénnyben, ezzel fertőzési forrássá válik (12. ábra).

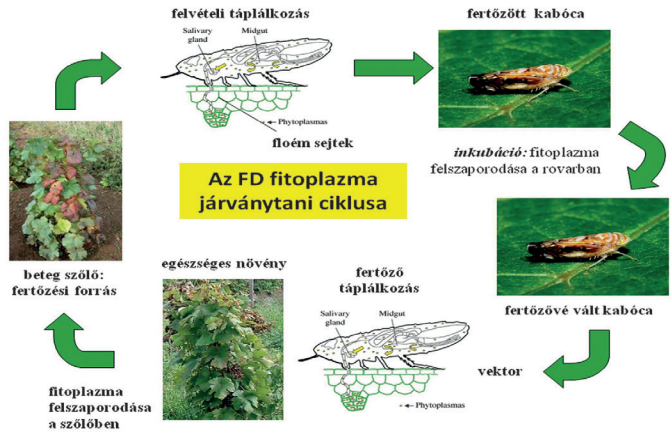
Az imágók általában 40 napig élnek, a rajzásuk rendszerint október elejéig tart. A tojásokat a nyár végén, **őszel rakják le** a fás részek kérge alá (11. ábra).

Az FDP törzsek és vektor kabócafajok

A Flavescence dorée fitoplazmának több törzse ismert, amelyek az Elm yellows (16SrV) csoport 16SrV-C és 16SrV-D alcsoportjába tartoznak. Az utóbbi években végzett filogenetikai kutatások során tanulmányozták az európai szőlőültetvényekben található FDP törzsek és a környezetükben élő vad növényfajokon előforduló, szintén 16SrV csoportba tartozó sárgaság fitoplazmák kapcsolatát.

Ekkor állapították meg, hogy a 16SrV csoportba sorolt szőlő aranyszínű sárgasága, a Németországban szőlőről leírt Palatinate grapevine yellows, az égeren elterjedt Alder yellows és az erdei iszalagon (*Clematis vitalba*) található 16SrV-C fitoplazmák ugyanannak az európai eredetű filogenetikai alkádnak a tagjai.

A szőlőültetvények közvetlen közelében gyakoriak ezek a vad növényfajok Európában így hazánkban is. Már bizonyított tény, hogy a szőlőn véletlenszerűen táplálkozva saját gazdanövényükről képesek átvenni a kóroko-



12. ábra. Az FD fitoplazma járványtani ciklusa: felvételi táplálkozás beteg szőlőlevelé floemjéből nyár elejétől; a fitoplazma felszaporodása és elterjedése a kabóca testében (látens inkubáció); a fertőzővé vált vektor kabóca fertőző táplálkozása során átviszi egészséges szőlőre az FD fitoplazmát. Az FDP felszaporodik a szőlőnövénnyben, ezzel fertőzési forrássá válik, Boudon-Padieu (2000) nyomán

ző 16SrV-C törzsét szőlőre, így égerről (*Alnus glutinosa*) az égerkabóca (*Oncopsis alni*), iszlagról pedig a süveges kabóca (*Dyctiophara europaea*). Azonban az FDP-t fertőzött szőlőről felvenni és másik szőlőnövényre továbbvinni nem tudják. Magyarországon is már több éve ismert e kabócafajok előfordulása és gyakran nagy százalékban lehetett közöttük a kórokozó FD fitoplazmával fertőzött egyedeket találni.

Az Európában új jövevény fajnak számító japán márványoskabóca (*Orientalis ishidae*) egyedekben is már több országban azonosították az FDP-t. Megállapították, hogy laboratóriumi kísérleti körülmények között, nagyon alacsony hatékonysággal képes volt az FDP-t fiatal szőlőre átvinni, de onnan szőlőre továbbvinni nem.

Az utóbbi években egyes európai országokban az FDP-fertőzött ültetvények szegélyében vagy annak közelében élő, az eddig említettekén kívül más vadon élő növényfajokról, vagy szőlő sorközből begyűjtött egyéb kabócafajokból is kimutatták az FD fitoplazmát. Ennek alapján ezek a kabócafajok felkerültek a potenciális vektorok listájára. Természetesen átviteli kísérletek szükségesek annak megállapítására, hogy képesek-e ezek a fajok a kórokozóval megfertőzni a szőlőt.

A szőlőfajták fogékonyága

A *Vitis vinifera* fajban fitoplazmával szembeni rezisztencia sajnos nem ismert. A kevésbé fogékony fajták szélesebb körű természetével azonban lehetne mérsékelni a betegség által okozott károkat. A korábbi évtizedekben, egyes országokban a betegség előfordulásának felderítése során már történtek megfigyelések bizonyos szőlőfajtáknak az FDP-vel szemben mutatott eltérő fogékonyágáról.

Az utóbbi években azonban már többéves szabadföldi és üvegházi fajtaösszehasonlító kísérleteket is végeztek, így Franciaországban és Olaszországban. A tünetek gyakoriságának, erősségének, a növényen való elterjedése mértékének a vizuális felmérése, az egyes növények tünetes és tünetmentes részeiben a kórokozó titerében a vegetáció során bekövetkező változás mérése, valamint a fertőzött és

az egészséges növényekben lezajló, bizonyos biokémiai változások vizsgálata alapján már konkrét adatok is rendelkezésre állnak számos nemes és alanyfajta, valamint egyes vad szőlőfajok esetében.

Olaszországban két kékszőlő fajta, természetes fertőzési körülmények között befertőződött, kijelölt egyedeket két éven át, évente három időpontban vizsgálták. Megállapították, hogy az FD fitoplazma titere mindig magasabb volt Barbera fajtában, mint a Nebbiolóban, és ez a különbség szignifikáns volt a korai és a késő nyári mintavételkor is. A fitoplazma titer alacsony volt tavasszal, magas nyár elején és közepes a nyár végén. Szignifikánsan pozitív korrelációt találtak az FD fitoplazma titere és a tünetek erőssége között. Megállapították, hogy az FDP-vel szemben eltérő fogékonyágot mutató fajták fitoplazma titere is eltérő volt.

Franciaországban 28 fajtát, valamint alanyfajtákat és vad alanyokat vizsgálva, azokat a tünetes növények %-a, a tünete erőssége és a fitoplazma titer adatok alapján három kategóriába sorolták be. Megállapították, hogy mind a 28 fajta mutatta a fertőzés tüneteit, de eltérő mértékben és eltérő erősséggel. Megállapították, hogy a vizsgálatba vont Cabernet Sauvignon a két szélsőség egyike, erősen fogékony fajta, amelyben a kabóccával, vagy oltással történő inokulálás után a kórokozó az egész növényben felszaporodik, a növény nagy részén súlyos tüneteket okozva és a növény tünetmentes részeiben is magas lesz a kórokozó titere. Ehhez a fajtához viszonyították a vizsgált fajták viselkedését is. A Sauvignon Blanc, Grenache és a Chardonnay is erős fogékonyágot mutatott, erős tünetekkel és magas fitoplazma titerrel. A Merlot gyengén fogékony fajta, amelyben az inokulálás helyén lokalizálódik a kórokozó, nem terjed szét az egész növényben, kevés és gyenge tünet alakul ki, a fitoplazma koncentráció alacsony marad a tünetes részekben is. A Merlot mellett a legkevésbé fogékonyak bizonyult a Syrah és a Magdeleine Noire des Charentes. Ezen a három fajtán a kabóccák nem sokáig maradtak életben, a növények gyenge tüneteket mutat-

tak, a fitoplazma titerük alacsony maradt az egész vegetációban. A Cabernet franc fajtát képezően fogékonynak találták.

Az alanyokon – a Nemadex kivételével – a kabócák nagy számban maradtak életben és magas volt a fertőzött növények százaléka. Ugyanez volt a helyzet az észak-amerikai vad *Vitis* fajok (*V. riparia*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*) esetében is. Ezek eredeti gazdanövényei a *S. titanus*-nak. Az alanyokban és a vad *Vitis* fajokban középtől magasig terjedő fitoplazma titerket lehetett mérni, de ennek ellenére valamennyi növény tünetmentes maradt az üvegházi körülmények között.

Korábbi szabadföldi kísérletekben néhány fertőzött alanyfajta, mint a 41B és az 5BB nem mutatott tüneteket, vagy csak egészen gyenge sárgulás, növekedésbeli elmaradás és részleges fásodás volt tapasztalható, mint a 3309C esetében.

A tünetmentesen fertőzött alany anyanövények komoly veszélyt jelentenek, hiszen így ezek nem szűrhetők ki a szaporítóanyag előállítás során kötelező hatósági vizuális szemlék alkalmával. Ezáltal egyrészt fertőzési forrást jelentenek a közvetlen környezetükben lévő szőlőültetvényeknek, házikerteknek, ahová a vektor kabóca átviheti a fitoplazmát. Másrészt a szaporítóanyag előállítás során az FDP-vel tünetmentesen fertőzött anyanövényekről származó alanyok oltásával előállított – és így fertőzötté váló – oltványokkal nagy távolságra terjedhet el a kórokozó.

Az FDP és vektora Magyarországon

Először az FDP vektorát, az amerikai szőlőkabócát, a *Scaphoideus titanus*-t találták meg Magyarországon. Az első példányát 2006-ban gyűjtötték be Csurgón (Somogy megye), és azóta már az egész országban általánosan elterjedt.

A Dunától keletre eső országrészekben kiemelkedően nagy egyedszámban fordul elő. Ezt a szomorú ténytet támogatja alá egy kiragadott korábbi adat is: egyes Duna–Tisza közti ültetvényekben hetente 700–1000 feletti kabócát fogtak a sárgalapok 2015. július 23. –augusztus 13.

időszakban. Ezek az adatok egyértelműen bizonyítják, hogy nagyon nagy a fertőzésveszély.

Ha az FDP bekerül egy olyan ültetvénybe, ahol a vektor nagy egyedszámban van jelen, akkor gyors, járványszerű fertőzés fog bekövetkezni, ami a teljes ültetvény pusztulásával járhat néhány éven belül.

A kórokozó magyarországi megtalálása előtt, a 2007–2012 időszakban, az FDP esetleges hazai elterjedésében szerepet játszó élő rezervoárok kockázatának megállapítására felmérés történt a 16SrV csoportba tartozó fitoplazmák előfordulására az ország öt borvidékének környezetében élő potenciális vad gazdanövény fajokon.

A vizsgálatok azt bizonyították, hogy az éger növények 86%-a, az iszalagnak pedig 71%-a a 16SrV-C és 16SrV-D csoportba tartozó fitoplazmával volt fertőzött. Az iszalagból azonosított FDP törzsek map gén szekvenciája megegyezett egy olaszországi, szőlőről származó törzssel. Ez azt jelenti, hogy az FDP járványos törzse már ebben az időszakban is jelen volt hazánkban. Így a szőlőültetvényekben, vagy a szomszédságukban élő éger és iszalag növények Magyarországon is potenciális veszélyt jelentenek azokban az ültetvényekben, ahol megtelepedett az amerikai szőlőkabóca.

Hazánkban 2013-ban azonosították először az FDP-t a szlovén határ közelében, a Zala megyei Kerkateskándon begyűjtött vektor kabóca egyedben, valamint a közeli Lentiből származó szőlőlevél mintában. A Zalai Borvidék után még ugyanebben az évben a Badacsonyi Borvidéken begyűjtött szőlőlevél és iszalag mintában is kimutatták a kórokozót. 2014-ben kisebb fertőzött góccokat találtak Vas és Veszprém megyében, valamint Fejér megyében, a Móri Borvidéken is. Komárom-Esztergom megyében egy törzsültetvényt szegélyező sövény iszalag növényében azonosították az FDP-t, de szőlőben akkor még nem.

2015-ben a Balatonboglári Borvidékhez tartozó Karádon egy üzemi szaporítóanyag termelő ültetvényben találtak FDP fertőzést, valamint Győr-Moson-Sopron megyében, a Sopronhoz közeli Jánostelepen, egy szőlőültetvény melletti erdősávban, iszalagból mutatták ki a kóroko-

zót. 2016-ban pedig már szőlőről is igazolták az FDP jelenlétét a Jánostelepi ültetvényben, ezzel a Soproni Borvidék is felkerült az FDP-vel fertőzött borvidékek listájára. Ugyanebben az évben már az egész Badacsony-hegy területére ki kellett terjeszteni a növényegészségügyi zárlatot. A Pécsi Borvidék közelében lévő Gyód község egyik zártkertjében is kimutatták a karantén fitoplazmát, iszalagon pedig már Egerben is megtalálták.

2017-ben három további borvidékről igazolták az FDP előfordulását szőlőn: egy, a Neszmélyihez tartozó ültetvényben, Szomódon, a Pécsi borvidék részét alkotó Keszűn és az Etyek-Budai borvidéken, egy etyeki zártkerti szőlőn, valamint megtalálták a Balatonboglári borvidék központjában lévő ültetvényben, két szőlőfajtán. A Szekszárdi- és Tolnai borvidéken iszalagokból mutatták ki az FDP-t. A Dunától keletre iszalagok bizonyultak fertőzöttnek az Egri, a Mátrai és a Bükki borvidéken.

2018-ban folyamatos volt az FDP terjedése: Zala megye teljes területe fertőzötté vált. Megtalálták szőlőn, a Balaton-felvidéki borvidéken is (Balatonederics, zártkert), valamint továbbterjedt a Pécsi borvidéken (Kökény és Pécs).

2019-ben iszalagon tovább terjedt Északkelet-Magyarországon. Szőlőn Bács-Kiskun megyében a Hajós-Bajai Borvidékhez tartozó Borotán azonosították. Azóta folyamatosan terjed tovább szőlőn Bács-Kiskun megyében. 2020-ban azonosították Kunfehértón és Tiszalpäron is.

2021-ben megtalálták Tolna megyében Dunaszentgyörgyön. Ugyanebben az évben igazolták az FDP fertőzést Tompáról és Jánosalmáról származó mintákban, majd 2022-ben a hatósági laboratórium jelentette előfordulását Kunbajáról, Mélykútról, Jászszentlászlórol, Kecskemétről és Tiszaugról is. Ugyanebben az évben Jász-Nagykun-Szolnok megyei jelenlétét is azonosították (Tiszasas, Csépa).

Az FDP magyarországi terjedését összefoglalva elmondható, hogy a kórokozó napjainkban az egész országban elterjedt az erdei iszalagon, és egyes dunántúli megyékben a szőlők jelentős része fertőzötté vált. A Szekszárdi-, a Villányi-, a Balatonfüred-Csapaki-, a Nagy-Somló-, a

Pannonhalmi-, a Mátrai-, az Egri-, a Tokaji- és a Csongrádi borvidéken eddig még nem azonosították szőlőn a kórokozót, így napjainkban egyelőre még FDP-mentesnek tekintendők e borvidékek ültetvényei.

Azoknál az ültetvényeknél, amelyek közvetlen környezetében az FDP-t már kimutatták iszalagon, és az ültetvényben a *S. titanus* jelen van, de mégsem a védik az ültetvényt sárgalapos monitoringozásra alapozott növényvédőszeres permetezéssel, ott számítani lehet arra, hogy a szőlő növények FDP-fertőzése is be fog következni rövid időn belül.

Védekezés

Az FD fitoplazmával fertőzött növények gyógyítása jelenleg még nem lehetséges és más, közvetlen védekezési módszerek, pl. rezisztens fajták sem állnak rendelkezésre – ez az egyik indoka a karantén státusznak. Így csak a megelőzés lehet a megoldás. Ezek a következők:

- Egészséges szaporítóanyag használata az ültetvények létesítésénél és a pótlásoknál. Az ültetvényeknek hosszabb távú gazdaságos fenntarthatóságához az egyik alapfeltétel a vírusok mellett fitoplazmákra is tesztelt, nagy biológiai értékű szaporítóanyag biztosítása.
- A metszési nyesedék megsemmisítése, ill. a tavaszi olajos szerekkel végzett lemosó kezelés gyéríti az amerikai szőlőkabóca tojásokat.
- Növényvédőszeres kezelés a vektor kabócák egyedszámának csökkentésére a szőlőültetvényekben, a törzsültetvényekben és a szőlőiskolákban. A permetezések optimális időzítéséhez fontos a károsító monitoring elvégzése sárgalapos csapdázással.
- A szaporítóanyag előállítás során célszerű a vesszők kezelése a Franciaországban kidolgozott technológiával (erre a célra kifejlesztett speciális berendezésben az alanyvesszők és nemes csapvesszők melegvizet hőkezelése 50 °C-on 45 percig), a technológiai elemek szigorú betartásával a szaporítóanyag előkészítése, hőkezelése, tárolása, szállítása, és az eltelepítése során.

Karantén kórokozó lévén alapvető fontosságú volt az FDp elleni kötelező védekezés hazai szabályozási rendszerének kidolgozása.

FD-Nemzeti Készenléti Terv

Az Unióban egységes a karantén lista, amelyen az FDp szerepel, de a kórokozó első hazai azonosításakor még nem volt érvényben lévő kötelező EU-s előírás a kórokozó elleni intézkedésekre.

Ezért a NÉBIH 2013-ban összeállította a károsító behurcolásának és terjedésének megakadályozására vonatkozó részletes jogszabály tervezetet. Majd annak alapján a nemzetközi tapasztalatok felhasználásával kidolgozta a szőlővédelmi megelőzési és felszámolási intézkedések végrehajtására vonatkozó növényegészségügyi készenléti tervet a szőlő aranyszínű sárgaság betegség terjedésének megakadályozására, amelyet 2014-ben adott ki a minisztérium.

A megyei kormányhivatalok e *Nemzeti Készenléti Terv* alapján dolgozzák ki a területükön megállapított fertőzési esetek kezelésére a konkrét Cselekvési Tervet.

Az FD Nemzeti Készenléti Terv meghatározza, hogy kinek, mi a feladata a védelmi programban:

- A kórokozó terjedésének felderítése, korai észlelése hatósági feladat, a program alapvető része.
- A megelőzés és a tünetek saját ültetvényeiken történő figyelése a termelők feladata.
- A hatóság feladata az FDp fertőzési eset felszámolása érdekében:

A fertőzési góc körüli 1 km-es „fertőzött körzet” kijelölése és abban az FDp-fertőzött és a sárgaság betegség tüneteit mutató tőkék kivágásának és megsemmisítésének elrendelése, a végrehajtás ellenőrzése.

A fertőzött körzetet körülvevő, legalább 3 km szélességű biztonsági sáv meghatározása és abban intenzív felderítés és mintavétel végzése;

A fenti két területet magába foglaló teljes, legalább 4 km sugarú „körülhatárolt terület”-en: a vektor kabóca elleni háromszori növényvédő szeres védekezés elrendelése, és a kötelező védekezés elvégzésének ellenőrzése;

A „körülhatárolt terület”-en az elhanyagolt szőlőültetvények, mint potenciális fertőzési források felszámolásának elrendelése, és elvégzésének ellenőrzése. (A nem fertőzött területeken az elhanyagolt ültetvények felszámolása a hegybíró felelőssége).

A fenti intézkedések a kórokozó elleni **felszámolási stratégiát** tükrözik.

E **stratégiát** követve, a fertőzöttként azonosított területen az FDp-vel fertőzött növényeken túlmenően a sárgaság betegség jellegzetes tüneteit mutató valamennyi tőkét ki kell vágni, tekintet nélkül arra, hogy FDp-vel vagy BN-nel fertőzött-e, avagy sem. Magyarország jelenleg ezt a stratégiát követi az egész országban az első FDp-fertőzés azonosítása (2013) óta.

Felvetődik a kérdés, hogy célravezető és indokolt-e ez, vagy inkább a szomszédos Szlovéniához és Horvátországhoz, valamint Olaszországhoz és Portugáliához hasonlóan a már kiterjedt fertőzött körzeteket tartalmazó területeken (pl. Zala megye és a Badacsony-hegy térsége) át kellene térni a **visszaszorítási stratégiára**. A 2022/1630-as uniós rendelet lehetővé teszi, hogy ahol a kórokozó felszámolása a körülhatárolt területeken már nem megvalósítható, ott csak a laboratóriumi vizsgálattal azonosítottan FDp-fertőzött növényeket vágják ki a körülhatárolt területen, a feltételezeten fertőzött tőkéket nem.

A két szomszédos országban kialakított, visszaszorítás céljából körülhatárolt területek pufferezónája átnyúlik hazánkba is, 11 határszéli települést érint Zala-, Baranya- és Bács-Kiskun megyében, amelyekre már nálunk is visszaszorítási stratégiát kell alkalmazni.

Itt a cél annak megakadályozása, hogy a fertőzés miatt körülhatárolt területen túlra terjedjen a kórokozó. Ennek legfőbb eszköze a szakszerű, kötelező védekezés a vektor ellen.

- A termelők feladata az FDp terjedésének megelőzése érdekében:

Növényvédő szeres védekezés a vektor kabóca ellen, a hatóság által a hagyományos, az AKG és az ökológiai természetben erre a célra engedélyezett készítmények felhasználására kidolgozott védekezési technológia alkalmazásával.

A vektor elleni védekezés a szaporítóanyag előállítás során az ország teljes területén kötelező.

Az FDP fertőzéssel konkrétan nem érintett borvidékek ültetvényeiben a hatóság ajánlja a növényvédő szeres védekezést.

Ez a legfontosabb elem a betegség terjedése elleni programban. Különösen akkor hatásos, ha egyidőben minél nagyobb összefüggő területen végzik el, megfelelő időzítéssel és megfelelő módon. A védekezések optimális időzítésében a termelőt a hatóság károsító monitoring működtetésével és felhívások kiadásával segíti.

A vektor kabóca elleni védekezés elősegítése érdekében a termelők vissza nem térítendő támogatást igényelhetnek a kijuttatott növényvédő szer vételárának 75%-ára, a 9/2016. (II. 15.) FM rendelet értelmében.

A hatósági intézkedés során a termelő növényállományában végrehajtott részleges vagy teljes megsemmisítés esetén a keletkezett károk enyhítésére a termelő az államtól részleges kártalanításra jogosult. Kérelmét a 2008. évi XLVI. törvény (élelmiszerlánc-törvény) 54–55. §-ai, valamint a 7/2001. (I.17.) FVM rendelet 21–24. §-ai alapján a területileg illetékes vármegyei kormányhivatalhoz kell benyújtania, mely elbírálja és indokolt esetben kifizeti a megítélt összeget a károsultnak.

Szőlő feketeveesszőjűség (Bois noir = BN)

Stolbur 16SrXII-A phytoplasma

Előzetes fajnév: '*Candidatus Phytoplasma solani*' (= CPs)

A sztolbur fitoplazma nem szerepel az EU – így hazánk – karantén listáján, mert nem teljesíti a karantén károsítókra vonatkozó kritériumokat.

Széles körben elterjedt Európában és – az FD fitoplazmával ellentétben – az egész élelciklusát a szőlőn töltő vektor hiányában, terjedése az ültetvényekben lassú és nem okoz hirtelen tömeges pusztulást. Ám a CPs mégis része az új uniós növényegészségügyi rendszernek, mint a szőlő szaporítóanyagtermelés és forgalmazás számára jelentős, vizsgálatköteles nemkarantén károsító.

A BN jelentősége

A fiatal szőlőnövénnyek a CPs fertőzést követően gyakran kipusztulnak. Ha ezt túléljük, vagy csak idősebb korban fertőződnek meg, akkor a BN lassúbb lefolyású. Ezért ezt kevésbé tartják veszélyesnek, mint a Flavescence dorée betegséget.

Tüneti alapon nem lehet megkülönböztetni a szőlő arany színű sárgaság (Flavescence dorée = FD) betegségétől. Ugyanúgy megjelenik tipikus fitoplazma-okozta tünetként a levelek jellegzetes háromszögletű, fonák felé sodródása (9. A, B, F ábra); a fehér fajtákon a levéllemez és az erek elsárgulása, majd a vegetáció vége felé a nekrotizálódásuk következik be (9. E ábra és 10. A, E ábra). A kékbogyójú fajtákon pedig a levéllemeznek az erek által határolt, úgynevezett szektorialisan vörös elszíneződése (9. D ábra és 10. C ábra) alakul ki, vagy a teljes vörösödése (9. ábra. B) következik be.

A vesszők hiányosan fásodnak (10. D, E ábra), a bogyók ráncosodnak (10. B, C ábra), majd később ezt követi a bogyó- és fűtszáradás (10. D ábra).

A fertőzött tőkék a második évtől gyakran tünetmentessé válnak, annak ellenére, hogy a kórokozó rendszerint kimutatható a növényben. A látszólagos gyógyulás („recovery”) elég gyakori jelenség a BN esetében. Ez lehet átmeneti vagy akár végleges is. Az egyszer megfertőződött, de tünetmentessé vált tőkék csökkent teljesítőképességük maradnak életük végéig.

Az utóbbi évtizedben végzett külföldi és hazai vizsgálatok egyértelműen bizonyítják a fitoplazma fertőzés termésmennyiségre és minőségre gyakorolt jelentősen káros hatását. Megállapították, hogy a BN fertőzött tőkék vitalitása folyamatosan csökken, az évenkénti termésveszteség elérheti az 53–57%-ot. A fertőzött tőkék terméséből készített bor analitikai vizsgálata során is súlyos minőségromlást állapítottak meg (alkoholtartalom csökkenése, a titrálható savtartalom és fenoltartalom növekedése, aroma és íz anyagok csökkenése, savas, keserű íz és kedvezőtlen elszíneződés megjeleneése).

Termelői tapasztalatok és a fenti eredmények is bizonyítják, hogy a BN betegség jelentőségét nem szabad alábecsülni.

A CPs fitoplazma földrajzi elterjedése

A kórokozó az Euro-Mediterrán térségben endemikus. Európán belül Anglia és az északi-európai országok kivételével a kontinens minden szőlőtermesztő országában jelen van. Az EU-n kívüli térségek közül előfordul Észak-Afrikában, Kisázsiaiban, a Közel-Kéleten, Ukrajnában és Oroszország nyugati részén, a szőlőn kívül több termesztett növényfajt is súlyosan károsítva, ilyen például burgonya, paradicsom, paprika, padlizsán, sárgarépa, petrezselyem, kukorica, levendula és több dísznövény faj.

A szőlő feketevevesszőjűség betegséget Bois noir (BN) néven Franciaországban írták le 1961-ben, az FD tüneteivel összehasonlítva. A BN tüneteket azonban már az 1940-es években ismerték Franciaország keleti részén. A betegség fokozatosan terjedt el Európában és a Földközi-tenger mellékén. Európában a Flavescence dorée (FD) után a gazdasági jelentőséget tekintve ugyan csak a második legfontosabb fitoplazmás betegsége a szőlőnek, de a legelterjedtebb. Európa valamennyi országában előfordul, ahol szőlőt termesztenek.

A feketevevesszőjűség a szőlő sárgaság néven összefoglalt fitoplazmás betegségek csoportjába tartozik, de kórokozójának, a sztolbur fitoplazmának, valamint az aranyszínű sárgaság kórokozójának, az FD fitoplazmának biológiája, vektoraik és azok életmódja is jelentősen eltér egymástól.

Amíg az FD és vektora, a *Scaphoideus titanus* egygazdásak, addig a BN betegség kórokozója, a sztolbur fitoplazma ('*Candidatus Phytoplasma solani*' = CPs) polifág, a szőlőn kívül több mint 400 növényfajt fertőz. A rezervoár gyomokról a Cixiidae családba tartozó, a floemben szívogató kabóca fajok vihetik át táplálkozásuk során számos termesztett növényre (pl. szőlő, burgonya, paradicsom, paprika, tojásgyümölcs, sárgarépa, kukorica stb.).

A BN terjedési módja

A sztolbur fitoplazma fertőzött szaporítóanyaggal és a fertőzött kabóca vektorokkal terjed. Nagy távolságokra a fertőzött szaporítóanyaggal jut el. A betegség természetes terjedése csak rövid távolságokra történik (legfeljebb néhány száz méter), a vektor kabócafajok repülési tulajdonságai miatt.

A szőlőfajták fogékonysága

A fertőzött tőkék tüneteinek erőssége függ a szőlőfajták fogékonyságától és a növényekben kialakuló fitoplazma títortól. A legfogékonyabbnak tartott fajták: Chardonnay, Pinot blanc, Pinot noir, Cabernet sauvignon, Barbera, Sauvignon blanc, Pinot gris és Sémillon.

*A *Hyalesthes obsoletus* életciklusa és a CPs járványtani ciklusa*

A sztolbur fitoplazma elsőként bizonyított, és valószínűleg elsődleges természetes vektora is a sárgalábú **recéskabóca** (*Hyalesthes obsoletus*), amely polifág, elsősorban gyomfajok tartoznak a tápnövényei közé.

A kifejlett rovarnak a szőlő nem kedvenc tápnövénye. Az imágók tudnak táplálkozni rajta, de a teljes életciklusukat nem képesek ott kiteljesíteni. A szőlőt alkalmilag látogatva, táplálkozásuk során viszik át a sztolbur fitoplazmát.

Szőlőben a BN betegség fennmaradását és terjedését néhány évelő fitoplazma-rezervoár gyomfaj biztosítja. A közép-európai szőlő ökoszisztémában az apró szulák (*Convolvulus arvensis*), a nagy csalán (*Urtica dioica*) és a sővényeszulák (*Calystegia sepium*), a mediterrán térségben pedig a barátcserje (*Vitex agnus-castus*) a bizonyított gazdanövénye, amelyeken a teljes életciklusa zajlik.

A *H. obsoletus* kabóca a július végén, augusztusban az apró szulák vagy a nagy csalán – a Mediterráneumban pedig – a barátcserje szárának alsó részére, a talajhoz közel rakja le a tojásait. A lárvák még augusztus végén-szeptemberben kikelnek és migrálnak a talajba a gyökerek mentén. Az életciklusuk mind az

5 lárvastádiumát a talajban, a felsorolt gyomfajok gyökerén töltik (13. ábra). A fertőzött rezervoár gyomok gyökerén felvételi táplálkozásuk során veszik fel az áttelelő lárvák a fitoplazmát. A kifejlett rovar rajzása nyár közepén kezdődik. A fertőzőképes imágó június–júliusban fertőző táplálkozása során viszi át a CPs fitoplazmát a fertőzött gyomokról számos tápnövényére, és ekkor fertőzi alkalmilag a szőlőt is (14. ábra).



13. ábra. A sárgalábú recéskabócának (*Hyalesthes obsoletus*) a sztolbur fitoplazma vektorának az életciklusa: a talajban, lárvá állapotban tel, a talajban, a gyomok gyökerén táplálkozva él az 5 lárvastádiumban és a felvételi táplálkozása során fertőződik meg a sztolbur fitoplazmával, a kifejlett, fertőzőképes egyed június–júliusban rajzik, július végén–augusztus elején tojást rak, a tojásból szeptemberben kikelő lárvák a talajba vonulnak a gyomok gyökerein táplálkozni, Maixner (2008) nyomán

A fitoplazma számára a fertőzött szőlőnövényszákutcát jelent, ugyanis a *H. obsoletus* nem képes a fitoplazmát fertőzött szőlőből felvenni és másik szőlőre átvinni. Ezért a BN betegségnek a szőlőültvényekben történő terjedését nem a fitoplazmával fertőződött szőlőtökék biztosítják, hanem az ültvényekben és a közvetlen környezetükben előforduló, élvelő fitoplazma-rezervoár gyomfajok és az azokon élő kabóca vektor fajok.

E gazdanövényfajok jelenléte határozza meg alapvetően az EU-ban a CPs járványtanát és a genetikai diverzitását. A BN epidemiológiájára jellemző, hogy hosszán elnyúlóan hullámzó a betegség jelenléte, amelyet rövid ideig tartó, lokálisan fellángoló, tömeges fertőzések

szakítanak meg, majd utána ismét lecsökken a betegség szint az endemikus szakaszban.

A fitoplazma törzsek genetikai variabilitása nagy és összefügg a földrajzi elterjedésükkel. Genetikailag eltérő *H. obsoletus* populációkat találtak egyes európai országokban.

A BN epidemiológiája szempontjából legfontosabb tény, hogy a genetikai diverzitás a gazdanövény specifikussághoz kötődik. A tuf gén variabilitása diagnosztikai értékű a BN törzsek gazdanövény kötődésére vonatkozóan. Az utóbbi évtizedek kutatásai megállapították, hogy két különböző CPs törzskapcsolódik a csalánhoz és az apró szulákhoz.

A fitoplazma tuf génjének 'a' típusa, a nagy csalánhoz kötődik, míg a 'b' típusa pedig az apró szulákhoz. A két növényfajon élő *H. obsoletus* populációk alkalmazkodtak az adott gazdanövény fajához, különbözve a fenológiájukban és a fennmaradásukban.

Genetikailag eltérő *H. obsoletus* populációkat azonosítottak az apró szulákon és a nagy csalánon Közép-Európában. A tuf-'b' típus széles körben elterjedtebbnek tűnik és túlsúlyban van Európa keleti és a déli szőlőtermesztő körzeteiben.

A 2000-es évek első felében csak ezt a típust találták Magyarországon, Szerbiában és Csehország Moraviai régiójában.

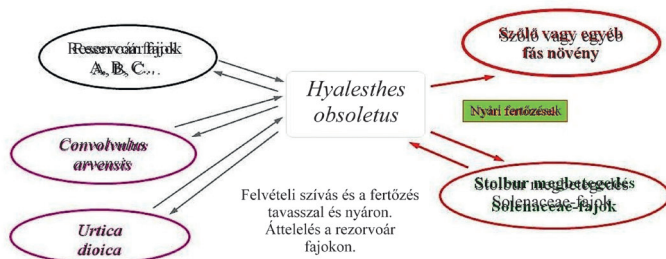
Olaszországban már abban az időben előfordult mindkét típus, de országgrészenként változó volt az egyes típusok gyakorisága. Napjainkra különbség nőtt, mert az ország északi részén fokozódott a tuf-'a' típus aránya.

Németországban a 2000-es évek elejéig szintén az apró szulákon élő tuf-'b' típus volt elterjedt, de a 10-es évek során a túlsúlyba kerültek a *H. obsoletus* csalánhoz kötődő, tuf-'a' populációi.

A gazdanövények és a sztolbur törzsek kapcsolata, valamint a hozzájuk kötődő vektor po-

populációk eltérő epidemiológiai ciklusok létrejöttét eredményezték a gazdanövényfaj alapján. Ez magában foglalja a kockázatát annak, hogy új növény/vektor vagy növény/sztoibur törzs kombinációk betegség ciklusokat módosíthatnak és megváltozhat a fertőzési nyomás a szőlőn. Ennek okai lehetnek például a változó környezeti körülmények vagy termesztési módok, a fitoplazma vagy éppen a vektorok gazdanövény váltása, valamint az elterjedési határukban bekövetkező változás.

Az elmúlt évtizedben a BN csalánhoz kötődő tuf-’a’ típusú törzsének súlyos fertőzési eseteit azonosították Közép-Európában, így Ausztriában, Csehországban és Németországban. Valószínűleg az addig apró szulákon élő helyi *H. obsoletus* populációknak nagy csalánra történő gazdanövény váltása következhetett be, kombinálva az olaszországi populációk és a hozzájuk kötődő tuf-’a’ típusú CPs törzsek északi irányban történő terjedésével.



14. ábra. A polifág vektorfajjal terjedő, széles gazdanövénykörű sztoibur fitoplazma **járványtani ciklusa**: a *Hyalesthes obsoletus* kabóca L1-L5 lárva állapotban él a rezervoár gazdanövények (*Convolvulus*, *Urtica*) gyökerén ősztől-tavaszig; felvételi táplálkozás a fertőzött gyomok gyökerén kezdődik; **június-júliusban rajzik**; szőlőt és más termesztett növényt és gyomokat fertőz; tojástartak augusztusban a gyomokra; a lárvák levonulnak a talajba, Maixner (2008) nyomán

További CPs vektorok

A *Reptalus panzeri* – és a magyarországi szőlőkben rendszerint jelentős populációban megjelenő – *R. quinquecostatus* fajról nemrég bizonyították be, hogy képes a sztoiburt szőlőre átvinni Szerbiában és Franciaországban.

Olaszországi kísérlet során CPs-fertőzött szőlő ültetvényben gyűjtött *Euscelis incisus* és *Dicranotropis hamata* egyedekkel egészséges

Chardonnay növényekre, ellenőrzött körülmények között végzett átviteli kísérletekben a szőlő növényeket egy évvel később tesztelve, azok mind fertőzöttnek bizonyultak. Ez az eredmény igazolta a két faj vektor képességét, de a BN járványtanában betöltött szerepük mértékének megállapításához további vizsgálatok szükségesek.

A CPs és vektorai Magyarországon

A BN betegség előfordulása és a kórokozó azonosítása szőlőn

Először Szirmai János írta le a sztoibur betegség előfordulását Magyarországon, csattanó maszlagon 1949-ben, majd 1949 és 1956 között burgonyaféléken.

Szőlőn elsőként Lehoczky János figyelt fel sárgaság tüneteket mutató tőkésre ’Aligote’ és ’Rajnai rizling’ fajtáknál az 1970-es években.

A szőlő tesztelésénél akkoriban indikátorként alkalmazott, Baco 22A fajtára történt leoltások után rövid idővel valamennyi egyed elpusztult. Mivel megfelelő laboratóriumi diagnosztikai módszer abban az időben külföldön sem állt még rendelkezésre a fitoplazmák kimutatására, így nem lehetett a kórokozót azonosítani.

Legközelebb 1994-ben találtak fitoplazma okozta szőlő sárgaság fertőzésre gyanús tünet-együtteseket Tolna megyében, 1995-ben az Egri borvidéken, valamint Heves megye

más településeinek ültetvényeiben és Somogy megyében, majd 1996-ban Bács-Kiskun megyei szőlőben. Az Egri borvidék egyes szőlőültetvényeiből származó mintákból *Stolbur* (16SrXII-A, ’Ca. P. solani’) fitoplazma előfordulását először 1997-ben igazolták hazánkban.

A BN betegség országos felmérése 1997–2002 között zajlott a Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat (NTKSZ) irányításával a megyei NTSZ-ek és az FVM Szőlészeti

és Borászati Kutató Intézetének a közreműködésével. Ennek során 11 megyében, 21 fajtánál, több tízezer tőke szemlézésével figyeltek meg fitoplazma fertőzésre utaló körképeket szinte minden borvidéken, összesen a vizsgált tőkék 7,9%-án. A hatéves felmérés során fertőzöttnek talált fehérbogyójú fajták: Aligote, Chardonnay, Chasselas, Ezerfürtű, Kerner, Sárga muskotály, Olaszrizling, Pinot blanc, Pintes, Rajnai rizling, Semillon, Szürkebarát, Zöld veltelini; fertőzött kékbogyójú fajták: Alicante Bouchet, Blauburger, Cabernet franc, Kékfrankos, Merlot, Pinot noir, Vranac, Zweigelt. A vizsgált fajták közül a BN betegségre legérzékenyebb és a legsúlyosabb tüneteket mutató fajták a Chardonnay, Merlot, Szürkebarát és a Zweigelt voltak. Valamennyi tünetes lelőhelyen a sztolbur fitoplazmát azonosították, FD fertőzöttséget akkor még nem mutattak ki.

Napjainkra a BN már az egész országban általánosan elterjedt, az idősebb ültetvényekben mindenütt jelen van.

A fertőzésveszélyt az ültetvényekben meghagyott BN-beteg tőkék jelenléte ugyan nem fokozza, hiszen az eddig ismert CPs vektorok (*H. obsoletus*, *R. panzeri*) nem képesek szőlőről szőlőre átvenni ezt a fitoplazmát, de folyamatosan fennáll annak a kockázata, hogy bármikor megjelenhet olyan új vektorfaj, amelyik már nemcsak gyomfajokról, de szőlőről is fog tudni továbbfertőzni.

A sztolbur fitoplazmával fertőzött ültetvények fenntartásánál figyelembe kell azt is venni, hogy a BN-beteg tőkék termésmennyisége több mint 50%-kal is csökkenhet, a fertőzött tőkék terméséből készített bornál pedig súlyos minőségromlás tapasztalható.

A szőlőültetvényeinkben előforduló kabóca-fajok és fitoplazma-fertőzöttségük felmérése

A szőlőültetvényekben előforduló, igazolt és potenciális kabócevektorok magyarországi első monitoring vizsgálata az 1990-es évek második felében, már a fitoplazmával fertőzöttnek talált első néhány szőlőültetvény felderítésével és a kórokozók meghatározásával párhuzamosan kezdődött meg.

A szőlőtermesztő tájörzetekben, a sztolbur-fertőzött táblákban a szőlő lomb- és gyomszintjében élő kabócafajok sárgalapos monitoring vizsgálata 1996–1998 között zajlott, majd 2002–2003-ban a vektoraktivitás időszakában vákuumcsapdával gyűjtöttek kabócákat. Az öt év alatt akkor még egyetlen *Scaphoideus titanus*, vagy *Oncopsis alni* egyedét sem találtak. A monitoring eredményeként viszont összesen 92 kabócafajt azonosítottak.

A *H. obsoletus* a vizsgált ültetvények felében, azaz 10 ültetvényben találták meg. A fitoplazma rezervoár apró szulák minden vizsgált táblában előfordult, de a rendszeres egyedi gyűjtések során a *H. obsoletus* imágók nem ezen a gazdanövényen, hanem a csalánon fordultak elő tömegesen.

A BN táblán belüli és a szomszédos táblák közötti terjedését évente nyomon követve, az epidemiológiai vizsgálatok annál gyorsabb terjedését igazolták, mint amelyet kizárólag a *H. obsoletus* vektoraktivitása eredményezhetett volna.

Alternatív vektorfajok szerepe valószínűsíthető volt, melyet a 2002–2003-ban végzett molekuláris vizsgálatok eredménye megerősített. Ugyanis nemcsak a sztolbur vektorként régóta közismert *H. obsoletus* egyedek 18%-a bizonyult CPs pozitívnak, hanem a nagy egyed-számban előforduló *R. panzeri* egyedek 9,2%-ában is azonosították a CPs-t. (Erről a fajról 2014-ben bizonyították be Szerbiában, hogy hatékony vektora a BN kórokozójának). Mindkét adat magas természetes fertőzöttséget jelentett.

A 2000-es évek elején a BN lokálisan tömeges fertőzési esetei erőteljesen fokozódtak hazánkban, ezért fontossá vált a különböző növényfajokról és kabóca fajokból származó magyar sztolbur izolátumok molekuláris jellemzése.

A tuf gén PCR/RFLP vizsgálatának eredményeként kiderült, hogy valamennyi vizsgált CPs izolátum tuf-^b, azaz az apró szulákhoz kötődő genotípusú volt. A szekvencia analízis túlnyomó többségben tuf-^{b1} típusok jelenlétét erősítette meg, amely az apró szulákhoz kötődő tuf-^b típus variánsa. Az eredmények azonban igazolták a tuf-^{b2} típus előfordulását is szőlőn

és bizonyos *Solanaceae* fajokon, amely a nagy csalánhoz kapcsolódó tuf-'a' típus variánsa.

Ez az eredmény azt sugallja, hogy az új tuf típus megjelenésével a csalán hazánkban is a sztolbur fitoplazma új potenciális fertőzési forrásává válhat. Fennáll a veszélye annak, hogy a BN eddigi magyarországi betegség ciklusa módosul és ennek következtében jelentősen megváltozhat a fertőzési nyomás a szőlőültetvényeinkben. Ha ez bekövetkezik, akkor – Németországhoz, Csehországhoz, Ausztriához hasonlóan – nálunk is újabb, tömeges sztolbur fertőzési eset történhet lokálisan.

2019–2021-ben négy Zala megyei szőlőben, a szőlő lomb szintjébe kihelyezett sárga ragacsapokkal és a lomb szinten kopogtatással végzett monitorozás során mérték fel az előforduló kabóca fajokat. Összesen 9 nemzetségbe tartozó 39 kabócafaj azonosítása történt meg. Ezekben az években, a legnagyobb egyed-számban már az FD vektor *S. titanus* fordult elő mind a négy ültetvényben, és megtalálható volt az FD szőlőre történő átvitelére szintén képes *Orientalis ishidae*, valamint az Európában az utóbbi időben terjedő *Phlogotettix cyclops*, amelyet néhány éve már potenciális FD vektornak tekintenek.

A sztolbur bizonyított vektorai közül a fő vektoraként ismert *H. obsoletus*-ból egyetlen egyed sem találtak és a *Reptalus* spp.-ből is csak egy-egy egyed. Ez nem meglepő adat, hiszen a gyűjtések csak lomb szintben történtek, viszont e két faj a gyepszintben él, egyedei a szőlőt ritkán látogatják. Az egyéb fitoplazmák vektoraként ismert fajok közül a *Neoliturus fenestratus* és az *Eupteryx* spp. egyedek fordultak elő nagyobb számban.

A szőlőn sárgaság betegséget okozó fitoplazmák elleni hatékony védekezési eljárások sikeres kidolgozásának egyik előfeltétele az ültetvények évente változó kabóca fauna összetételének folyamatos figyelemmel kísérése.

E tevékenység során elengedhetetlen a kabóca monitoringot az ültetvényben a gyepszint, az utak, táblaszélek, árokpartok gyomflórájára, valamint az ültetvény közvetlen környezetében élő fákra, bokrokra és a gyomszintre is kiterjeszteni.

A másik fontos elem a talált kabócák fajszintű azonosítása, a fajok biológiájának megismerése/ismerete.

A harmadik feladat pedig a begyűjtött kabócafajok, a szőlő és az egyéb növényfajok molekuláris vizsgálata fitoplazma fertőzöttségre, majd a beazonosított fitoplazma izolátumok jellemzése.

Védekezés

A BN ellen védekezni jóval nehezebb, mint az FD ellen. Ennek oka a BN sokkal nagyobb mértékű elterjedtsége, valamint a fitoplazmának és vektorainak széles gazdanövényköre miatt az epidemiológiai ciklusában több növényfaj szolgál fertőzési forrásként. Ráadásul a szőlőn kívül több fontos termesztett növényfajon jelentős gazdasági kárt is képes okozni, így a *Solanaceae* fajokon, kukoricán és levendulán.

A CPs fitoplazma ellen sem ismert jelenleg még gyógyító eljárás, nincs ellene közvetlen védekezési mód, csak a megelőzés.

Ezek a módszerek a következők:

- Egészséges szaporítóanyag használata az ültetvények létesítésekor és pótlás esetén is
Az ültetvényeknek hosszabb távon gazdaságosan történő fenntarthatóságához egyik alapfeltétel a vírusok mellett fitoplazmákra is tesztelt, magas biológiai értékű szaporítóanyag biztosítása.
- A szőlősorok, sorközök és az ültetvények közvetlen környezetének állandó gyommentesen tartása

Alapvető az apró szulák és a csalán rendszeres irtása, amelyek a *H. obsoletus* vektor fő gazdanövényei és egyben a CPs fitoplazma fertőzési forrásai is. A kaszálás és a gyomirtás optimális időpontjának megválasztásánál elengedhetetlen a vektor kabóca fajok rajzásának előrejelzése a gyomszintben elhelyezett sárgalap csapdákkal.

Külföldi kísérletek bizonyították, hogy több év alatt gyommentesen tartott ültetvényben jelentősen lecsökkent a BN vektor kabóca fajok egyedszáma.

- A gyomok gyökerén élő vektor kabóca lárvák gyérítése szántással
A szőlőültetvényeknek célzottan a BN vektorai elleni növényvédő szeres kezelése nem hatékony. Ennek oka az, hogy ezek a vektorok – az egész életét a szőlőn töltő FD vektorával, a *S. titanus* kabócával ellentétben – csak alkalmilag látogatják a szőlőt.
- A szaporítóanyag előállítás során célszerű a vesszők kezelésére a Franciaországban kidolgozott technológia alkalmazása (az alanyvesszők és nemes csapvesszők melegvizet hőkezelése 50 °C-on 45 percig), a technológiai elemek szigorú betartásával a szaporítóanyag előkészítése, hőkezelése, tárolása, szállítása, és az eltelepítése során.

A cikkben bemutatott viroid, vírus és fitoplazma okozta betegségek súlyos károkat idéznek elő az ültetvényekben, még ha negatív hatásuk nem is olyan szembetűnő, mint a patogén gombák vagy baktériumok által kiváltottaké. Számtalan esetben bebizonyosodott, hogy a tőkék teljesítőképességének, kondíciójának csökkentésével mintegy utat nyitnak a többi károsítónak. Az is ismert, hogy a klímaváltozás okozta stressz hatások kivédésében, tolerálásában is nagyban akadályozzák a megtámadott szőlőtőkéket.

A tudomány jelenlegi állása szerint e kórokozócsoportok elleni egyetlen hatásos védekezési mód a megelőzés, azaz a patogénmentes szaporítóanyagok használata telepítéskor és pótlás esetén is. Ezért a szaporítóanyag előállító helyek, valamint az ültetvények tőlük való mentességének hosszútávú fenntartása, vagyis az újrafertőződés elkerülésére irányuló természetstechnológiai elemek (pl. a vektorok elleni védekezés, gyommentesség) biztosítása, valamint a növényegészségügyi szabályozás alá vont egyes kórokozókra vonatkozó előírások betartása és betartatása nem csak a szaporítóanyag-termesztők és az ültetvény-tulajdonosok, hanem mindannyiunk közös érdeke.

IRODALOM

- Ács Z., Ember I. és Kölber M. (2012): A szőlőn súlyos károkat okozó fitoplazmás betegségek. *Agrofórum Extra*, 46: 10–16.
- Bisztray Gy.D., Cindric, P., Hajdu E., Ivanisevic, D., Korac, N., Lázár J., Medic, M. és Szegedi E. (2011): Szőlőfajták, szaporítóanyagok és betegségek. *Agroinform*, Budapest
- Bisztray Gy.D., Civerolo, E.L., Dula T., Kölber M., Lázár J., Mugnai, L., Szegedi E. and Savka, M.A. (2012): Grapevine pathogens spreading with propagating plant stock: detection and method for elimination. pp.: 1-86 in Szabó, P.V. and Shojania, J. (eds.) *Grapevines: Varieties, Cultivation and Management*. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, USA
- Butyka Zs., Ember I., Fail, J. és Orosz A. (2018): Honos kabóca fajunk szerepe a Flavescence dorée betegség terjesztésében. *Agrofórum* 3: 20–22.
- Chuche, J. and Thiéry, D. (2014): Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agron. Sustain Dev.* 34: 381–403.
- Dancsházy Zs. (2015): Tapasztalataink a szőlő aranyszínű sárgaság betegség terjedésével kapcsolatban és a kórokozó jövőjének kérdései. *Agrofórum Extra*, 81: 94–102.
- Demián E. és Várallyay É. (2019): A szőlő Pinot gris vírus Magyarországon. *Kertészet és Szőlészet*, 28: 20–21.
- Demián E. és Várallyay É. (2020): Hogyan és mire használhatjuk az új diagnosztikai módszereket a szőlő virológiai kutatásokban? *Agrofórum Extra*, 86: 102–105.
- Dér Zs. (2005): Kertészeti növények kabóca együtteseinek és szerepük a fitoplazmák terjesztésében. Doktori PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem Terméstudományi Kar Rovartani Tanszék, Budapest.
- Dér Zs., Koczor S., Zsolnai B., Szentkirályi F., Hajdú E., Alma A. és Bertaccini, A. (2008): Új szőlőkártevő Magyarországon az amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus* Ball, 1932). *Növényvédelem*, 44(5): 205–211.
- EFSA PLH PANEL (EFSA Panel on Plant Health) (2014): Scientific Opinion on the pest categorisation of *Candidatus Phytoplasma solani*. *EFSA Journal*, 12(12): 3924.
- Elekesné Kaminszky M., Orosz A., Barasits T., Csörnyei K., Cziklin M., Dulinafka GY., Gál SZ., Györfyné M. J., Havasréti B., Szendrey G., Tóth B., Varga M., Vörös G., Alma A. és Palermo, S. (2006): Szőlő sárgaságot (grapevine yellows) okozó fitoplazmával fertőzött ültetvények kabóca faunájának monitoring vizsgálata. *Növényvédelem*, 42: 177–193.

- Ember, I.** (2016): Epidemiology of Bois noir disease and effect of disease on grapevine performance and wine quality in Hungary. PhD Thesis. PhD School of Horticultural Science, Crop Science and Horticulture Science, Szent István University, Gödöllő
- Jaksa-Czotter N.** (2019): Magyar szőlőültetvények vírusdiagnosztikája új, nagyérzékenységű diagnosztikai módszerekkel és kajszi ültetvények fitoplazma fertőzöttségének vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés, Fesztetics Doktori Iskola, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely
- Keresztes B., Marczali Zs., Ferenczi G. és Zsolnai B.** (2015): Újabb jelentős kártevőcsoport a szőlőben: a kabócák. *Agrofórum Extra*, 61: 90–96.
- Kontra L., Demián E., Jaksa-Czotter N., Fábián R., Lázár J. és Várallyay É.** (2020): Szőlő Vonalas Mintázottság (GLPV) – nagy-áteresztőképességű szekvenálással egy 30 éve leírt vírus nyomában. *Növényvédelem*, 56(11): 501–506.
- Kölber M., Tőkés G., Lázár J. és Szendrey Lné.** (1998): Új betegség a szőlőn, Magyarországon: a fitoplazma okozta szőlő sárgaság. *Agrofórum*, 9(1): 16–22.
- Kriston É., Krizbai L., Szabó G., Bujdosó B., Orosz Sz., Dancsházy Zs., Szőnyegi S. és Melika G.** (2013): A szőlő aranyszínű sárgaság (Grapevine Flavescence Dorée, FD) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 49(10): 433–438.
- Lóza R.B. és Bisztray Gy.D.** (2017): A szőlő rupestris faszöveti barázdáltság vírus – nem csak az alanytermesztők problémája? *Agrofórum Extra-51*: 56–57.
- Martelli, P.M. and Boudon-Padieu, E.** (2006): Directory of infectious diseases of grapevines viruses and virus-like diseases of the grapevine: Bibliographic report 1998-2004. 154–167. p. In: Martelli G.P. and Boudon-Padieu E. (Eds.): Bari, CIHEAM, 2006, Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 55, Bari
- Meng, B., Martelli, G.P., Golino, D.A. and Fuchs, M.** (2017): *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management*. Springer, 6330 Cham, Switzerland
- Sáray R., Szathmáry E., Pinczés D., Almási K., Deák T., Salánki K. és Palkovics L.** (2022): Szőlő Pinot gris vírus (*Grapevine Pinot gris virus*, GPGV) fertőzöttség egy dél-magyarországi szőlőültetvényben. *Növényvédelem*, 58(10): 429–436.
- Szendrey Lné, Davis, R., Kölber M., Lázár J., Tőkés G., Elekes Ané és Krizbai L.** (1997): Fitoplazma fertőzés okozta szőlő sárgaság (Grapevine yellows) Magyarországon. *Növényvédelmi Tudományos Napok'97*, Budapest, 26.

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2023. október 2-án 15.00 órakor a Nébih Növényvédelmi és Borászati Igazgatóságának (1112 Budapest, Budaörsi út 141–145.) alagsori éttermében tartjuk.

A klubdelutánon

Prof. Dr. Matuz János

Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft.

PETŐFI BÚZÁJA

Pauk Jánosné Ács Katalin

Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft.

PETŐFI KORÁNAK KENYERE

A XIX. SZÁZAD KENYÉRKÉSZÍTÉSÉNEK FEJLŐDÉSE

címmel tart előadást.

A klubkirándulás ingyenes, már 14.30-tól várunk mindenkit baráti beszélgetésre.

VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!

Dr. Tarjányi József és
a Klub elnöke

Zsigó György
a Klub titkára

KITÜNTETÉS

AZ ÁLLAMALAPÍTÁS ÉS AZ ÁLLAMALAPÍTÓ SZENT ISTVÁN ÜNNEPE, AUGUSZTUS 20-A ALKALMÁBÓL NOVÁK KATALIN, MAGYARORSZÁG KÖZTÁRSASÁGI ELNÖKE KITÜNTETETJEI

DANCSHÁZY ZSUZSANNA

a Magyar Arany Érdemkereszt kitüntetője

Dancsházy Zsuzsanna, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságának nyugalmazott növényegészségügyi mérnökszakértője részére, a növényegészségügy területén felmerült kihívások megoldása érdekében folytatott, nemzetközileg is nagyra becsült munkája, értékes szakmai-közéleti tevékenysége elismeréseként.

Dancsházy Zsuzsanna, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságának nyugalmazott növényegészségügyi mérnökszakértője részére, a növényegészségügy területén felmerült kihívások megoldása érdekében folytatott, nemzetközileg is nagyra becsült munkája, értékes szakmai-közéleti tevékenysége elismeréseként.

Dancsházy Zsuzsanna 1977-ben végzett a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Termesztési Karán növényvédelmi szakirányon. 1987 óta dolgozott a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságán, illetve annak jogelődjeinél. 2007-ig mint információs mérnök, amely időszakban segítette többek között a karantén szakterület munkáját is és aktív résztvevője volt EU 2000/29/EK növényegészségügyi keretirányelvvel összhangban



a növényegészségügyi feladatok végrehajtásának részletes szabályairól szóló 7/2001. (I. 17.) FVM rendelet elkészítésének, valamint az új növényegészségügyi rendszer kialakításához kapcsolódó szakmai vélemények kidolgozásának. Szakirodalmi kiadványok összeállítását és szerkesztését végezte, ami nagy és átfogó tapasztalatot biztosított számára a növényegészségügyi kérdésekben való elmélyedéshez is.

Bár a Növényegészségügyi Osztálynak csak 2007-től lett munkatársa, a karantén tevékenység alapjául szolgáló károsító kockázat elemzési szemlélet büvkörébe már annak globális és regionális rendszere kialakításakor, 1990-es évek közepén bekerült. 2002-től tag-

ja is volt az EPP0 károsító kockázat elemzési (PRA) rendszer kidolgozását végző szakértői testületének.

A Növényegészségügyi Osztály munkatársaként legfontosabb tevékenységei közé tartozott a 2019 decemberéig érvényes uniós növényegészségügyi rendszer jogharmonizációs feladatainak teljesítése, valamint az új növényegészségügyi rendszer jogalkalmazásának előkészítése. Aktív szerepet vállalt a hazai növényegészségügyi és ezen belül a felderítési rendszer kidolgozásában és korszerűsítésében.

A hazai és külföldi képzéseken oktatóként számos alkalommal vett és vesz részt, például a BTSF képzéseken. Régóta szorgalmazta, hogy a növényegészségügy bekerüljön az agrár-felsőoktatás tananyagába alap- és mesterképzésben, ennek megvalósítását 2020-ban kezdte el.

Nyolc éven keresztül képviselte hazánkat a Növényegészségügyi Állandó Bizottság ülésein, valamint rendszeresen részt vett hazai és külföldi szakmai értekezleteken, hozzájárulva Magyarország nemzetközi elismertségéhez. Oroszlánrészt vállalt az Agrárminisztérium jogszabály tervezeteinek módosításával kapcsolatban is.

Úttörő szerepe volt az általános és károsító specifikus készenléti tervek kidolgozásában és közülük a szőlő aranyszínű sárgaság fitoplazmára készített ('*Candidatus Phytoplasma vitis*', Grapevine flavescence dorée) 2014 óta van érvényben. A növényi károsítókkal kapcsolatos szakmai anyagok készítésében aktívan részt vett és a színvonalasan összeállított anyagok a mai napig hozzájárulnak az élelmiszerlánc szereplőinek szemlélet formálásához. Nagy hangsúlyt fektet az újonnan megjelenő nagy gazdasági kárt okozó károsítók bekerülésének és elterjedé-

sének megelőzésére a publikációiban, előadásokban és az országos szinten megrendezett termelői fórumok alkalmával, így a Növényegészségügy Nemzetközi Éve (International Year of Plant Health) alkalmából 2020-ban is. Számos előadást tartott meghívott előadóként továbbképzéseken is, vagy például nagyobb rendezvényeken, mint a Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár konferenciatermében (Budapest, Vajdahunyadvár) a Növényegészségügyi Fórumon az új, szigorúbb, kockázat-alapú növényegészségügyi rendszer felépítéséről.

Széles körű általános műveltséggel rendelkezik, közösségi és kulturális rendezvényeken aktívan részt vesz. Kiváló angol és spanyol nyelvtudása és szakmai felkészültsége révén mind a hazai mind a nemzetközi szakmai és tudományos közösségben nagy elismerést vívott ki magának, több tíz évre visszamenően is, amely pozitívan hat Magyarország szakmai megítélésére, felkészültségére is. A csapatmunkához való hozzáállása és emberi magatartása példaértékű, valamint kollégái munkáját maximálisan segíti nyugdíjas éveiben is.

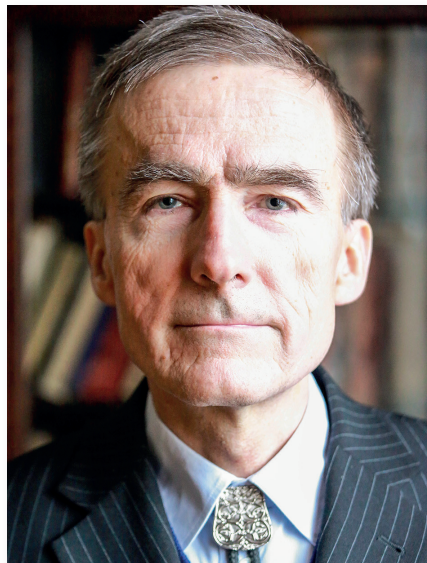
Nincs ez másképp a növényvédelmi szervezethez belépő új kollégák vagy a növényegészségügyi szakterülettel ismerkedő egyetemi hallgatók esetében sem, ugyanis nyugdíjba vonulása óta is fáradhatatlan energiával dolgozik a növényorvosi képzés megújításán, hogy a növényegészségügyi szakterület méltó hangsúlyt kapjon az oktatásban, s a végző növényorvos hallgatók a kor színvonalának megfelelő növényegészségügyi felkészültséggel lépjenek a pályára. A Növényvédelem c. tudományos szaklapban megjelent cikksorozata a „növényegészségügy alappillére”.

RIPKA GÉZA

a Magyar Érdemrend Tisztikeresztje
kitüntetéttje

Dr. Ripka Géza, a Magyar Tudományos Akadémia doktora, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növényvédelmi Intézete Rovartani Tanszékének címzetes egyetemi tanára, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal nyugalmazott osztályvezetője részére, a hazai növényvédelem támogatója, fenntartása és fejlesztését szolgáló, magas szintű tevékenysége elismeréseként.

Ripka Géza 1954. október 14-én, Budapesten született. Kertészeti szakközépiskolában Budapesten érettségizett 1973-ban, majd a Kertészeti Egyetem Termesztési Karán 1979-ben jeles eredménnyel tett növényvédelmi szakirányú államvizsgát. A gombai Fáy András Mezőgazdasági Termelő Szövetkezetben kezdett el dolgozni agrokémiai szakirányítói munkakörben. 1981 szeptemberétől negyvenkét éve a növényvédelmi szakigazgatásban dolgozik. A Budapest Fővárosi Növényvédelmi és Agrokémiai Állomáson előbb növényvédelmi felügyelőként majd a biológiai laboratórium vezetőjeként tevékenykedett. Munkahelyének többszöri névváltoztatása következtében később a Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság Növényvédelmi Osztályán, majd a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság Növényvédelmi Technológia Fejlesztési és Koordinációs Osztályán rovarosan mérnökszakértőként, illetve osztályvezetőként dolgozott a 2018. márciusi nyugdíjba vonulásáig. Jelenleg az Élelmiszerlánc-biztonsági Centrum Nonprofit Kft-ben növényvédelmi szakértőként munkaszereződéssel dolgozik.



A Diszfák és díszcserjék levéltetű- és atka-faunája című doktori (PhD) értekezését a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen 1997-ben, *A magyarországi gubacsatka-kutatás (Acari: Eriophyoidea) elmúlt negyedszázadának eredményei* című akadémiai doktori értekezését 2018-ban védte meg sikeresen. Kutatásai során a hazai faunából eddig 36 tudományra új gubacsatka fajt írt le. Ezekon kívül más családokba tartozó további 16 atkafajt külföldi szerzőtársakkal közösen írt le.

A Növényvédelmi akarológia. Kártevő és hasznos atkák című könyve 2009-ben, *A Levélbolhák* című könyve pedig 2010-ben jelent meg.

A Budapesti Corvinus Egyetem Szenátusa 2006-ban címzetes egyetemi docens címet, míg 2013-ban címzetes egyetemi tanári címet adományozott számára.

A Magyar Növényvédelmi Társaság Agro-zoológiai Szakosztálya 2010-ben Balás Géza Emlékéremmel tüntette ki, 2011-ben a Dr. Szelényi Gusztáv Emlék Alapítvány Dr. Szelényi Gusztáv Emlékérmét kapta meg.

A Magyar Növényvédelmi Társaság 2022-ben a Horváth Géza Emlékérmét adományozta számára.

BOTANIKA

EGYSZIKŰ (MONOCOTYLEDONOPSIDA) FÁK

Az egyszikű név onnan ered, hogy magvakban általában tápanyagokat nem raktározó, talajban maradó egyetlen sziklevel van. Főgyökérük fejlődésben korán visszamarad (elsődleges gyökér). A mellék- illetve a hajtáseredetű gyökérszövet (másodlagos gyökerek), bojtos gyökérszövetet alkotnak. Edénynyalábjaik kollaterálisak, szárkeresztmetszetben szórtállásúak, zártak. Szárukban másodlagos vastagodásuk nincs. Ha mégis, másodlagosan vastagodnak. Levélerezetük mellékeres, párhuzamosan íves.

Az egyszikűek önálló fejlődési irányt képviselnek. Az alsó krétakorban a kétszikű *Magnoliidae*hez hasonló ősből a kétszikűekkel párhuzamosan fejlődtek. Fajaik nagy számban később alakultak ki, mint a kétszikűek fajaik.

Pálmafélék (Palmae)

A pálmákat Linné „principesnek” növényország fejedelmeinek nevezte. Szépségük alapján rászolgáltak erre a jelzőre. Üstökös levélkoronájú, 40–50 m magasra is megnövő, rendszerint el nem ágazó fák. Leveleik nagyok erősen tagoltak. Szárnyasak, vagy legyezőszerűen összetettek. Edénynyalábjaik a törzset sűrűn átjárják. Elágazó virágzatuk a levelek hónaljából ered. Termésük csonthéjas makk, vagy bogycso. Endospermiumuk fejlett, csontkemény, vagy dús olajtartalmú.

A fajok száma mintegy 4000, a trópusi és a szubtrópusi tájakon élnek. Többségük gazdaságilag jelentős.

Törpepálma (*Chamaerops humilis*) (1. ábra)

A Földközi-tenger mellékének nyugati részén őshonos. Kétfajta. Érdekes, hogy ezen a

pálmafajon bizonyították, hogy a magkötés előfeltétele a beporzás. A XVIII. század közepén a berlini Botanikus Kertben volt egy törpepálma, amely évről évre rendszeresen virágzott, de sohasem hozott termést. J. G. Gleditsch az akkori igazgató, a lipcsei Botanikus Kertből virágport hozatott, az akkori ott levő törpepálmáról. Ő maga végezte el a mesterséges megporzást, aminek gazdag magkötés lett az eredménye. Az igazgató úrnak nagy szerencséje volt, mert a pálmák pollenje egy hétnél tovább nem őrzi meg „csirázóképességét”. Akkoriban pedig a pollen a legjobb esetben is csak 9 nap alatt juthatott el Lipcséből Berlinbe. A pollen óvatos mélyhűtésével ma már elérhető, hogy több hónapig életképes maradjon.



1. ábra. A törpepálma a dél-európai kertek kedvelt dísznövénye. Fotó: Solymosi Péter

Nagy általánosságban a pálmák igen érzékenyek a fagyokra, de azért akadnak közöttük olyan – ökológiailag erősen specializálódott – fajok is, amelyek jól eltűnnek néhány fokok hideget. Így például a törpepálma -7 °C hőmérsékletet minden károsodás nélkül elvisel.

Tengeri kókusz (*Lodoicea maldívica*) (2. ábra)

A legjobban ismert, és a „palmológusok” szerint az egyik legszebb pálmafaj a kókuszpálma (*Cocos nucifera*). Kissé ívben hajlott 30 méteres magasságot is elérő törzse újra meg újra elragadtatással tölti el a trópusokon utazó idegent.

Csak a botanikusok tudják, hogy Seychelles-szigeteken él egy másik kókuszfaj a tengeri

kókusz, amely azzal érdemelte ki a figyelmet, hogy csonthéjas termésének súlya elérheti a 23–26 kg-ot. Ez idő szerint ez a világ legsúlyosabb kókuszdiója!



2. ábra. Rekordterméseket produkáló tengeri kókusz [Hora (1977) nyomán]



3. ábra. A furcsa alakú dumpálma
Fotó: Solymosi Péter

Dumpálma (*Hyphenae thebaica*) (3. ábra)

A dumpálma a sztyeppek és szavannák növénye Afrikában. Álvillás elágazású törzse érdekes tájképi elem. A csúcscrügy osztódószöveve a növény élete során több ízben kettéosztódik, és mindkettő új hajtást hoz létre. Egyes levél-szárnyak V alakban ülnek a levélgerincen. Kétlaki növények, amelyeknek virágzati tengelye alaposan megvastagodott. A termősvirágoknál kisebb porzósvirágok a fellevelek hónaljában fejlődnek. Ehető terméséből szörpöt és édesbort készítenek. Ezért nevezik népiesen „mézeskalácpálmának”. Törzsét zsufedél készítésére használják.

A „fűfafélék” családja

A *Xanthorroaceae* családba fatermetű xerofiton növényfajok tartoznak. A rövid, vaszkos száruk vastagodása másodlagos merisztémával történik. Lombozata a szár csúcán levélüstököt alkot. Fajai az ötödik kontinens csapadékban szegény tájainak jellegzetes tájképi elemei. Habitusa alapján népiesen „black boy”-nak nevezik őket, mert a sötét színű törzset, merev, szálas, könnyen letörő lomblevelek veszik körül, de ezek tetőcserépszerűen elrendeződő levélalapjai továbbra is rajta maradnak a törzsön.

Tengerparti fűfa (*Xanthorroea hastilis*) (4. ábra)

Ausztrália és Tasmánia tengerparti területein őshonos. Törzse viszonylag rövid, levelei azonban 1 m-nél hosszabbra is megnőnek, virágzati tengelye viszont elérheti a 2 m hosszúságot. Törzsében sárga színű gyanta halmozódik fel. A gyanta különböző neven kerül forgalomba: „Botany Bay Gum”, „Grass Tree Gum”, „Reina accroides”. A gyantát olyan firniszek és lakkok előállítására használják fel, amelyek különösen alkalmasak fémtárgyak bevonására. Leveleinek alsó részét az ausztráliai bennszülöttek még ma is fogyasztják.



4. ábra. Az Ausztráliában őshonos tengerparti fűfa állománya [Hora (1977) nyomán]

Foszlóslevelű jukka (*Yucca filamentosa*)
(5. ábra)

Hatvan–nyolevan cm magas. Levelei felálló, száraz körülmények között merevek, alig visszatörtek, erősen foszló szélűek, „szálasak”, üde helyeken és félárnyékban erőteljesebbek, lazábbak, szélső levelei visszatörtek, nem ívesen hajlottak. Föld alatti vagy kissé kiálló törzsük virágzás után ismét földközélsőben sarjad. Virágbugái száraz helyen métereseek, máshol, meleg, párás helyeken eléri a 2 m-t. Nálunk június közepétől nyílnak, zöldefehér, bókoló, harangalakú, leplesvirágai, főleg este illatosak.

Józsuefa (*Yucca brevifolia*) (6. ábra)

Észak-Amerika sivatagjainak nevezetes üstökös fája a józsuefa. Jellegzetes, erőteljes törzseiből karként ágaznak ki a több méter hosszú oldalágak, amelyet sűrű köpenyként borítanak a viszonylag rövid, törzszerűen merev levelek. Virágzatuk rövid, bókoló zöldefehér, húsos zöldefehér, hosszú levélcimpájukkal. A megtermékenyítés után nyár közepére mélyen bordázott, szivacsos állományú, fel nem nyíló, száraz toktermései fejlődnek.

Vegetációtörténetileg reliktumok, fejlődéstörténetileg a nyári esős trópusi jukkák ter-

mőhelyi zsákutcájának nevezhetők a Mojave-sivatag hegyvidékén rekedt józsuefák.

A Joshua Tree National Monument Nemzeti Parkban hatalmas példányokból álló erdősegei maradtak fenn, ahol az egyes példányok életkorát megközelítően 1000 évre becsülik!



5. ábra. A foszlóslevelű pálmaliom portréja
Fotó: Solymosi Péter



6. ábra. Csendélet józsuefákkal a kaliforniai Halál-völgyben. Fotó: Mészáros Zoltán

IRODALOM

- Borhidi A.** (2002): Gaia zöld ruhája. Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. MTA, Budapest
- Hora F.B.** Ed. (1977): The Oxford Encyclopedia of Trees of the World. University Press, Oxford

FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

„SZŐLŐMOLY LÁMPÁVAL VALÓ FOGÁSA”

(avagy: fénycsapdázás egykor)



Szőlőmoly lámpával való fogása.

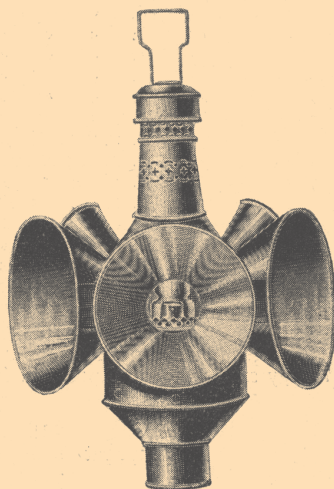
A lámpával való védekezés azon a tényen alapszik, hogy a molyokat a fény oly nagy mértékben vonzza, hogy vakon nekirepülnek, sőt amennyiben lehetséges, még bele is hatolnak. A rovarok ezen tulajdonságát felhasználják a pusztításukra. Ezt pedig akként lehet keresztülvinni, hogy a molyok rajzási idejében a szőlőben lámpákat állítanak fel, amelyeket vagy madárenyvvel (hernyóenyv) bekent kerítések közé állítják, vagy pedig olyan tálakba helyezik, amelybe a rovarokat elpusztító szer van öntve. A fénynek nekirepülő moly az első esetben az enyvvel bekent lécekre ragad, míg a második esetben a pusztító szerrel telített tálba esik. Az első módozathoz az úgynevezett *edenkobeni*, a másodikhoz a többek között a *geisenheimi* lámpát alkalmazzák.

A lámpa világító anyaga lehet petróleum, acetilén, vagy villany. A két elsőnek nagy hátránya az, hogy töltésük és tisztításuk igen sok munkát vesz igénybe.

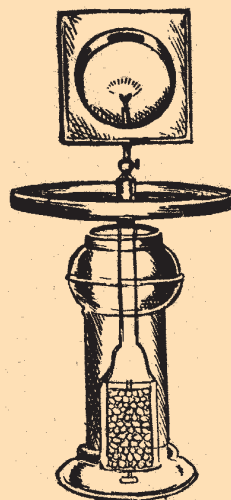
A szőlőmoly lámpával való fogása ha nem is jár mindig kielégítő eredménnyel, egy igen nagy előnye mégis van és pedig az, hogy velük a molyok főrajzási ideje a legpontosabban határozható meg.

Miután pedig a moly elleni védekezésben a rajzás idejének meghatározása döntő fontosságú, a molylámpák alkalmazása a legtöbb szőlővidéken, különösen ott, ahol gyakrabban és nagyobb számban fordul elő, megokolt és célravezető.

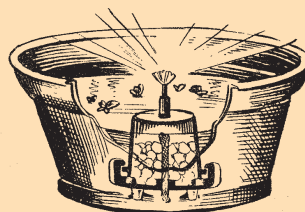
(e—y)



Scherer-féle felakasztható pilléfogó lámpa



Geisenheimi fogólámpa.



Francia acetilén fogólámpa

TARTALOM

<i>Fazekas Imre, Kontschán Jenő és Ripka Géza:</i> Új adatok a füge-levélfolyó [Homotoma ficus (Linnaeus, 1758)] hazai előfordulásához (Insecta: Psylloidea: Homotomidae)	381
<i>Turóci Ágnes, Rapala Miklós és Páll-Gergely Bar- na:</i> Idegenhonos meztelencsiga fajok a ma- gyar faunában	384
<i>Koczor Sándor, Szentkirályi Ferenc és Tóth Mik- lós:</i> Különböző stimulusok hatása közönsé- ges zöldfátyolkák csalogatására: rövid átte- kintés (Neuroptera: Chrysopidae)	398

Technológia

<i>Kölber Mária és Lázár János:</i> A szőlő növény- védelme III.: Betegségek (4.)	404
--	-----

Az államalapítás és az államalapító

**Szent István ünnepe, augusztus 20-a
alkalmából Novák Katalin, Magyarország
Köztársasági Elnöke kitüntetettjei**

<i>Dancsházy Zsuzsanna</i>	422
<i>Ripka Géza</i>	424

Botanika

<i>Solymosi Péter:</i> Egyszikű fák (Monocotyledonop- sida)	425
--	-----

Folyóiratunk múltjából

„Szőlőmoly lámpával való fogása” (avagy: fénycsapdázás egykor)	428
---	-----

CONTENT

<i>Fazekas, I., Kontschán, J. and Ripka, G.:</i> New data on the occurrences of fig psylla [<i>Homo- toma ficus</i> (Linnaeus, 1758)] in Hungary	381
<i>Turóci, Á., Rapala, M. and Páll-Gergely, B.:</i> Non- indigenous slug species in the Hungarian fauna	384
<i>Koczor, S., Szentkirályi, F. and Tóth, M.:</i> The ef- fect of different stimuli on attracting common green lacewing: a brief overview (Neuroptera: Chrysopidae)	398

Pest management programme

<i>Kölber, M. and Lázár, J.:</i> Protection of grapevine III.: Diseases 4	404
--	-----

**Awarded by Katalin Novák, President
of the Republic of Hungary, on the occasion
of the national day, 20 August celebrating
the establishment of the state and the
founder, St. Stephen**

<i>Zsuzsanna Dancsházy</i>	422
<i>Géza Ripka</i>	424

Botany

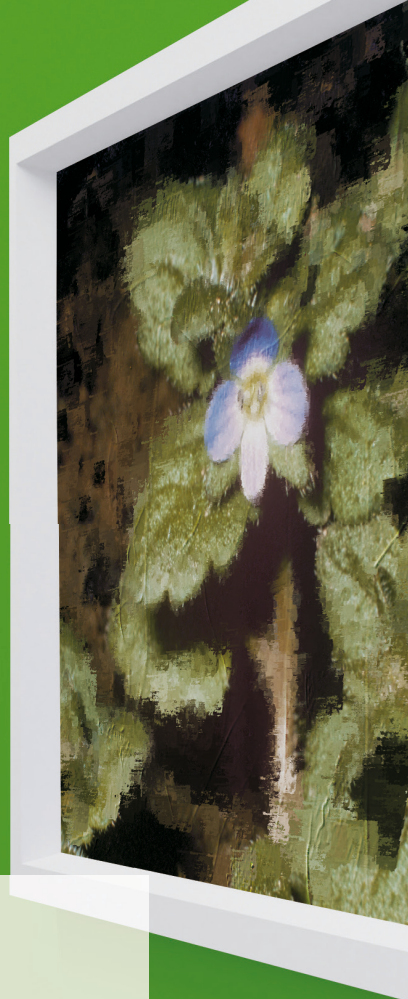
<i>Solymosi, P.:</i> Monocotyledonous trees (Mono- cotyledonopsida)	425
--	-----

From the past of our journal

“Catching grape moth with a lamp” (or: light trapping anno)	428
--	-----

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2023/1584 végrehajtási rendelete (2023. augusztus 1.) a *Popillia japonica* Newman Unió területén történő megtelepedésének és elterjedésének megelőzését célzó intézkedésekről, valamint a szóban forgó károsítónak egyes uniós körülhatárolt területeken való felszámolására és elszigetelésére irányuló intézkedésekről
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1584&qid=1692300871627>
- A Bizottság (EU) 2023/1656 felhatalmazáson alapuló rendelete (2023. június 16.) a 649/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a peszticidek és az ipari vegyi anyagok jegyzékbe vétele tekintetében történő módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1656&qid=1692970851810>



Hamarosan csak így láthatja őket!

A Pontos[®] már ősszel felveszi
a harcot a kalászosgyomokkal.

**A Pontos[®] kalászos őszi gyomirtó szernek köszönhetően
a legtöbb gyomnövényvel már csak képeken találkozhat.**

- ✓ Biztos gyomirtó hatás, széles gyomspektrum már 0,75 l/ha dózistól
- ✓ Rugalmas felhasználás
- ✓ Hatásos eleme a nehezen irtható T1, T2 gyomnövények
elleni többkultúras gyomirtási rendszernek

□ - BASF
We create chemistry