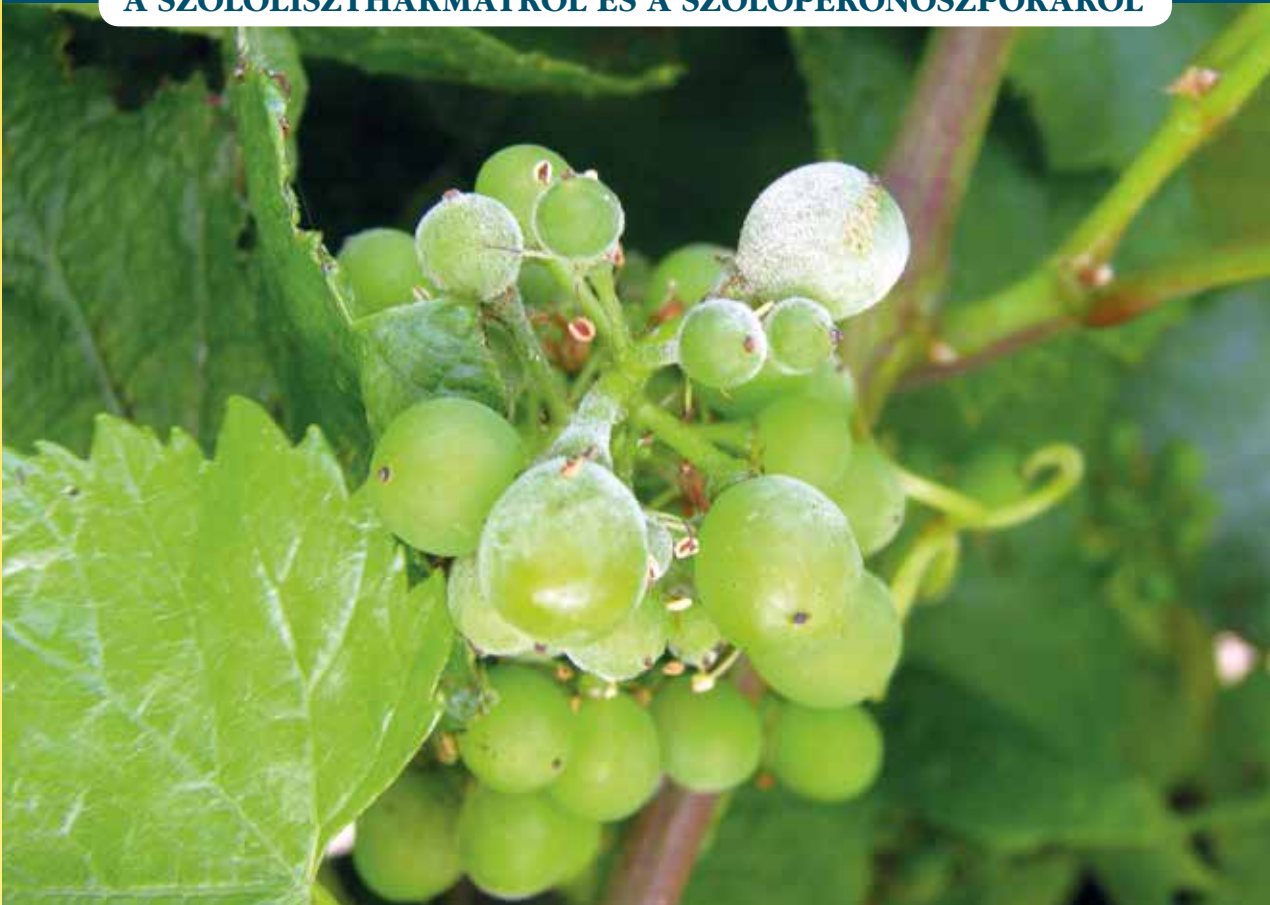


NÖVÉNYVÉDELEM

83 [N.S. 58] 5. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2022. május

A SZŐLŐLISZTHARMATRÓL ÉS A SZŐLŐPERONOSZPÓRÁRÓL



ATK
Növényvédelmi Intézet
ELKH

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2022. évre: 9900 Ft

A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi

Társaság tagjainak 9300 Ft/év

Diákoknak 7500 Ft/év

Egyes szám: 990 Ft

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

(Folyóiratunk múltjából rovatvezetője)

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)

Haltrich Attila (rovartan, gerincesek)

Hartmann Ferenc (gyomyszabályozási technológia)

Kőrösi Katalin (növénykórtan)

Molnár Béla Péter (rovartan, kémiai ökológia)

Molnár János (jogszabályfigyelő, krónika)

Palkovics László (növénykórtan, virológia)

Petróczy Marietta (növénykórtan)

Ripka Géza (rovartan, akarológia)

Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)

Szántóné Veszelka Mária (rovartan, technológia)

Szőke Kálmán (rovartan, most időszerű)

Vörös Géza (technológia, rovar)tan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dzsudzsák Szilvia (HOI)

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)

Böszörményi Ede (angol nyelv)

Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.

Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.

E-mail: balazs.klara@atk.hu

Felelős kiadó: Bózzay 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 a Szerkesztőség címén, illetve előfizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000 számú csekk számláján.

ISSN 0133-0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Bolyki István

2022/15

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 nyomtatóval 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 kurzívval (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!

CÍMKÉP:

Szőlőlisztharmat fertőzésének tünete szőlőfürtön

Fotó: Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

Kapcsolódó cikk: . oldal

COVER PHOTO:

Symptom of powdery mildew of grapevine on a bunch

Photo by: Eszterházy Károly Catholic University

SEJUS SEJIFORMIS (BALOGH, 1938) ATKAFAJ ELSŐ ELŐKERÜLÉSE HAZÁNKBÓL (ACARI: MESOSTIGMATA: SEJIDAE)

Kontschán Jenő¹ és Víg Bence²

¹Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, ELKH, 1525 Budapest, Pf. 102.

²Alpinafaapolas.hu Kft.

E-mail: kotschan.jeno@atk.hu

Leányfalun gesztenyefa törzsén létrejött, természetes faápolás alkalmával üreg tisztítson átesett odúban levő szerves anyagból egy hazánkból eddig ki nem mutatott atkafaj került elő. Az igen ritka Sejus sejiformis (Balogh, 1938) fajnak ez az első hazai adata és a Sejidae család második hazai faja.

Kulcsszavak: Mikroélőhelyek, faunára új faj, fainjektálás

Az alacsony stabilitású élőhelyek, az úgynevezett merocönózisok, mint a faüreges, hangyabolyok, madár- és emlősfészkek apró méretű és ideiglenességük miatt kevésbé ismert, de nagyon speciális élőhelyek, ahol speciális mikro-életközösségek jöhetnek létre (Napierła és Błoszyk 2013). Ezek a sérülékeny, rövidebb élettartamú biotópoknak sokszor nagyon speciális mikroklimatikus viszonyaik vannak, amelyek olyan fajoknak adhatnak otthont, amelyek máshol nehezebben találnak számukra megfelelő élőhelyeket. Ilyen különleges élőhely a fák törzsén, ágak tövében kialakuló fa-üreges, amelyekben az összegyűlt talaj nagyon egyedi atka-közösséget eredményezhet, számos ritka fajjal egyetemben (Kontschán 2015). Jelen dolgozatunkban egy ritka atkacsalád második hazai fájának előkerüléséről számolunk be, amelyet gesztenyefák üregeinek átvizsgálása során találtunk meg.

Anyag és módszer

Leányfalu (Pest megye) belterületén lévő gesztenyefasor faápolása során a fák üregeinek mikroélőhelyeinek feltárása céljából az üregekben levő szerves anyagot gyűjtöttük be 2021. február és április között, majd Berlese-Tullgren futtatóra helyezve kinyertük a szerves anyagban levő gerincteleneket. Ebből a vegyes mintából

válogattuk ki az atkákat, amelyek között egy hazánkból eddig nem ismert fajra bukkantunk. A faj egyedeit egy hétre tejsavba helyeztük, majd mikroszkóp alatt azonosítottuk. A rajzok elkészítéséhez mikroszkópra szerelt rajzolófeltétet használtunk. A vizsgált hím és nőtény egyedeket az ELKH ATK Növényvédelmi Intézetének Állattani Osztályán helyeztük el.

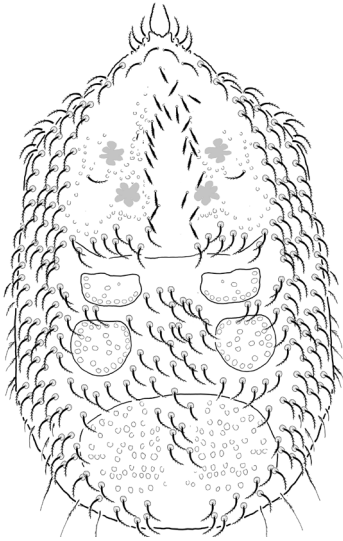
Eredmények

***Sejus sejiformis* (Balogh, 1938)**

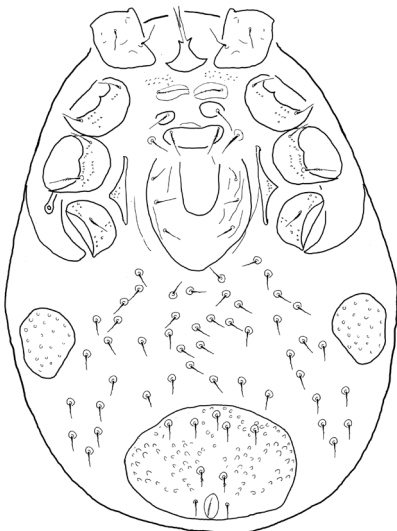
Rövid leírás

Vöröses-barna színezetű atka. A test hátulso szegélye lekerekített, rajta kutikuláris kitüremkedés nem figyelhető meg. A háti oldalon nagy számú, enyhén görbült fűrészes szőr található, mind a háti lemezeken, mind a lemezek közötti membrános kutikulán. A háti oldalt egy nagy elülső (podonotális) és egy nagy hátulsó (pygidialis) lemez borítja és ezek között két pár kisebb háti (mezonotális) lemezt figyelhetünk meg. Az összes háti lemez apró ovális gödröcskével borított (*l. ábra*). A nőtény hasi oldalán a *st1*, *st2* és *st4* szternális szőrök egy-egy ovális lemezen helyezkednek el, míg az *st3* szőrpár egy közös lemezen figyelhető meg. A nőtény ivari lemeze három pár szőrt visel. A metapodális és

az anális lemezek apró ovális gödröcskével díszítettek, az anális lemez néhány finoman pillás szőrt visel. A hasi oldalon, a membrános kutikulán számos finoman pillázott szőr található (2. ábra). A hím ivarlemeze ovális alakú, szőrt nem visel és a második láb csípői között található.



1. ábra. *Sejus sejiformis* (Balogh, 1938), nőstény háti nézete



2. ábra. *Sejus sejiformis* (Balogh, 1938), nőstény hasi nézete

Megjegyzés

Ezt az atkafajt Balogh János professzor fedezte fel és írta le Herkulesfürdőről (mai Románia) *Willmannia sejiformis* Balogh, 1938 néven (Balogh 1938). Sajnos a faj típus példányai megsemmisültek a II. világháború alatt, de Gwiazdowicz (2010) az eredeti leírások alapján megállapította, hogy a faj neve szubjektív szenior szinonim neve a Hirschmann és mtsai (1991) által leírt *Sejus posnanensis* Hirschmann & Kaczmarek, 1991 fajnak. A *S. sejiformis* fajt ez idáig hazánk területéről nem mutatták ki. Palearktikus faj, amely elsődlegesen korhadó fákban fordul elő, de megtalálták már madár- és emlősfészkekben is.

Elkülönítése a rokon hazai fajoktól: Hazánkban csupán egyetlen egy fajt ismerünk a Sejidae családból, a *Sejus togatus* C.L. Koch, 1836 fajt. Ez a faj hazánkban talajból és avarból ismert közep-hegységeink (Mecsek, Bakony, Vértes, Gerecse, Visegrádi-hegység, Börzsöny és Bükk) területeiről (Kontschán 2004, Kontschán és Ujvári 2013). A *S. togatus* fajnál két kaudális szőr egy jelentős kiemelkedésen ül, míg a most kimutatott fajnál ez a kiemelkedés a szőrök alól hiányzik.

Zárógondolat

A jelenleg egyre terjedő fainjektálásos növényvédelmi kezelés a fákon előforduló neutrális fajokra való hatásáról nagyon kevés információ van, így nem tudjuk, hogy a faüregben kialakuló merocönózis fajaira milyen hatással lehet. A jelenlegi vizsgálat előtt 2021-ben fainjektálás történt vadgesztenye-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić, 1986) ellen. Sajnos egyelőre nem áll rendelkezésünkre információ arról, hogy a faüregben kialakuló atka és egyéb gerinctelen közösségekre milyen hatással van ez a növényvédelmi kezelés, de a jövőben célszerű lenne erre megfelelő figyelmet fordítani.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat részben a 2019-2.1.11-TÉT-2019-00027 számú magyar–oroszc TÉT pályázat támogatta.

IRODALOM

- Balogh J.** (1938): Systematische Studien über eine neue Milbengattung: *Willmannia* gen. nov. Zoologischer Anzeiger, 123(10/12): 259–265.
- Gwiazdowicz, D.J.** (2010): Sejoidea, Antennophoroidea, Celaenopsoidea, Microgynioidea (Acari, Mesostigmata) of Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp. 47–56.
- Hirschmann, W., Kaczmarek, S. and Wiśniewski, J.** (1991): Weltweite Revision der Ganggattung *Sejus* C.L. Koch 1836 (Trichopygidiina). Beine und Palpen der *Sejus*-Arten. Acarologie, 38: 215–221.
- Kontschán J.** (2004): Adatok Magyarország nyúgatká (Acari: Mesostigmata) faunájához. Folia Entomologica Hungarica, 65: 229–232.
- Kontschán J.** (2015): Atkák (Acari) mikroskálán: akarológiai vizsgálatok egy kiskertben. In: Gál P., Novák R., Pánczél M. és Ripka G. (szerk.): Integrált természetés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXXII.). Budapest, 63–69.
- Kontschán J. és Ujvári Zs.** (2013): A Dunántúli-középhegység szabadon élő korongatkái és nyúgatkái (Acari: Mesostigmata: Uropodina, Gamasina, Sejina és Antennophorina). A Bakony Természetudományi Kutatásának Eredményei, 32. 116. p.
- Napierla, A. and Błoszyk, J.** (2013): Unstable microhabitats (meroceneses) as specific habitats of Uropodina mites (Acari: Mesostigmata). Experimental and Applied Acarology, 60(2): 163–180.

FIRST RECORD OF *SEJUS SEJIFORMIS* (BALOGH, 1938) FROM HUNGARY (ACARI: SEJIDAE)

J. Kontschán¹ and B. Vig²

¹Plant Protection Institute, Centre of Agricultural Research, Eötvös Loránd Research Network, H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15, Hungary;

²Alpinfaapolas.hu Kft.

A new mite species *Sejus sejiformis* (Balogh, 1938) from Hungary was collected in the soil of a tree hole of a chestnut tree in Leányfalu. This is the second species of this family in Hungary. Short descriptions and new illustrations are given together with notes about the role of the tree-injection plant protection method on the community this very specific merocoenosis.

Keywords: Microhabitat, new record, tree-injection

Érkezett: 2022. március 19.

EMLÍTÉSRE MÉLTÓ NAPOK VOLTAK

- **A Méhek napja (április 30): jelenlétük nélkülözhetetlen a természetben**
<https://magyarmezogazdasag.hu/2022/04/30/mehek-napja-jelenlertuk-nelkulozhetetlen-termeszetben>
- **A Föld napja (április 22.)**
https://hu.wikipedia.org/wiki/A_F%C3%B6ld_napja
- **A Madarak és a Fák napja (május 10.)**
<https://kormany.hu/hirek/madarak-es-fak-napja>

MEGTARTJA-E A HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA FONÁLFÉREG A KUKORICABOGÁR LÁRVÁRA (*DIABROTICA V. VIRGIFERA*) GYAKOROLT ÖLŐ HATÁSÁT KISEBB VÍZMENNYISÉGEKKEL TÖRTÉNŐ KIJUTTATÁS ESETÉN?

Vörös Levente¹, Ábrahám Rita¹, Nagy Krisztina⁴, Tóth Szabolcs^{2,3} és Stefan Toepfer^{2,3}

¹Széchenyi István Egyetem Mezőgazdasági- és Élelmiszertudományi Kar, Növénytudományi Tanszék, Mosonmagyaróvár

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Integrált Növényvédelmi Tanszék, Gödöllő

³CABI Switzerland, c/o Plant Protection Directorate, Hódmezővásárhely

⁴Biocont Magyarország Kft., Kecskemét

e-mail: voros.levente@gmail.com

Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) az egyik legveszélyesebb kukoricakárosító Magyarországon. Monokulturás termesztés esetében nagy figyelmet kell fordítani mind a lárvák, mind pedig az imágók elleni védekezésre. A lárvák elleni védekezés költsége nagy, az ellenük nagy mennyiségben felhasznált talajfertőtlenítő szerek pedig fokozottan terhelik a környezetet. Az utóbbi években számos, a gazdálkodók számára eredményesnek, fontosnak számító talajinszekticid került kivonásra, ennek következtében felértékelődik a hatékony védelmet nyújtó, környezetet nem terhelő, emberi egészséget nem veszélyeztető biológiai készítmények jelentősége.

Kísérleteinkben a *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar entomopatogén fonálféreg kukoricabogár lárvákra gyakorolt ölü hatását vizsgáltuk. A 2020-ban (Röjtökmuzsaj) és 2021-ben (Röjtökmuzsaj és Gyömöre) kisparcellás kísérleteket állítottunk be, ahol a fonálférgeket a vetéssel egy menetben, különböző vízdózisok alkalmazásával (50–100–200 l/ha) injektáltuk közvetlenül a magorba. Kísérleteink során úgy találtuk, hogy a biológiai ágens szignifikánsan csökkentette a lárvák számát a kezeletlen kontrollhoz képest. A kezelések hatására egyik parcellán sem érte el a gyökérvisszarágottság mértéke a módosított Iowa-skála szerinti ökonómiai küszöbnek számító 3,5-es értéket.

Összességében elmondható, hogy a vizsgált rovarpatogén fonálféreg eredményesen működött és lehetséges védekezési alternatívaként szolgál a kivont kemikáliák helyettesítésére.

Kulcsszavak: *Diabrotica virgifera virgifera*, kukorica kártevők, fonálférgek, *Heterorhabditis bacteriophora*

A kukorica (*Zea mays*) a búza (*Triticum aestivum*) és a rizs (*Oryza sativa*) mellett az emberiség legjelentősebb gabonanövénye. A világon a vetésterülete 140–160 millió hektár, Magyarországon pedig a legnagyobb területen termesztett kultúra, vetésterülete 1,2 millió hektár, mely a búzával együtt szántóterületünk 50%-át teszi ki (*Ur11*). A növény termesztéstechnológiája könnyű, növényvédelme kiforrott, ökonómiai oldalát tekintve pedig jól jövedelmező növény, így a legtöbb esetben a gazdák preferálják a monokultúrában történő

termesztését. A kukoricatermesztés során a megfelelő agrotechnikai eljárások mellett (talajművelés, tápanyagellátás, vetett tőszám, gyomirtás) egyre nagyobb kihívást jelent az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*, Coleoptera: Chrysomelidae) elleni védekezés. A faj napjainkban az egyik legjelentősebb kukoricakártevővé vált, így nagy befolyással rendelkezik a kialakuló termés mennyiségére és minőségére egyaránt.

A fajnak két alfaja létezik a *Diabrotica virgifera zaeae*, valamint az Európában is elter-

jedt *Diabrotica virgifera virgifera* (Krysan et al. 1980). A rovar Közép-Amerikai (mexikói) eredetű (Krysan 1982), innen terjedt el az Észak-Amerika kukorica-termő területeire. Az első gazdasági kár a XX. század elején csemegekukorica kultúrában volt megfigyelhető (Gilette 1912). Hazánkban a kártevő 1995-ben jelent meg (Tóth és Nagy 1995, Princzinger 1996), gazdasági kártétele 1998-ban volt először észlelhető (Ripka et al. 2000). Inváziós potenciálja azóta is nagy. Elsődleges kárt a kártevő lárvái okozzák, melyek május második dekádja körül kelnek ki az előző évben lerakott és áttelelt petékből (Luckman et al. 1974) és rágó szájszerve segítségével a fiatal növények gyökereit támadják (Pálfay 2001). Kártételének következtében a növények megdőlnek, száruk jellegzetesen meggömbül, amit lúdnjak tünetnek nevezünk (Chiang 1973). A kifejlett egyedek kártétele hasonlít az *Oulema* fajokéhoz, mivel szájszervük erősebb, a levelek nagyobb ereit is képesek átrágni, ezáltal zezzugossá válik kárképük (Čamprag et al. 1995). A levélkártételen kívül az imágók a növény címerén és a torzsavirágzat bibéjén is táplálkoznak (Moeser 2003, Ludwig és Hill 1975). A kukoricabogár a hím virágzaton a portokokokat rágja (Krysan és Miller 1986), ennek ellenére a megtermékenyítést ez nem veszélyezteti a növény intenzív pollentermelése miatt. Az imágók fő és egyben legveszélyesebb kártétele a bibeszálak visszarágásában nyilvánul meg (Tuska és mtsai 2002). Nagy populáció esetében a bibeszálakat kefére rágják, melynek következménye a nem megfelelő terméskötődés (Culey et al. 1992).

A károsító elterjedésével egyenes arányban nőtt az ellene való védekezés költsége. Hazánkban jelenleg a károsítók közül a kukoricabogár elleni védekezésre fordított költségek a legmagasabbak. Az inszekticideket a lárvák és az imágók ellen egyaránt felhasználják, melyeknek együttes költsége (kijuttatási + szerköltség) jelentős, vetekszik a hibrid vetőmag árával (Vörös 2019).

A kukoricabogár elleni védekezés Európában elterjedt módszerei a talajfertőtlenítés, a vetőmagcsávázás, valamint a rovarölő szeres állománykezelés (Vörös 2004, Horváth 2003).

A fenntartható mezőgazdasági gyakorlat tükrében, kísérletek indultak a biológiai védekezés fejlesztésének terén is. A lárvák elleni legeredményesebb kémiai védekezés hazánkban (Kiss és Edwards 2001) és az Egyesült Államokban is (Rice 2004) a vetéssel egy menetben történő talajfertőtlenítő szer kijuttatás (Pálfay 2001). A legnépszerűbb talajinszekticid hatóanyag a teflutrin (Force 1,5 G), mely megfelelő tartamhatással rendelkezik a vetés időpontjától az első lárvák megjelenéséig, de hektár költsége a legmagasabb. Előnye, hogy nem káros a fiatal növényre, nincs gyomirtás korlátozás és erős kártétel esetén is biztos megoldás. A vetőmag rovarölő szerrel való csávázása a vetés pillanatától védelmet nyújt a kukoricabogár és más talajlakó kártevők ellen is (Čamprag et al. 1995). Hazánkban a neonikotinoid hatóanyagokat (klotianidin, tiametoxam, imidakloprid) sikeresen alkalmazták csávázószerként a kukoricabogár lárvák ellen. Kedvező tulajdonságuk volt, hogy a csíranövényben felszívódva hosszú tartamhatással rendelkeztek, akár két hónapig is védelmet nyújtottak. Az Európai Unió 2018. 12. 31-én betiltotta a neonikotinoidokkal való csávázást (Url 2).

A több hatóanyagcsoportba tartozó talajinszekticidek kivonása jelentősen megnehezítette a gazdálkodói-növényvédelmi gyakorlatot, ugyanis olyan készítmények tűntek el, melyek nagy hatékonysággal, széles hatásspektrummal rendelkeztek és az összes talajlakó kártevő ellen eredményesnek bizonyultak. Emellett hosszú tartamhatásuknak és transzlokálódó képességüknek köszönhetően a fiatalkori lombkártevők ellen is megfelelő védelmet nyújtottak.

A kukoricabogár és más talajlakó kártevő (pl. drótféreg, pajorok) elleni védekezés vegyszeres lehetőségei egyre inkább leszűkülnek, ezért a kutatások középpontjába kerültek olyan biológiai megoldások, melyek káros mellékhatások nélkül a célfajt pusztítják, mint például a rovarpatogén fonálféreg. Laboratóriumi vizsgálatok során bizonyításra került, hogy képesek bejutni a kártevő lárvájába és bennük felszaporodva annak pusztulását okozzák. Ilyen fajok a *Steinernema glaseri*, *S. arenarium*, *S. abbasi*, *S. bicornatum*,

S. feltiae, *S. kraussei*, *S. carpocapsae* és a *Heterorhabditis bacteriophora*. A vizsgált fajok közül a *Heterorhabditis bacteriophora* bizonyult a leghatékonyabbnak, 77 %-os mortalitását okozva a kukoricabogár lárváknak (Toepfer et al. 2007). Santos et al. (2011) által végzett kutatások azt bizonyítják, hogy a *Steinernema* és a *Heterorhabditis* nemzetségbe tartozó nematódák a leginkább megfelelőek a kukoricabogár lárvakártétel ökonómiai küszöbszint alá való visszaszorítására. A fonálféreg, mint vektorok, velük szimbiózisban élő baktériumokat (*Photorhabdus luminescens*) juttatnak be a károsítók testébe, melyek azt elfolyósítják, ezáltal felvehető táplálékot biztosítanak a fonálféreg számára, így járulnak hozzá azok felszaporodásához (Ciche et al. 2003, Ciche 2007, Stock et al. 2008, Dillman et al. 2012). Az elpusztult lárvában a fonálféreg tovább szaporodnak és 12 nap múlva az új juvenil infektív lárvák kiszabadulnak, és új „áldozatokat keresnek” fel. A bejutástól számított 2–3 napon belül a megtámadott lárva elpusztul. A nematódák szaganyagok kiválasztása révén kutatják fel gazdaszervezeteiket (pl. CO₂ kibocsátás) (Rasmann et al. 2005, Hallem et al. 2011). A gyártási körülmények és a költségek alapján a *Heterorhabditis bacteriophora* a legalkalmasabb entomopatogén fonálféreg biológiai növényvédő szer gyártására. Ezen kívül ígéretesnek bizonyult még a *Steinernema arenarium* és a *Steinernema feltiae* is (Toepfer et al. 2005).

További kísérletekben úgy találták, hogy a *Heterorhabditis bacteriophora* hatására az Iowa-skála szerinti gyökérvártétel 3–15%-kal csökkent, a gyökéremeletek sérültségét mutató skála szerint a kártétel 14–54%-kal lett kisebb (Toepfer et al. 2010/b). A Magyarországon folyó szántóföldi kísérletekben a rovarpatogén fonálféreg és három rovarölő granulátum (klórpírifosz, cipermetrin, teflutrin) az amerikai kukoricabogár lárvaára kifejtett hatását értékelték vetéskor kijuttatva. Mind a négy kezelés jelentősen redukálta a sátorizolátorokban később kifejlődő imágók számát. A nematódák hatása az idő előrehaladtával arányosan kevésbé csökkent, mint az inszekticidké. Ebből arra következtethetünk, hogy a nematódák a talajban

képesek szaporodni, így a később kikelt imágók számát mérsékelni (Toepfer et al. 2019).

A fonálféreg alapú biológiai készítmények eredményességét nagymértékben meghatározza a talajba juttatás módja. A CABI project keretein belül a hazai kísérletek 2004 és 2007 között folytak, ahol a nematódák hatékonyságát értékelték kukoricabogár lárvákon különféle kijuttatási technikák (talajba injektálás és talajra permetezés) mellett. Talajba injektálás esetén folyóméterenként 230 000 fonálféreg került kijuttatásra, a talajra permetezés pedig 400 000 db/m² dózissal történt. A hatékonyságot a gyökérvártétel értékelésével állapították meg. Az alkalmazott módszerek több mint 50%-kal csökkentették a kukoricabogár lárvák kártételét. A legeredményesebb hatás (a lárvák 68%-os mortalitása) akkor volt megfigyelhető, amikor a fonálféregket a vetéssel egy menetben a talajba injektálták. A fonálféreg talajba juttatásához speciális injektorokat fejlesztettek. Jelenleg a Monosem NG 2, a Monosem NG plus 3, a Monosem NG plus 4, a Kuhn Maxima és a Kuhn Maxima II készülékekhez kaphatók adapterek, de más egyszerű vetőgépekhez történő adaptálásuk is probléma nélkül megoldható. A kezeléshez hektáronként 2 milliárd fonálféreg alkalmaznak 200 liter vízzel. A módszer előnye a talajpermetezéshez képest, hogy tized annyi a vízigénye és a fonálféreg nincsenek a káros UV hatásnak kitéve (Toepfer et al. 2010/a). Egy másik Magyarországon végzett tanulmány kimutatta, hogy a fonálféreg eltérő kijuttatási megoldásai közül (felületpermetezés, injektálás), az injektálva kijuttatott *Heterorhabditis* törzsszel érték el a legjobb, 79%-os mortalitási eredményt (Toepfer et al. 2010/a, Toepfer et al. 2010/b). A 2 milliárd fonálféreg/hektár dózis már elég a kukoricabogár lárva kártételének visszaszorításához (Toepfer et al. 2019). Több tanulmány bizonyítja, hogy a nematódák hatékonysága a kártevő lárvajával szemben van olyan jó, mint a napjainkban használt kemikáliák. A legjobb larvicid hatás akkor érhető el, ha a fonálféreg számára az ökológiai körülmények megfelelőek (minimum 10 Celsius fokos talajhőmérséklet, és nedves talajviszonyok) (Toepfer és Tóth 2020).

Az entomopatogén nematódák vitalitására a talajtípusnak is nagy befolyása van. Kötött talajok esetében a nematódák hatékonysága valamivel kisebb, mint a lazább, homoktalajokon (Toepfer et al. 2010). 2010-2011-es években hat szántóföldi kísérletet végeztek Németországban, Ausztriában és Magyarországon különböző talajtípusokon a *H. bacteriophora* fonálféreggel. A fonálférgeket vagy közvetlenül folyékony formában, vagy a granulált kiszerezésű készítményt vízben szuszpendálva juttatták ki a vetés sorába. Megállapítást nyert, hogy a biológiai ágens – függetlenül a formulációjától – vitalitását és perzisztenciáját megőrizte a kukoricabogár lárváinak keléséig (Pilz et al. 2014).

A rovarpatogén fonálférgeknek számos kedvező hatása van, például felhasználhatók biogazdálkodásban, nem károsítják a hasznos szervezeteket (méhek, földigiliszták) valamint csökkentik a kialakuló rezisztencia kockázatát (Badendreier et al. 2015).

Anyag és módszer

Kísérleteinket két éven keresztül a Győr-Moson-Sopron megyei Gyömörén és Rőjtökmuzsajon végeztük az entomopatogén fonálféreg talajba történő injektálásával. A kísérleti készítmény: a Dianem (*Heterorhabditis bacteriophora*) dózisa 2 milliárd/ha volt. A fonálféreg kezelések hatását minden évben a teflutrin hatóanyagú Force 1,5 G (15 kg/ha) talajfertőtlenítő szerhez és a kezeletlen kontrollhoz hasonlítottuk.

A vetéssel egy menetben történő injektálásnak előnye az engedélyokiratban ajánlott felületpermetezéssel szemben, hogy a nematódák sérüléseinek kockázata csökkenthető, valamint UV fény általi kitértségük elkerülhető, mely a vitalitásukat nagymértékben befolyásolja. A kisparcellákon a kísérleti szuszpenzió talajba való injektálásához elektromos pipettát használtunk. Modellezve a szántóföldi kísérletet a megnyitott magágyba tettük a kukoricamagokat, ráfecskendeztük a törzsoldatot és rögtön betemettük a megnyitott barázdát.

Eltérő hektáronkénti vízmennyiségekkel juttattuk ki a fonálférgeket (50–100–200 l/ha),

hogy megállapítsuk, van-e összefüggés a kijuttatott vízmennyiség és a nematódák lárváömlő hatása között.

A kísérletek kiértékelésének módszere minden évben azonos volt. Egyrészt vizsgáltuk a növényenkénti lárvaszámot: egy parcellából 5 db növény került kiásásra 20 × 20 cm-es földlabdával. Számoltuk az élő lárvákat a növény földlabdájáról levett földben, valamint a kiásott gödörben (az L3-as lárvá, szabadbáb állapot, esetlegesen éppen a földből előjövő imágók között nem tettünk különbséget). Másrészt értékeltük a kiásott gyökerek visszarágottságának mértékét a módosított Iowa-skála alapján.

A gyökérminták megvétele előrejelzésre alapozottan történt, a területre kihelyezett szexferomoncsapdával ellátott sárga fogólapok segítségével. Az első imágók megjelenésekor azonnal kezdtük a munkát, ugyanis ez alapján biztosak lehettünk benne, hogy a talajban lévő lárvák fejlődése a végéhez közeledik (L3; báb) és a gyökérvégkárosítás már befejeződött.

A kiásott gyökereket, parcellánként felcímkézett zsákba helyeztük, majd a gyömörrei telephelyre szállítottuk. Áztatást követően került sor a módosított Iowa-skála szerinti gyökérvégkárosítás meghatározására. A lárvaszámokat és gyökérvégkárosítási értékeket folyamatosan rögzítettük, majd matematikai, statisztikai módszerek segítségével elemeztük (Oneway Anova és Tukey HSD Post Hoc teszt).

Eredmények

Átlagos lárvaszámok és gyökérvégkárosítási vizsgálati helyszínenként

A 2020-as évben a kísérleti területen (Rőjtökmuzsaj) a következő lárvaszámokat találtuk: a fonálférgeket 50 l/ha vízmennyiséggel kijuttatva átlagosan $1,4 \pm 0,5$ lárvát találtunk növényenként. Hasonló számú lárvát kiásásra a 200 l vízmennyiséggel kijuttatott parcella esetében is ($1,6 \pm 1$). Azonban a 100 l-es vízmennyiséggel injektált nematódás parcellán a fellelhető átlagos növényenkénti lárvaszám majdnem a duplájára ($3,4 \pm 2$) nőtt. A standard kontrollként használt talajfertőtlenítő szerrel

kezelt parcellán átlagosan $0,2 \pm 0,4$ lárva fordult elő. A kezeletlen kontroll parcellák átlagos lárvaszáma növényenként $2,2 \pm 1,4$ volt (1. táblázat). A gyökérvártételek minden esetben viszonylag alacsonyak voltak, a skála alapján a 2-es szint alatt maradtak. Egyetlen kivételt a 100 l-es vízmennyiséggel kijuttatott Dianem kezelés jelentett, itt az érték már elérte a módosított IOWA-skála szerinti 2-es szintet ($2 \pm 0,8$) (1. táblázat).

A következő évben ugyanezen a helyszínen megismételve a kísérletet már jóval több, (közel kétszer annyi) lárva tapasztaltunk. Elmondható, hogy az összes általunk alkalmazott kezelés esetén az átlagos lárvaszámok 2,5 körül alakultak növényenként. A kezeletlen kontroll parcellákon ennek majdnem a duplája ($4,9 \pm$

$0,1$) volt az átlagos növényenkénti lárvaszám. Habár a lárva szám nagyobb volt, mint az előző évben, a gyökérvártételek az előző évihez hasonlóan alakultak mindegyik kezelésnél. Enyhe emelkedés volt tapasztalható a 200 l vízzel kijuttatott fonálféreg esetében, itt $2,4 \pm 0,6$ átlagos kártétel volt megfigyelhető. A legnagyobb visszarágottságot a kezeletlen kontroll parcellákban tapasztaltuk $3,5 \pm 0,5$ -ös értékkel, ami már legalább 3 teljesen visszarágott, nem funkcionáló gyökeret jelez.

2021-ben egy másik helyszínen (Gyömöre) is vizsgálatokat folytattunk. Az előző évhez és ezen év másik területéhez mérten, itt szinte minden kezelés esetén nagyon alacsony lárvaszámokat találtunk. A kezeletlen kontroll kezelés esetén tapasztaltuk a legnagyobb lárvaszámot,

1. táblázat

A különböző vízmennyiségekkel kijuttatott entomopatogén fonálféreggel (*Heterorhabditis bacteriophora*) kezelt területek átlagos növényenkénti lárvaszámai és a gyökérvártétel átlagos mértéke az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera*) által fertőzött területeken

Kezelés	Kijuttatás és dózis	Kijuttatott vízmennyiség	Dózis	Év	Helyszín	Parcellák száma	Átlagos lárvaszám/növény \pm szórás	Átlagos gyökérvártétel (IOWA-skála) \pm szórás (IOWA-skála) \pm szórás
<i>H. bacteriophora</i>	Injektálva vetőagyba	50 L	2 milliárd/ha	2020	Röjtökmuzsaj	3(2)*	1.4 ± 0.5	1.7 ± 0
	Injektálva vetőagyba	100 L			Röjtökmuzsaj	3	3.4 ± 2	2 ± 0.8
	Injektálva vetőagyba	200 L			Röjtökmuzsaj	3	1.6 ± 1	1.8 ± 0.3
Tefluthrin	Mikrogranulátum a vetőagyban	0	15 kg/ha		Röjtökmuzsaj	3	0.2 ± 0.4	1.6 ± 0.3
Kontroll	0	0	0	Röjtökmuzsaj	3	2.2 ± 1.4	1.7 ± 0.1	
<i>H. bacteriophora</i>	Injektálva vetőagyba	50 L	2 milliárd/ha	2021	Röjtökmuzsaj	4	2.6 ± 2	1.9 ± 0.6
	Injektálva vetőagyba	100 L			Röjtökmuzsaj	4	2.5 ± 1	2.1 ± 0.5
	Injektálva vetőagyba	200 L			Röjtökmuzsaj	4	2.5 ± 0.7	2.4 ± 0.6
Tefluthrin	Mikrogranulátum a vetőagyban	0	15 kg/ha		Röjtökmuzsaj	4	2.4 ± 1.3	1.7 ± 0.3
Kontroll	0	0	0	Röjtökmuzsaj	4	4.9 ± 0.1	3.5 ± 0.5	
<i>H. bacteriophora</i>	Injektálva vetőagyba	50 L	2 milliárd/ha	2021	Gyömöre	4	0.5 ± 0.2	1.5 ± 0.3
	Injektálva vetőagyba	100 L			Gyömöre	4	0.6 ± 0.3	1.7 ± 0.3
	Injektálva vetőagyba	200 L			Gyömöre	4	0.5 ± 0.3	1.5 ± 0.2
Tefluthrin	Mikrogranulátum a vetőagyban	0	15 kg/ha		Gyömöre	4	0.4 ± 0.3	1.3 ± 0.01
Kontroll	0	0	0	Gyömöre	4	1 ± 0.2	2.8 ± 0.1	

Standard kontroll a tefluthrin tájaj fertőtlenítő szer. Kontroll = kezeletlen kontroll (n = 3).

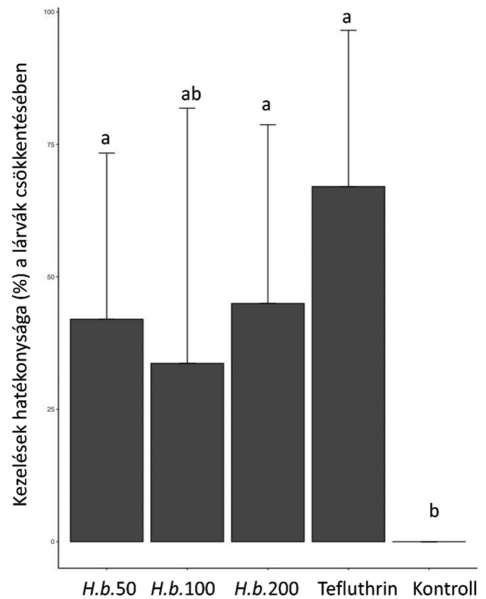
ez körülbelül egy lárvát jelentett átlagosan növényenként. Ehhez képest, a többi kezelt parcellán a lárvák száma az egyet sem érte el, ez nagyságrendileg 0,5 lárvát jelent. Az alacsony átlagos növényenkénti lárvaszám a gyökérvártételben is megmutatkozott: egyik kezelésben sem érte el a 2-es értéket, ami a gyökerek enyhe sérülését jelenti. A legnagyobb kártétel a kezeletlen kontroll növények gyökerein volt megfigyelhető, mely átlagosan $2,8 \pm 0,1$ volt (1. táblázat).

Kezelések hatékonysága a kukoricabogár lárvái ellen

Általánosságban elmondható, hogy az alkalmazott kezelések alkalmasak voltak a kukoricabogár lárvaszám csökkentésére (F-érték = 6,1, $p < 0,05$) a kezeletlen kontrollhoz képest. A Dianem 50 l/ha vízzel kijuttatva elérte a $42 \pm 31\%$ hatékonyságot ($p < 0,05$, CI [3, 81]). A Dianem szintén hatékonyak bizonyult 200 l/ha vízzel kijuttatva $45 \pm 34\%$ -os értékkel ($p < 0,05$, CI [6, 84]). Érdekes módon, a 100 l/ha vízzel injektált nematódák és a kezeletlen kontroll között nem volt különbség $34 \pm 48\%$ ($p = 0,12$, CI [-6, 73]). A standard kontrollként alkalmazott teflutrin granulátum szintén nagymértékben csökkentette a lárvák számát, $67 \pm 29\%$ ($p < 0,05$, CI [28, 106]) (1. ábra). Az alkalmazott vízmennyiség szerepét direkt is megvizsgáltuk a rovarpatogén fonálféreg lárvák elleni hatásán. Ahogy az várható volt, a kijuttatásra használt lémmennyiség nem befolyásolta a Dianem hatékonyságát (F-érték = 0,09, $df = 31$, $p = 0,7$).

Kezelések hatékonysága a kukoricabogár gyökérvártétel csökkentésére

A gyökérvártétel csökkentése kapcsán szintén elmondható, hogy a kezelések összességében képesek voltak visszaszorítani a nagyobb gyökérvártételi értéket (F-érték = 5,8, $p < 0,05$) a kontrollhoz képest. Az 50 l/ha vízzel kijuttatott Dianem hatékonysága $37 \pm 21\%$ volt ($p < 0,05$, CI [10, 64]). A 100 l/ha-os vízdózissal kijuttatott Dianem is ($28 \pm 28\%$) meggátolta a sú-

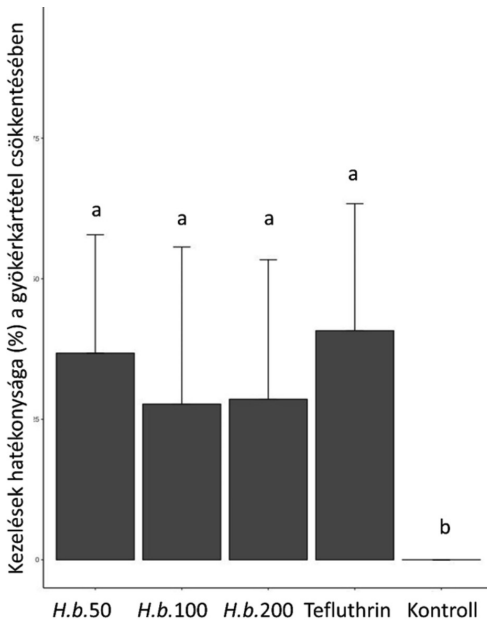


1. ábra. A különböző vízmennyiségekkel kijuttatott entomopatogén fonálféreg (*Heterorhabditis bacteriophora*; H. b.) hatékonysága a kukoricabogár lárvái (*Diabrotica v. virgifera*) ellen a kontrollhoz mérten. A standard kontroll a teflutrin talajfertőtlenítő szer. A hibásávok a szórást reprezentálják ($n = 3$).

lyos gyökérvártételt ($p < 0,05$, CI [2, 54]). A 200 l/ha-os vízdózissal injektált fonálféreg készítmény $29 \pm 25\%$ -kal csökkentette a gyökérvártétel mértékét ($p < 0,05$, CI [2, 55]). A legnagyobb gyökérvártétel-csökkenést a teflutrin érte el, hasonlóan a lárvaszámokhoz, ez $41 \pm 23\%$ -ot jelentett ($p < 0,05$, CI [15, 67]) (2. ábra). Szintén vizsgáltuk a vízmennyiség szerepét közvetlen módon a gyökérvártétel csökkentésére a fonálféreges kezelések esetén, ebben az esetben sem tapasztaltuk azt, hogy a vízmennyiségnek különösebb szerepe lenne (F-érték = 0,4, $df = 30$, $p = 0,5$).

Következtetések és javaslatok

A *Heterorhabditis bacteriophora* rovarpatogén fonálféreg képes – a teflutrinhoz hasonló mértékben – ökonómiai szint alá csökkenteni a kukoricabogár lárvák számát a talajban. Alkalmazásával elkerülhető a súlyos gyökérvártétel és növénydőlés. A kukoricabogarak természete-



2. ábra. A különböző vízmennyiségekkel kijuttatott entomopatogén fonálféreg (*Heterorhabditis bacteriophora*; H. b.) hatékonysága a kukoricabogár lárvái (*Diabrotica v. virgifera*) ellen a kezeletlen kontrollhoz mérten. A standard kontroll a teflutrinnalajfertőtlenítő szer. A hibásávok a szórást reprezentálják (n = 3).

tes populációjának nagysága eltért a vizsgált területeken és években. A kártételi küszöböt a vizsgálat alatt csak 2021-ben Rőjtökmuzsajon haladta meg a gyökérvárosodás, azonban a fonálféreges kezelések a kisebb kártevő nyomás esetén is hatásosak voltak.

Injektálásos technológiával a fonálféreg pontosan a vetés sorába, a mag környékére juttathatók és elkerülhető bizonyos ökológiai körülmények (pl. UV) hatására létrejövő életképesség-csökkenés. Ezért az injektálás előnyösebb, mint a felületpermetezés, ahol a talajra permetezett fonálféregket külön menetben kell a talajba dolgozni.

A különböző vízdózisokkal injektált fonálféregek lárváölő hatását kísérletek során sikerült bizonyítani. Eredményeink szerint, a különböző vízmennyiségekkel (50–100–200 l/ha), a vetéssel egy menetben a talajba injektált 2 milliárd db/ha fonálféreg kezelések között nincs igazolható, szignifikáns különbség. Tehát elegendő

a hektáronként kisebb vízdózis a hatás kifejtéséhez. Gyakorlati szempontból ennek nagy jelentősége van, mert fizikailag sokkal könnyebb 50 l vizet a vetéssel egy menetben a területre kihordani, mint a többlet terhelést jelentő 200 litert. Az is prognosztizálható, hogy esetleg 50 l/ha-nál kisebb vízmennyiséggel is működhetnek a fonálféreg. Annak megállapításához, hogy a vízmennyiség meddig csökkenthető úgy, hogy közben megmarad a fonálféreg életképessége és lárváölő hatása, további vizsgálatokra van szükség.

A fonálféreg alapú biológiai készítménnyel a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatot figyelembe véve eredményesen védekezhetünk az egyik legnagyobb területen természet kultúrnövényünk egyik legveszélyesebb károsítója ellen. A nematódák alkalmazása sérülékenyséjük, ökológiai tényezőkkel szembeni érzékenyséjük és kis méretük miatt fokozott körütekintést követel.

IRODALOM

- Badendreier, D., Jeanneret, P., Pilz, C. and Toepfer, S.** (2015): Non-target effects of insecticides, entomopathogenic fungi and nematodes applied against western corn rootworm larvae in maize. *Journal of Applied Entomology*, 139 (6): 457–467.
- Čamprag, D., Bača, F., Kereši, T., Krnjajić, S., Manojlović, B., Sekulić, R. and Sivčev, I.** (1995): *Kukuruzna zlatica (Diabrotica virgifera virgifera)*. Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd. 112 pp.
- Chiang, H.C.** (1973): Bionomics of the northern and western corn rootworms. *Annu. Rev. Entomol.* 18: 47–72.
- Cicche, T. A.** (2007): The biology and genome of *Heterorhabditis bacteriophora*. *WormBook*, In: The *C. elegans* Research Community, *WormBook*.
- Cicche, T. A. and Ensign, J.C.** (2003): For the insect pathogen *Photorhabdus luminescens*, which end of a nematode is out? *Appl. Environ. Microbiol.* 69 (4): 1890–1897.
- Culey, M.D., Edwards, C.R. and Cornelius, J.R.** (1992): Effect of silk feeding by western corn rootworm (Coleoptera, Chrysomelidae) on yield and quality of inbred corn in seed corn production fields. *J. Econ. Entomol.*, 85: 2440–2446.

- Dillman, A.R.** and **Sternberg, P.W.** (2012): Entomopathogenic Nematodes. *Curr. Biol.*, 22 (11): 430–431.
- Gillette, C.P.** (1912): *Diabrotica virgifera* as a corn rootworm. *J. Econ. Entomol.*, 5: 364–366.
- Hallem, E.A., Dillman, A.R., Hong, A.V., Zhang, Y., Yano, J.M., DeMarco, S.F.** and **Sternberg, P.W.** (2011): A sensory code for host seeking in parasitic nematodes. *Current Biology*, 21 (5): 377–383.
- Horváth A.** (2003): A kukoricabogár elleni védekezésre engedélyezett rovarölő szerek az engedélyokiratok alapján. *Gyakorlati Agroforum Extra*, 4, 15.
- Kiss J.** and **Edwards, C.R.** (2001): A kukoricabogár európai elterjedése. *Gyakorlati Agroforum*, 12 (5): 2–3.
- Krysan, J.L., Branson, T.F.** and **Diaz Castro, G.** (1977): Diapause in *Diabrotica virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae): a comparison of eggs from temperate and subtropical climates. *Entomol. Exp. Appl.*, 22: 81–89.
- Krysan, J. L.** (1982): Diapause in the nearctic species of the *virgifera* group of *Diabrotica*: evidence for tropical origin and temperate adaptations. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 75: 136–142.
- Krysan, J.L.** and **Miller, T. A.** (eds) (1986): *Methods for the Study of Pest Diabrotica*. Springer Series in Experimental Entomology. Springer-Verlag, Berlin.
- Luckmann, W.H., Chiang, H.C., Ortman, E.E.** and **Nichols, M.P.** (1974): A bibliography of the northern corn rootworm, *Diabrotica longicornis* (Say), and the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae). Illinois Natural History Survey Division. Biological notes, no. 90.
- Ludwig, K.A.** and **Hill, R.E.** (1975): Comparisons of gut contents of adult western and northern corn rootworms in northeast Nebraska. *Environ. Entomol.*, 4: 435–438.
- Moeser, J.** (2003): Nutritional ecology of the invasive maize pest *Diabrotica v. virgifera* LeConte in Europe. PhD thesis, Georg-August-University Faculty of Agricultural Sciences, Göttingen. 89 pp.
- Pálfay G.** (2001): Talajfertőlenítéssel a kukoricabogár ellen. *Gyakorlati Agroforum*, 12 (5): 6.
- Pilz, C., Toepfer, S., Knuth, P., Strimitzer, T., Heimbach, U.** and **Grabenweger, G.** (2014): Persistence of the entomoparasitic nematode *Heterorhabditis bacteriophora* in maize fields. *Journal of Applied Entomology*, 138 (3): 202–212.
- Princzinger, G.** (1996): Monitoring of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) in Hungary 1995. *IWGO Newsletter XVI. 1.*: 7–11.
- Rasmann, S., Köllner, T. G., Degenhardt, J., Hiltbold, I., Toepfer, S., Kuhlmann, U., Gershenson, J.** and **Turlings, T. C. J.** (2005): Recruitment of entomopathogenic nematodes by insect-damaged maize roots. *Nature*, 434 (7): 732–737.
- Rice, M.E.** (2004): Transgenic rootworm corn: Assessing potential agronomic, economic, and environmental benefits. *Plant Health Progress*. doi: 10.1094/php-2004-0301-01-RV.
- Ripka G., Hataláné Zsellér I.** és **Kiss J.** (2000): Hol tart ma az amerikai kukoricabogár Európában? *Gyakorlati Agroforum*, 11 (3): 106–108.
- Santos, V. Moino Junior, A., Andalo, V., Moreira, C.C.** and **Alves de Olinda, R.** (2011): Virulence of entomopathogenic nematodes (*Rhabditida: Steinernematidae* and *Heterorhabditidae*) for the control of *Diabrotica speciosa* Germar (Coleoptera: Chrysomelidae). *Ciencia e Agrotecnologia*, 35 (6).
- Stock, S.P.** and **Goodrich Blair, H.** (2008): Entomopathogenic nematodes and their bacterial symbionts: The inside out of a mutualistic association. *Symbiosis*, 46 (2): 65–75.
- Toepfer, S., Gueldenzoph, C., Ehlers, R.U.** and **Kuhlmann, U.** (2005): Screening of entomopathogenic nematodes for virulence against the invasive western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Europe. *Bull. Entomol. Res.* 95(5): 473–482.
- Toepfer, S., Burger, R., Ehlers, R.U., Peters, A.** and **Kuhlmann, U.** (2010/a): Controlling western corn rootworm larvae with entomopathogenic nematodes: effect of application techniques on plant-scale efficacy. *Journal of Applied Entomology*, 134 (5): 467–480.
- Toepfer, S., Hatala-Zseller, I., Ehlers, R.U., Peters, A.** and **Kuhlmann, U.** (2010/b): The effect of application techniques on field-scale efficacy: Can the use of entomopathogenic nematodes reduce damage by western corn rootworm larvae? *Agricultural and Forest Entomology*, 12(4): 389–402.
- Toepfer, S., Knuth, P., Glas, M., Tóth, Sz.** and **Zellner, M.** (2019): Field level dose-efficacy response of entomopathogenic nematodes at controlling *Diabrotica v. virgifera* (Coleoptera: Chrysomelidae).

- Poszter. 65. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest, február 19–20.
- Toepfer, S and Tóth, Sz.** (2020): Entomopathogenic nematode application against root-damaging *Diabrotica* larvae in maize: what, when, and how? *Microbial and Nematode Control of Invertebrate Pests*. IOBC-WPRS Bulletin, Vol. 150: 185–188.
- Tóth M. and Nagy B.** (1995): Amerikából jöttem... A kukoricabogár. *Élet és Tudomány*, 8: 227–229.
- Tuska T., Kiss J., Edwards C.R., Szabó Z., Ondriusz I., Miskucz P. and Garai A.** (2002): Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) imágó veszélyességi küszöbértékének (biberágás) meghatározása vetőmag-kukoricában. *Növényvédelem*, 38: 505–511.
- Vörös G.** (2004): Az áru kukorica kártevői elleni védekezés. *Gyakorlati Agrofórum Extra*, 5: 43–46.
- Vörös L.** (2019): Védekezési lehetőségek az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) lárvái ellen. Diplomamunka. Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár. 33 pp.
- URL1:** www.ksh.hu
- URL2:** <https://www.agronaplo.hu/hirek/nagy-vitakat-valtott-ki-a-neonikotinoidok-betiltasa>

CAN *HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA* NEMATODE STILL CONTROL WESTERN CORN ROOTWORM LARVAE WHEN APPLIED WITH LOW AMOUNTS OF WATER?

Levente Vörös¹, Rita Ábrahám¹, Krisztina Nagy⁴, Szabolcs Tóth^{2,3} and Stefan Toepfer^{2,3}

¹ Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Mosonmagyaróvár, Hungary

² Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Gödöllő, Hungary

³ CABI Switzerland, c/o Plant Protection Directorate, Hódmezővásárhely, Hungary

⁴ Biocont Magyarország Kft., Kecskemét, Hungary

The western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) is one of the most problematic maize pests in Hungary. In monoculture maize, it is essential to control the rootworm larvae and occasionally also the adults. The control of larvae can be costly and the regular use of large quantities of soil insecticides places an increasing burden on the environment. Several soil insecticides, which had been important tools for farmers, have been recently removed from the market, whilst increasing the importance of effective, environmentally friendly, biological products as alternatives. To improve their practicability, we studied the efficacy of in-furrow applications of the entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora* (2 billion/ha) at reduced water amounts 50, 100 or 200 litre/hectare in three experiments in Győr-Moson-Sopron county of western Hungary. Results revealed that all treatments were capable to reduce the number of rootworms and kept all root damage below the economic threshold of 3.5 (modified IOWA scale).

In conclusion, there is clear potential for the entomopathogenic nematodes to become effective and practical alternatives to phased-out soil insecticides.

Keywords: *Diabrotica virgifera virgifera*, maize pests, nematodes, *Heterorhabditis bacteriophora*, western corn rootworm

Érkezett: 2022. április 30.


 SZEMLECIKK

TERMŐHELYI ÉS TECHNOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGOK HATÁSA A SZŐLŐLISZTHARMAT ÉS SZŐLŐPERONOSZPÓRA FERTŐZÉSI VISZONYAIRA: RÉGI TÉMA ÚJ MEGVILÁGÍTÁSBAN

Kocsis Ivett¹, Petróczy Marietta¹ és Markó Gábor^{1,2}

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 1118 Budapest, Ménesi út 44.;

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C

*e-mail: ivett.kocsis95@gmail.com

A hazai szőlőtermesztésben a növényvédelmi kezelések jelentős részét a szőlőlisztharmat és a szőlőperonoszpóra kórokozói ellen végzik. Régóta ismert, hogy a szőlőlisztharmat és szőlőperonoszpóra kialakulását és a kórformátot klimatikus, biológiai és természetstechnológiai tényezők együttesen befolyásolják, továbbá az egyes hatások között húzódó ok-okozati kapcsolatok feltárására komoly szakmai figyelem irányult. Azonban az ültetvények helyi adottságainak hatásáról és az alkalmazott technológiai elemek befolyásoló szerepéről még mindig kevés szakirodalmi információ áll rendelkezésünkre, pedig ezek a környezeti tényezők is jelentősen hozzájárulhatnak az akár járványszerű fertőzések kialakulásához. A járványok megelőzéséhez elengedhetetlenül fontos az eddig ismert klimatikus és biológiai tényezők mellett a természetstechnológiai elemek szerepének vizsgálata a szőlőlisztharmat és a szőlőperonoszpóra kialakulásában, valamint az eddig alkalmazott agrotechnikai elemek felülvizsgálata. Jelen szakirodalmi áttekintésünkben bemutatjuk a kórformátot befolyásoló tényezőket és azokat a legfontosabb tanulmányokat, amelyek a fent említett témában születtek.

Kulcsszavak: *Erysiphe necator*, *Plasmopara viticola*, természetstechnológia, termőhelyi sajátosság, klíma

Az európai szőlőtermesztés több évszázados múltra tekint vissza, amely alapvetően meghatározta az itt élő társadalmak kulturális hagyományait és természetstechnológiai ismereteit. Az évszázadok alatt a szőlőtermesztés során megjelenő biológiai és klimatikus kihívások folyamatos újításra és fejlesztésre sarkallták a szőlőtermesztőket. Az elmúlt évtizedekben egyre erősebben tapasztalható globális klimatikus változások hatásai vélhetően hasonló módon rendezik át a jelenlegi szőlőtermesztési tradícióinkat. A környezeti és biológiai változások, valamint a természettel kapcsolatos fejlesztések hatására a kórokozók biológiájá-

nak egyes jellemzői is megváltozhatnak. Így a korábban hosszú éveken át pusztán klimatikus tényezőkön alapuló növényvédelmi előrejelző rendszerek már nem feltétlenül adnak pontos és megbízható becslést a növényvédelmi problémák előrejelzésére a kórokozók gyors környezeti adaptációja miatt. Mindezek figyelembevételével, az eredményes növényvédelemhez olyan előrejelző rendszerek szükségesek, amelyek a klimatikus tényezőkön túlmenően figyelembe vesznek más fertőzést befolyásoló tényezőket is és azokat együttesen, de az egyes tényezők fontossága szerint súlyozva értékelik. Hazánkban a szőlőtermesztés során alkalmazott

növényvédelmi kezelések döntő többsége a szőlőlisztharmat (kórokozója: *Erysiphe necator* Schwein.) és a szőlőperonoszpóra (kórokozója: *Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni.) kialakulásának megelőzésére és kezelésére irányul. A globálisan elterjedt kórokozók elleni rendszeres és okszerű védekezés nélkül a gazdaságos és biztonságos szőlőtermesztés kivitelezhetetlen. Áttekinthető cikkünkben az eddigi hazai és nemzetközi szakirodalmak összefoglalásával azokat a fontosabb termőhelyi tényezőket, tulajdonságokat mutatjuk be, amelyek közvetlen vagy közvetett módon befolyásolják a szőlőlisztharmat és a szőlőperonoszpóra kialakulását és a kórokozók terjedését.

Kórokozók biológiája

Az *Erysiphe necator* az aszkuszos gombák törzsébe tartozó, oligofág gomba, amelynek gazdasági szempontból legfontosabb gazdanövénye a termesztett szőlő (*Vitis vinifera* L.). A változékony klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodva a kórokozó két eltérő telelési formából is indíthatja a fertőzést a vegetáció kezdetén. Hazánkban a micéliummal való telelés alárendelt jelentőségű, a vegetáció végén képződő kazmotéciumok a fertőzés legfontosabb forrásai (Hoffmann és Virányi 2007), azonban súlyos fertőzés esetén a termőtestek akár már a tenyészidőszak elején is megjelenhetnek (Thind és mtsai 2004). A kazmotéciumok négy-hat aszkuszt tartalmaznak, amelyekben legtöbbször négy, hialin, tojásdad aszkospóra képződik (Gadoury és Pearson 1990). Csak a fás részen, védett helyen áttelelő kazmotéciumoknak van járványtani szerepük, a talajra hulló kazmotéciumok nem élnek túl a nyugalmi időszakot (Gadouryand és Pearson 1988). A kórokozó a szőlő összes föld feletti részén tüneteket okoz, amelyek közül a fűrtkártétel jelenti a legjelentősebb gazdasági veszteséget.

A *Plasmopara viticola* a petespórások törzsébe tartozik. A kórokozó oospórákkal marad fenn a fertőzött növényi maradványokban (Glessner és munkatársai 2011). Az oospórák széles hőmérsékleti tartományban képződhet-

nek, de a száraz körülmények (levelek száradása) elősegítik képződésüket (Grünzel 1961). Az ivaros kitartó-, és szaporítóképletek több évig is megőrizhetik fertőzőképességüket. A makrosporangiumok és a belőlük kiszabaduló zoospórák vízcseppek és légmozgás segítségével kerülnek a talajfelszínhez közeli levelekre (Baldacci és Refatti 1956), majd a gázcsereenyilásokon keresztül hatolnak a növényi szövetbe, ahol intercelluláris hifa képződik, számos hausztóriummal (Burruano 2000). A szerző szerint a lappangási idő hőmérséklettől függően 4–18 napig tarthat.

A szőlőbetegségek megjelenési gyakorisága és a fertőzés súlyossága egy adott éven belül és évek között is eltérő képet adhat, valamint az egyes országok között sem egységes. A különbség döntően az eltérő klimatikus viszonyokkal magyarázható, azonban a betegségek kialakulásában az adott évi időjárási sajátosságokon túl, fontos szerepet játszanak a regionális és termőhelyi sajátosságok, az inokulum mennyisége, valamint az ültetvény tulajdonságai is.

Klimatikus tényezők

Az egyes évek közötti időjárásbeli különbségek gyakran eredményeznek eltérő fertőzöttséget adott termesztési területen belül. Bár a növénypatogének okozta fertőzések kialakulását kétségtelenül a klimatikus tényezők befolyásolják a legnagyobb mértékben, a fertőzés kialakulásához az időjárási tényezők mellett térben és időben együttesen kell jelen lenni a kórokozók számára elérhető, fogékony gazdanövénynek és megfelelő mennyiségű fertőző ágensnek. A fertőzés kialakulását alapjaiban meghatározó klimatikus tényezők közül a csapadék, a hőmérséklet, a páratartalom és a szélesség egyaránt meghatározó. Kiemelten jelentős tényező a hőmérséklet és a csapadék, mert a kórokozók számára optimális tartomány eltérő.

Csapadék

A csapadék segítheti és egyben gátolhatja is a szőlőlisztharmat szaporítóképleteinek terjedését, annak mennyiségétől és intenzitásától füg-

gőben. Az *Erysiphe necator* kazmotéciumainak felnyílásához, az aszkospórák szóródásához és csírázásához körülbelül 2–3 mm mennyiségű csapadékra van szükség (Gadoury és mtsai 2012). Bár az aszkospórák szóródásához víz jelenléte szükséges, az aszkospórák csírázása és a kolonizáció már enélkül is végbemegy (Gadoury és Pearson 1990a,b). A vegetáció kezdetén a gyengén fejlett lombzat még nem nyújt megfelelő védelmet az eső ellen a kórokozó számára, aminek következtében a szaporítóképletek lemosódhatnak. Később, fejlettebb lombzat mellett a konídiumok lemosódása már elenyésző, azonban a konídiumok vízzel való közvetlen érintkezése fizikai károsodást okozhat bennük (Willoquet és Clerjeau 1998) valamint a konídiumok csírázásának gátlásán keresztül elnyújthatja a fertőzés látens periódusát.

A szőlőperonoszpóra kórokozójának szaporodását a szőlőlisztharmaténál is jobban befolyásolja a csapadék, mert szaporodása és fennmaradása is erősen vízhez kötött. A sporangiumokból víz jelenlétében zoospórák szabadulnak ki, amelyek esőcseppekkel jutnak el a levelekre vagy a fürtökre. A fertőzési folyamat elindulásához 5–6 órán át tartó levélfelületi vízborítottságra van szükség. A száraz periódusok hatására a sporangiumok és a zoospórák elpusztulnak (Rossi és mtsai 2005; 2013), a fertőzési folyamat blokkolódik.

Hőmérséklet

A csapadék mellett a hőmérséklet is jelentősen befolyásolja a kórokozók szaporodását. A szőlőlisztharmat kórokozójának fejlődéséhez szükséges hőmérséklet tág intervallumban mozog, a konídiumok csírázásához 6–32 °C közötti hőmérsékletre (optimum: 26 °C) van szükség, hozzávetőlegesen 85%-os relatív páratartalom mellett (Gadoury és mtsai 2012). Egyes adatok szerint a gomba hifái már 4–5 °C-on is növekednek, bár fejlődésük igen vontatott. A kórokozó inkább melegigényes: konídiumai 25–28 °C-on csíráznak a leggyorsabban (Lehoczky és Reichart 1968). A hőmérséklettel ellentétben a fokozódó ultrabolya sugárzás visszaveti a szőlőlisztharmat

konídiumok csírázását és az appresszoriumok fejlődését (Gadoury és mtsai 2012).

A *Plasmopara viticola* áttelelő oospóráin tavasszal 10 °C feletti napi középhőmérséklet (optimum: 25 °C) mellett fejlődnek ki a makrosporangiumok. Gessler és munkatársai (2011) szerint az oospórák csírázásához (11)–12–13 °C szükséges a talaj közelében. Rossi és mtsai (2005) szerint a kórokozó micéliumának fejlődési minimuma 9–10 °C, míg a 34–35 °C-nál magasabb hőmérséklet már gátolja a hifák növekedését.

Biológiai tényezők

A betegségek kizárólag ideális környezeti körülmények, fogékony gazdanövény és a megfelelő mennyiségű fertőzési forrás egyidejű jelenléte esetén alakulhatnak ki. A növény morfológiai és biokémiai tulajdonságai együttesen befolyásolják a növényi védekezőképességet, azaz a kórokozóval szembeni ellenállóság mértékét. Ennek hiányában, vagy alacsony szintje esetén a gazdanövény fogékonnyá válik az adott kórokozóra, így a kórfolyamat gyorsuló ütemben alakulhat ki. A gazdanövény fogékonysága azonban önmagában nem elegendő a fertőzés kialakulásához, mert a kórokozó megfelelő mennyiségű inokulum nélkül még a fogékony növényi részekben sem alakulnak ki a betegség tünetei.

Kórokozó – inokulum forrás

Az ültetvényben jelenlévő fertőzési forrás mennyisége kulcsfontosságú a betegségek kialakulásának szempontjából. A kórokozó túlélésének záloga, hogy a gazdanövény fertőzésre fogékony fenológiai fázisában jelen legyenek az ültetvényben a fertőzést szolgáló képletek. Holb és Füzi (2016) egy 6 éven át tartó, hazai vizsgálat eredményeként megállapította, hogy az *Erysiphe necator* aszkospórái legnagyobb mennyiségben rügpattanás (BBCH 09) és virágzás (BBCH 69) között detektálhatók az ültetvényben. A fertőzés súlyosságát növeli az aszkospórák minél korábbi (Calonnec és mtsai 2006) és minél nagyobb mennyiségben

történi megjelenése (Moyer és mtsai 2014). A vegetáció kezdetén az aszkospórákkal történő primer és később a konídiumokkal történő szekunder fertőzés hatékonysága közel azonos (Pearson és Gadoury 1987). A szőlőlisztharmat kórokozójának sajátos biológiája miatt, a fertőzés kialakulásának kockázata az egész vegetáció során fennáll. Spóracspadák adatai alapján, a kórokozó aszkospórái már három héttel az első tünetek megjelenése előtt kimutathatók az ültetvényből (Falacy és mtsai 2007). Az aszkospórák fertőzést követően a lisztharmat telepeken konídiumláncok képződnek, a konídiumok pedig légáramlatokkal által az ültetvény távolabbi pontjaira is eljutnak (Willoquet és Clerjeau 1998; Willocquet és mtsai 1998). A szerzők szerint a levegőben szállított konídiumok koncentrációja szoros összefüggést mutat a kórokozó populációjával és fertőzés gyakoriságával. Más megfigyelések is alátámasztják, hogy a levegő konídium koncentrációjának emelkedésével, növekszik a szekunder fertőzés tüneteinek mutató levelek aránya is (Carisse és mtsai 2009).

A *Plasmopara viticola* oospórái (elsődleges inokulum) az elszáradt, fertőzött levelekben jönnek létre (Grünzel, 1961). Számuk általában rendkívül magas a levélszövetben: a fertőzés következtében kialakuló jellegzetes foltokban könnyen elérheti a 250 oospóra/mm² értéket is (Gessler és mtsai 2011). A szekunder inokulumforrást a sporangiumtartó gyepek és a rajtuk képződő sporangiumok biztosítják. Megfelelő klimatikus körülmények között a levél fonáki oldalán, a léziókban kialakuló sporangiumtartó gyepek akár 2–3 hónapig is megőrizhetik produktivitásukat, amely a vegetáció során többszörös sporulációs ciklust mutathat (Rossi és mtsai 2013). Már Kennelly és mtsai (2007) is bizonyították, hogy az léziók inokulumtermelő aktivitása (sporangiumok száma/elváltozás) nem csökken a foltok korával.

Gazdanövény – kórokozókkal szembeni ellenállóképessége vagy fogékonysága

A termesztett szőlőt a szőlőperonoszpóra és szőlőlisztharmat kórokozói egyaránt fertőz-

hetik, azonban az egyes fajták fogékonyságát tekintve jelentős különbségeket tapasztalhatunk. Az ellenálló vagy rezisztens szőlőfajták a vadon élő *Vitis* fajok (pl. *V. labrusca*, *V. amurensis*) tulajdonságainak introgressziójával, nemesítési programok eredményeként jöttek létre. Későbbi kutatások eredménye alapján egyértelmű, hogy a *Plasmopara viticola* nagy evolúciós potenciállal rendelkezik, mert számos izolátum képes áttörni növényi rezisztenciát (Peressotti és mtsai 2010; Casagrande és mtsai 2011). A növények fenológiai állapota is befolyásolhatja a fertőzési folyamatot. A fehér szőlőfajták gyakran korábban hajtanak ki és az egyes fenológiai fázisok korábbra tehetőek, mint a kék szőlőfajták esetében, ami szintén szerepet játszhat a peronoszpóra kialakulásában, és így a járványok intenzitásában is (Boso és munkatársai 2014).

Eftimová és Bacigálová (2012) kutatása során tokaji szőlőfajták szőlőlisztharmat és szőlőperonoszpóra kórokozóival szembeni fogékonyságát vizsgálták. A kutatás eredményeként megállapították, hogy a vizsgált tokaji szőlőfajták közül szőlőperonoszpóra kórokozójára a Hárslevelű fajta a legfogékonyabb, a Furmint közepesen fogékony, legellenállóbb fajtaként pedig a Sárga muskotályt írták le. A fogékonyságbeli különbségek hátterében, véleményük szerint a levelek eltérő morfológiai tulajdonságai állhatnak. A Hárslevelű fajta vékony és kevésbé robusztus levele kevésbé gátolja a kórokozók penetrációját. Boso és mtsai (2014) a Cabernet Sauvignon és a Chasselas Doré fajtákat találták legkevésbé fogékonyaknak a szőlőperonoszpóra kórokozójával szemben.

A morfológiai tulajdonságok és a kórokozókra való fogékonyság összefüggéseivel több kutatás is foglalkozott. Kiefer és munkatársai (2002) összefüggést találtak a sztómák száma és a szőlőperonoszpóra fertőzés súlyossága között. Azt figyelték meg, hogy a sztómák számának növekedésével nő a gomba penetrációs esélye és egyben egyben a fertőzés valószínűsége is. Boso Alonso és munkatársai (2010) *in vitro* kísérletek során botanikai jellemzők (levél kutikula összetétele, levél epidermisz vastagság) és a szőlőperonoszpóra betegségre való fogékonyság közötti összefüggést vizs-

gálták. Kutatásuk során nem tudtak egyértelmű összefüggést kimutatni a botanikai jellemzők és a szőlőperonoszpóra kórokozójára való fogékonyság között, azonban a tényezők összefüggését kizárni sem tudták teljes bizonyossággal.

A növény morfológiai tulajdonságai mellett más tényezők is szerepet játszanak a kórokozókkal szembeni védekezésben. A növény kémiai úton, bizonyos másodlagos anyagcseretermékek termelésével és felhalmozásával is védekezhet a kórokozókkal szemben. Giannakis és munkatársai (1998) kutatásuk során másodlagos anyagcseretermékek, mint például a kitináz és a β -1,3-glukanáz bontóenzimek szőlőlisztharmat kórokozóra gyakorolt hatását vizsgálták egy fogékony (Sultana) és egy ellenálló (Seyval) fajta bevonásával. Kutatásuk során azt tapasztalták, hogy a lisztharmat konídiumok ugyanolyan arányban csíráznak a fogékony és az ellenálló levél felületén, azonban a konídiumok továbbfejlődése gátolt volt az ellenálló fajta esetén. Továbbá a kitináz és a glukanáz enzimek szinergizmusának következtében a hifák növekedésének gátlása mellett a kórokozó sejtfa is roncsolódott.

A betegségellenállóság kialakításában nemcsak a növények genetikailag meghatározott tulajdonságainak van nagy szerepe, hanem a fogékony növényi részek korának is. A levelek kora (kémiai összetételének változásán keresztül) befolyásolja a szőlőlisztharmat kolonizációját, a micélium növekedését és a sporuláció intenzitását is. Ismert, hogy magas cukortartalmú közegben romlik a szőlő által termelt, gomba sejtfalát degradáló enzimek hatékonysága. A fiatal leveleken – melyek nagy víztartalommal és emellett alacsony cukortartalommal rendelkeznek – romlik gomba sejtfalát bontó enzimeinek hatékonysága, ezáltal a fiatal leveleken súlyosabb szőlőlisztharmat tünetek alakulnak ki (Calonnc és mtsai 2018). A szőlőbogyók fertőzése esetén is érvényesül a korhoz kötött, ontogenikus rezisztencia. Egyes megfigyelések szerint a bogyók a szőlőlisztharmat fertőzésére a bogyókötődés után négy héttel már rezisztensek, ugyanis az öregedő bogyókban egyre növekszik a szőlőlisztharmat konídiumok csírázását gátló fehérjék mennyisége (Ficke és mtsai 2002).

A kórokozók – környezethez való gyors alkalmazkodásuk révén – rövid idő alatt képesek áttörni a növények folyamatosan fejlődő védekező rendszerét, valamint gyorsan adaptálódnak a változó környezethez is. A növény-patogén gombák nagy mértékű alkalmazkodó képessége ezért folyamatos kihívást jelent a növény-nemesítők számára. A nemesítési programok mellett a patogének okozta fertőzések megakadályozására irányuló agrotechnikai elemek szerepe is felértékelődik.

Termesztéstechnológia, agrotechnika

Az ültetvény térbeli elhelyezkedése és szerkezete az alkalmazott művelésmódon keresztül nagymértékben befolyásolja az ültetvényben fellépő szőlőlisztharmat és szőlőperonoszpóra fertőzések gyakoriságát és a fertőzés mértékét. A területi adottságokra (például terület lejtése) a gazdáknak sok esetben adottság, mintsem szabad választás kérdése, azonban az ültetvény-struktúra helyes megválasztása hosszú éveken át segítheti az eredményes gazdálkodást. Helytelen vagy a kevésbé előnyös ültetvény-struktúra mellett gyakrabban alakulnak ki a kórokozók fertőzéséhez ideális klimatikus körülmények, amelyek hozzájárulnak a patogének gyorsütemű fejlődéséhez, terjedéséhez. A növekvő fertőzési nyomás további növényvédelmi kezeléseket tesz szükségessé az ültetvényben, amely környezeti és gazdasági szempontból is többlet-terhet jelent.

Ültetvény tájolása

A szőlőtermesztés gazdasági és növényvédelmi szempontból is egyik legmeghatározóbb agrotechnikai eleme az ültetvény tájolása (Kozma 1993), amely az ültetvényben hasznosuló, fotoszintetikusán aktív sugárzás (400–700 nm) és annak a levélfelületre vetített időtartamát nagymértékben befolyásolja. Az észak-dél és kelet-nyugat sorirányú ültetvényeket összehasonlítva különbség tapasztalható a fotoszintetikusán aktív sugárzás megoszlásában. A megfelelő ideig tartó, megfelelő hullámhosszú sugárzás nemcsak a növény növekedése

szempontjából kulcsfontosságú, de ennek hiányában a növényvédelmi szempontból hasznos metabolitok, mint a flavanoidok és fenolok szintézise is jelentősen csökkenhet vagy leállhat. A flavanoidok és fenolok, mint másodlagos anyagcseretermékek a levélben akkumulálódva védik a szöveteket az UV-B sugárzás káros hatásaitól (Grifoni és mtsai 2008). (UV. Az UV-B (230–320 nm) sugárzás szövetkárosító hatása nemcsak a szőlő levelén, de a szőlőlisztharmat kórokozójának szaporítóképletein is érvényesül. Az UV-B sugárzás kezdetben jelentős mértékben csökkenti a lisztharmat konídiumok csírázását, majd az idő előrehaladtával egyre inkább csökken a csíratömlőt károsító hatás (Willocquet és mtsai 1996), ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy az UV-B sugárzás gátló hatása a hőmérséklet emelésével fokozódik (Austin és Wilcox 2012). Az ültetvény felmelegedésére a sorok tájolása mellett a terület lejtése is hatással van: a terület kitettségének mikroklíma módosító hatása az azonos tájolású ültetvényekben is megfigyelhető. A szőlőlisztharmat mellett a szőlőperonoszpóra kórokozójára is kedvezőtlen hatással van az UV-B sugárzás, nappali megvilágítás mellett a sporangiumok fejlődése teljes mértékben gátolt (Rossi és mtsai 2013). A sorirány helyes megválasztásával szabályozható az ültetvényt érő sugárzás intenzitása és időtartama, amely hozzájárulhat a növény optimális kondíciójának fenntartása mellett, a kórokozó szaporítóképleteinek gátlásához is.

Kordonkar magassága

Régóta ismert tény, hogy a *Plasmopara viticola* lehullott levelekben áttelt inokuluma a vegetáció kezdetén az esőcseppek felverődésével könnyen az alsó levelek felületére jut. Érdekes, hogy a sporangiumok mozgását és terjedését egyes természetstechnológiai tényezők (pl.: a kordonkar földtől mért távolsága: minél közelebb van a talajfelszínhez, annál nagyobb a fertőzés valószínűsége) jobban befolyásolják, mint a légmozgás (Gobbin és mtsai 2003). A magasabban elhelyezkedő kordonkarok esetén az alsó levélszint fizikailag távolabb helyezkedik el a lehetséges fertőzési forrástól, így a szőlő-

peronoszpóra fertőzés esélye csökken. Rossi és Caffi (2012) kutatásában 20 csapadékos perióduson át vizsgálta, hogy az esőcseppek méretbeli eloszlása hogyan változik a szőlő lombzatában vertikálisan haladva. Megállapították, hogy az esőcseppek száma és azok nagysága a talajfelszíntől távolodva csökken. Ez az eredmény jól rávilágít arra, hogy a talajfelszínhez közelebb elhelyezkedő levelek jobban kitettek a fertőzésnek. Mindezek alapján elmondható, hogy a szőlőperonoszpóra elleni eredményesebb védekezés érdekében olyan művelésmód választása a célszerű, amelynél a kordonkar magasan a talajfelszín felett helyezkedik el.

Sorközművelés

Az ültetvényben alkalmazott sorközművelés módja meghatározó a terület tápanyag- és vízellátottsága szempontjából. A sorköz lehet takarónövényvel fedett vagy gyommentes, de alkalmazhatnak mulccsal történő takarást is a területen. Ezáltal közvetett módon a sorközművelés hatással van a tőkék kondíciójára, párolgásszabályozó szerepén keresztül részt vesz az ültetvény mikroklímájának kialakításában is, befolyásolva a növénypatogének megjelenését és fertőzését. A takarónövényvel fedett sorközű ültetvényekben a tőkék alacsonyabb nitrogén ellátása mellett szellősebb lombfal fejlődik, amely kevésbé kedvez a szőlőlisztharmat és szőlőperonoszpóra kialakulásának és a kórokozók terjedésének. Ugyanakkor Oliveira és munkatársai (2021) kutatásuk során igazolták, hogy a hüvelyes növények takarónövényként történő alkalmazása, valamint a természetes gyomflóra talajba forgatása, a hőmérséklet és a páratartalom emelésén keresztül elősegítheti a szőlőlisztharmat kórokozójának terjedését. Valdés-Gómez és munkatársai (2011) kísérletükben a különböző sorközművelésű ültetvényekben hasonlították össze a szőlőlisztharmat fertőzöttség gyakoriságát és mértékét. Igazolták, hogy az öntözött ültetvényekben 50%-kal több levél fejlődött ki a virágzásig, a nem öntözött ültetvényekhez képest. A szőlőlisztharmat kórokozójának kedvez az öntözés és tápanyagutánpótlás következtében kialakuló laza szövetállomány,

így a tápanyagutánpótlásban és öntözésben részesített ültetvényekben nagyobb a kórokozó megjelenésének esélye (Austin és Wilcox 2011). Az ültetvény sorközeiben nevelt növények vízfelhasználásukkal hozzájárulhatnak a szőlő növekedésének szabályozásához úgy, hogy termés kiesést nem okozó mértékben visszafogják a szőlőlisztharmat kórokozónak kedvező, vegetatív zöldső tömeg fejlődését.

Sorközök távolsága

A sorok egymástól mért távolságának nemcsak a tőkék optimális megvilágíthatóságának biztosítása szempontjából van kiemelt jelentősége, hanem befolyásolja az inokulum terjedését is. Zahavi és munkatársai (2001) kutatásában Cabernet Sauvignon és Chardonnay fajták megfigyelésével tanulmányozták a sortávolság és a szőlőlisztharmat fertőzöttség közötti összefüggést. Vizsgálatuk során azt tapasztalták, hogy azokban az ültetvényekben, ahol a tőkék egymástól legalább 3 méter távolságban helyezkedtek el alacsonyabb volt a szőlőlisztharmat fertőzés gyakorisága az ennél kisebb sortávolsággal kialakított ültetvényekhez képest. Tehát megfelelő sortávolságú ültetvények kialakításával nemcsak a kórokozó terjedése lassítható, de a tőkék nagyobb mértékű megvilágítása károsítja a szőlőlisztharmat kórokozóját, így a helyes ültetvénystruktúrát biztosító művelésmódokkal csökkenthető a fertőzés kockázata.

Tápanyagutánpótlás

A tápanyagutánpótlás a szőlő kondíciójának javításán keresztül, közvetetten hat a növényvédelemre. Kiegyenlített tápanyagutánpótlás mellett a növényi szövetek optimális működése biztosítja a kórokozók elleni megfelelő védelmet. Korábban már tárgyaltuk a morfológiai paraméterek jelentőségét a fertőzések kialakításában. A nitrogénben gazdag talajban fejlődő szőlő levelének szövete lazábbá válik, ezáltal növekszik az *Erysiphe necator* fertőzés gyakorisága és a kialakult tünetek súlyossága. Emellett magas nitrogénellátottság esetén fokozódik a levélnövekedés intenzitása, a nagyobb zöld-

tömeg árnyékoló hatása miatt csökken a levelekig eljutó, a kórokozót károsító UV-B sugárzás mennyisége is. Tehát a magas nitrogénellátottság jelentős mértékben hozzájárul a szőlőlisztharmat kialakulásához (Keller és mtsai 2003). Ezzel ellentétes hatást váltanak ki az oldható szilícium vegyületek. Bowen és munkatársai (1992) kutatásuk során bizonyították a levélen és gyökéren keresztül felvett szilícium vegyületek gátló hatását *Erysiphe necator* kórokozó kapcsán. A levélre permetezett vegyület fizikai gátat jelent a kórokozó hifái számára, valamint a gyökérszónába történő kijuttatás során, az anyagáramlásnak köszönhetően, a levelekben lerakódott szilícium szintén gátolja a kórokozó behatolását. A tápanyagutánpótlás során kijuttatott vegyületek a levélszövet konzisztenciájának megváltoztatásán túl a különböző növényi védekezésben szerepet játszó anyagok termelésére is hatással vannak. Reuveni és Reuveni (1995) a foszfátok (K_2HPO_4 és KH_2PO_4) és a növényvédő szerek együttes hatását vizsgálták a szőlőlisztharmat kórokozójára. A kutatás során a foszfátokkal kezelt bogyókban a növényi immunválasz kiváltásáért felelős peroxidáz-enzim koncentrációja a háromszorosára nőtt. Speiser és munkatársai (2000) vizsgálatuk során igazolták a kálium-foszfónát *Plasmopara viticola* kórokozóra gyakorolt antifungális hatását. A szőlőlisztharmathoz hasonlóan a szőlőperonoszpóra kialakulását is befolyásolja a tápanyagutánpótlás. Wicks és munkatársai (1991) kutatásuk során foszforosav (H_3PO_3), rézvegyületek és különböző fungicidek szőlőperonoszpóra kórokozóra gyakorolt hatását vizsgálták. A vizsgálat eredményeként megállapították, hogy a foszforosav fertőzés utáni alkalmazásának hatékonysága megegyezik a vizsgált fungicidek hatékonyságával. Tehát elmondhatjuk, hogy a különböző szerves vegyületek nemcsak önmagukban használhatóak eredményesen a különböző kórokozók ellen, hanem bizonyos fungicidek kiegészítőjeként is. A kálium-foszfónát folpet hatóanyagú szerrel kombinálva 30%-ról 11%-ra, réztartalmú szerrel kombinálva 48%-ról 21%-ra csökkentette a szőlőperonoszpóra levéltünetek megjelenésének gyakoriságát (Bleyer és mtsai 2020).

Az ültetvényben a vegetációs időszakban kijuttatható réz mennyisége törvényben meghatározott, így a réztartalmú fungicidok hatékonyságát fokozó vegyületek alkalmazására a jövőben is nagy érdeklődés várható.

Zöldmunkák, levelezés

A művelésmódnak megfelelően, időben és szakszerűen elvégzett zöldmunkák jelentősen hozzájárulhatnak a fertőzések mértékének és gyakoriságának csökkentéséhez (Dula és Kaptás 1995). A felesleges hajtásokat megközelítőleg arasznyi méretüknél érdemes eltávolítani (Kozma 1993). A levelek fűrtzónából való eltávolítását főleg a szürkerothadás (kórokozója: *Botrytis cinerea*) mérséklése érdekében alkalmazzák, azonban a nagyobb növényvédőszer fedettség biztosítása, valamint a kedvezőbb mikroklíma kialakítása miatt eredményesen használható szőlőlisztharmat (Stapleton és mtsai 1995) és szőlőperonoszpóra (Ellis 2008) kórokozói ellen is. A levéltávolítást több szempont együttes mérlegelésével ajánlott elvégezni. A levéltávolítás mérséklő hatása a szőlőlisztharmat kórokozójára fungicides kezelések kiegészítőjeként érvényesül leginkább (Stapleton és mtsai 1995). A klímaváltozás számos agrotechnikai elem, így a levéltávolítás időzítésének felülvizsgálatát is megköveteli. Wilcox és Austin (2011) az alaplevél eltávolításának ideje és a lisztharmat betegség tüneteinek súlyossága közötti összefüggést vizsgálták. Eredményeik igazolták, hogy ameddig a virágzás után két héttel elvégzett levéltávolítás, a bogyók magas fogékonysága ellenére is, csökkentette a szőlőlisztharmat tünetek súlyosságát, addig a virágzás után öt héttel elvégzett levéltávolításnak már nincs hatása a kórfolyamat súlyosságára. Emellett a hagyományoshoz képest korábbi, virágzaskor vagy közvetlenül virágzás után végzett levéltávolítás hatására kevésbé tömött fűrtök alakulnak ki, amelyeknek polifenol tartalma is kedvezőbb lehet (Lemut és mtsai 2015). Azonban a növekvő UV sugárzás miatt megnőhet a fűrtök napégésének kockázata is, így ezt a műveletet döntően az észak-dél sorirányú ültetvényekben alkalmazzák. A levél-

eltávolítás az integrált növényvédelem fontos része, amely az általános vélekedéssel szemben, a fungicid fedettség és a kedvező mikroklíma biztosításán keresztül a kórokozók fejlődésére is hatással van.

Kitekintés

A modern szőlőtermesztés ma már elképzelhetetlen megfelelően időzített, okszerű növényvédelmi kezelések nélkül, amelyek bizonyítottan hatékonyabbak, gazdaságosabbak, illetve környezetvédelmi szempontból is sokkal előnyösebbek a rutinszerű növényvédelemmel szemben. Az növényvédelmi kezelések optimalizálása megköveteli a kórokozók biológiájának minden eddiginél pontosabb ismeretét. A klimatikus tényezők, mint az eddig ismert fertőzést leginkább befolyásoló tényező vizsgálatán túl, további ültetvényhez kapcsolódó és a növénypatogének által kiváltott betegségekre ható tényezők vizsgálata is szükségessé vált. A betegségek kialakulásához hozzájáruló ültetvényi tényezők további vizsgálata elengedhetetlen annak érdekében, hogy a gyors környezeti adaptációt folytató kórokozók ellen ökológiai és gazdasági szempontból is eredményesen tudjunk védekezni.

Köszönetnyilvánítás

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Köszönjük a MATE Növényvédelmi Intézet Növénykórtani Tanszék kollégáinak és hallgatóinak a sok hasznos és inspiráló beszélgetést, aminek eredményeként ez az áttekintő anyag elnyerhette jelenlegi formáját. A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium támogatta a Tématerületi Kiválósági Program 2020 – Intézményi Kiválóság Alprogram (TKP2020-IKA-12) növénynevelés, növényvédelemmel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében, valamint a Tématerületi Kiválósági Prog-

ram 2020 – Nemzeti Kihívások Alprogram (TKP2020-NKA-16) „Változó környezethez való alkalmazkodás a szőlő és bor ágazatban” című” tématerületi programja keretében.

IRODALOM

- Austin, C. N. and Wilcox, F. W.** (2011): Effects of Fruit-Zone Leaf Removal, Training Systems, and Irrigation on the Development of Grapevine Powdery Mildew. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62(2): 193-198.
- Austin, C. N. and Wilcox, W. F.** (2012): Effects of Sunlight Exposure on Grapevine Powdery Mildew Development. *Phytopathology*, 102: 857–866.
- Baldacci E. and E. Refatti** (1956): La lotta contro le due maggiori ampelopatie: peronospora (*Plasmopara viticola*) e oidio (*Uncinula necator*) in relazione alla conoscenza dei periodi di incubazione e dei cicli biologici. *Annali della Facoltà di Agraria di Milano V*, 35: 151–178.
- Bleyer, G., Lösch, F., Schumacher, S. and Fuchs, R.** (2020): Together for the Better: Improvement of a Model Based Strategy for Grapevine Downy Mildew Control by Addition of Potassium Phosphonates. *Plants*, 9: 710.
- Boso, S., Alonso-Villaverde V., Gago, P., Dürrenberger, M., Düggelin, M., Kassemeyer, H. H. and Rodríguez, M., C.** (2010): Macro- and microscopic leaf characteristics of six grapevine genotypes (*Vitis* spp.) with different susceptibilities to grapevine downy mildew. *Vitis*, 49: 43–50.
- Boso, S., Alonso-Villaverde, V., Gago, P., Santiago, J., L. and Martínez, C., M.** (2014): Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) of different *Vitis* varieties. *Crop Protection*, 63: 26–35.
- Bowen. P., Menzies, J. and Ehret, D.** (1992): Soluble Silicon Sprays Inhibit Powdery Mildew Development on Grape Leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 117(6): 906–912.
- Burruano, S.** (2000): The life-cycle of *Plasmopara viticola*, cause of downy mildew of vine. *Mycologist*, 14: 179–82.
- Calonnec, A., Cartolaro, P., Delière, L. and Chadoeuf, J.** (2006): Powdery mildew on grapevine: The date of primary contamination affects disease development on leaves and damage on grape. *Iobc Wprs Bulletin*, 29: 67.
- Calonnec, A., Jolivet, J., Vivin, P. and Schnee, S.** (2018): Pathogenicity Traits Correlate With the Susceptible *Vitis vinifera* Leaf Physiology Transition in the Biotroph Fungus *Erysiphe necator*: An Adaptation to Plant Ontogenic Resistance. *Frontiers in Plant Science*, 9: 1808.
- Carisse, O., Bacon, R. and Lefebvre, A.** (2009): Grape powdery mildew (*Erysiphe necator*) risk assessment based on airborne conidium concentration. *Crop Protection*, 28: 1036–1044.
- Casagrande, K., Falginella, L., Castellarin, S., Testolin, R. and Di Gaspero, G.** (2011): Defence responses in Rpv3-dependent resistance to grapevine downy mildew. *Planta* 234: 1097–1109.
- Dula, B. és Kaptás, T.** (1995): Védekezés a szőlőlisztharmat ellen. *Agrofórum*, 6 (1): 55–58.
- Eftimová, J. and Bacigalová, K.** (2012): The susceptibility of Tokay vine Varieties to *Erysiphe necator* Schwein. and *Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl. & De Toni. *Journal of Central European Agriculture*, 13: 569-587.
- Ellis, M.A.** (2008.): Downy mildew of grape. Ohio State University Extension Fact Sheet. HYG-3013-08. http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/pdf/HYG_3013_08.pdf.
- Falacy, J. S., Grove, G. G., Mahaffee, W. F., Galloway, H., Glawe, D. A., Larsen, R. C., and Vandermark, G. J.** (2007): Detection of *Erysiphe necator* in air samples using the polymerase chain reaction and species-specific primers. *Phytopathology*, 97: 1290–1297.
- Ficke, A., Gadoury, D. M. and Seem, R. C.** (2002): Ontogenic Resistance and Plant Disease Management: A Case Study of Grape Powdery Mildew. *Phytopathology*, 92: 671–675.
- Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.** (1988): Initiation, development, dispersal, and survival of cleistothecia of *Uncinula necator* in New York vineyards. *Phytopathology*, 78: 1413– 1421.
- Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.** (1990a): Ascocarp dehiscence and ascospore discharge in *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 80: 393–401.
- Gadoury, D.M. and Pearson, R.C.** (1990b): Germination of ascospores and infection of *Vitis* by *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 80: 1198–1203.
- Gadoury, D. M., Cadle-Davidson, L., Wilcox, W. F., Dry, I. B., Seem, R. C. and Milgroom, M. G.** (2012): Grapevine powdery mildew (*Erysiphe necator*): A fascinating system for the study of the biology, ecology and epidemiology of an obligate biotroph. *Molecular Plant Pathology*, 13:1–16.
- Giannakis, C., Bucheli, C. S., Skene, K. G. M., Robinson, S. P. and Scott, N. S.** (1998): Chitinase and β -1,3-glucanase in grapevine leaves: A possible defence against powdery mildew infection. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 4: 14–22.
- Gessler, C., Pertot, I., and Perazzoli, M.** (2011): *Plasmopara viticola*: a review of knowledge on downy mildew of grapevine and effective disease management. *Phytopathologia. Mediterranea*, 50: 3–44.
- Gobbin, D., Pertot, I. and Gessler, C.** (2003): Genetic Structure of a *Plasmopara viticola* Population in an Isolated Italian Mountain Vineyard. *Journal of Phytopathology*, 151: 636–646.

- Grifoni, D., Carreras, G., Zipoli, G., Sabatini, F., Dalla Marta, A. and Orlandini, S.** (2008): Row orientation effect on UV-B, UV-A and PAR solar irradiation components in vineyards at Tuscany, Italy. *International Journal of Biometeorology*, 52: 755.
- Grünzel, H.** (1961): Untersuchungen über die Oosporenbildung beim falschen Mehltau der Weinrebe (*Peronospora viticola* de Bary). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz*, 68: 65–80.
- Hoffmann, P. and Virányi, F.** (2007): The occurrence of cleistothecia of *Erysiphe necator* (Grapevine powdery mildew) and their epidemiological significance in some vine-growing regions of Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 42: 9–16.
- Holb, I. J. and Füzi, I.** (2016): Monitoring of ascospore density of *Erysiphe necator* in the air in relation to weather factors and powdery mildew development. *Eur J Plant Pathol*, 144:751–762.
- Keller, M., Rogiers, S. and Schultz, H.** (2003): Nitrogen and ultraviolet radiation modify grapevines' susceptibility to powdery mildew. *Vitis-Geilweilerhof*, 42: 87–94.
- Kiefer, B., Riemann, M., Büche, C., Kassemeyer, H.-H. and Nick, P.** (2002): The host guides morphogenesis and stomatal targeting in the grapevine pathogen *Plasmopara viticola*. *Planta*, 215: 387–393.
- Kozma, P.** (1993): A szőlő és termesztése II. A szőlő szaporítása és termesztéstechnológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Lehoczy, J. és Reichart, G.** (1968): A szőlő védelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Lemut, M. S., Sivilotti, P., Butinar, L., Laganis, J. and Vrhovsek, U.** (2015): Pre-flowering leaf removal alters grape microbial population and offers good potential for a more sustainable and cost-effective management of a Pinot Noir vineyard. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 21: 439–450.
- Moyer, M. M., Gadoury, D. M., Wilcox, W. F. and Seem, R. C.** (2014): Release of *Erysiphe necator* Ascospores and Impact of Early Season Disease Pressure on *Vitis vinifera* Fruit Infection. *American Journal of Enology and Viticulture*, 65: 315–324.
- Oliveira, A. F., Serra, S., Ligios, V., Satta, D. and Nieddu, G.** (2021): Assessing the Effects of Vineyard Soil Management on Downy and Powdery Mildew Development. *Horticulturae*, 7(8): 209–223.
- Pearson, R. C. and Gadoury, D. M.** (1987): Cleistothecia, the source of primary inoculum for grape powdery mildew in New York. *Phytopathology*, 77: 1509–1514.
- Peressotti, E., Wiedemann-Merdinoglu, S., Delmotte, F., Bellin, D., Di Gaspero, G., Testolin, R., Merdinoglu, D. and Mestre, P.** (2010): Breakdown of resistance to grapevine downy mildew upon limited deployment of a resistant variety. *BMC Plant Biology*, 10: 147.
- Reuveni, M. and Reuveni, R.** (1995): Efficacy of Foliar Application of Phosphates in Controlling Powdery Mildew Fungus on Field-Grown Winegrapes: Effects on Cluster Yield and Peroxidase Activity in Berries. *Journal of Phytopathology*, 143: 21–25.
- Rossi, V., Caffi, T., Melandri M. and Pradolesi, G.** (2005): Aggiornamenti sulla peronospora della vite. *Agro-nomica*, 2: 38–56.
- Rossi, V. and Caffi, T.** (2012): The Role of Rain in Dispersal of the Primary Inoculum of *Plasmopara viticola*. *Phytopathology*, 102: 158–165.
- Rossi, V., Caffi, T. and Gobbin, D.** (2013): Contribution of molecular studies to botanical epidemiology and disease modelling: Grapevine downy mildew as a case-study. *European Journal of Plant Pathology*, 135: 641–654.
- Speiser, B., Berner, A., Häseli, A. and Tamm, L.** (2000): Control of Downy Mildew of Grapevine with Potassium Phosphonate: Effectivity and Phosphonate Residues in Wine. *Biological Agriculture and Horticulture*, 17(4): 305–312.
- Stapleton, J., Leavitt, G. and Verdegaal, P.** (1995): Leaf removal improves fungicide control of powdery mildew in SJV grapes. *California Agriculture*, 49: 33–36.
- Thind, T. S., Arora, J. K., Mohan, C. and Raj, P.** (2004): Epidemiology of Powdery Mildew, Downy Mildew and Anthracnose Diseases of Grapevine. In: S. A. M. H. Naqvi (Szerk.), *Diseases of Fruits and Vegetables Volume I: Diagnosis and Management*, 621–638.
- Zahavi, T., Reuveni, M., Scheglov, D. and Lavee, S.** (2001): Effect of Grapevine Training Systems on Development of Powdery Mildew. *European Journal of Plant Pathology*, 107: 495–501.
- Valdés-Gómez, H., Gary, C., Cartolaro, P., Lolas-Caneo, M. and Calonne, A.** (2011): Powdery mildew development is positively influenced by grapevine vegetative growth induced by different soil management strategies. *Crop Protection*, 30: 1168–1177.
- Wicks, T., Magarey, P., Wachtel, M. and Frensham, A.** (1991): Effect of postinfection application of phosphorous (phosphonic) acid on the incidence and sporulation of *Plasmopara viticola* on grapevine. *Plant Disease*, 75: 40–43.
- Willoquet, L. and Clerjeau, M.** (1998): An analysis on the effects of environmental factors on conidial dispersal of *Uncinula necator* (grape powdery mildew) in vineyards. *Plant Pathology*, 47: 227–233.
- Willoquet, L., Berud, F., Raoux, L. and Clerjeau, M.** (1998): Effects of wind, relative humidity, leaf movement and colony age on dispersal of conidial on *Uncinula necator*, causal agent of grape powdery mildew. *Plant Pathology*, 47: 234–242.

THE CLIMATIC AND PRODUCTION MANAGEMENT FACTORS AFFECT TO THE INFECTION OF GRAPE POWDERY MILDEW AND DOWNY MILDEW: NEW ASPECTS ON AN OLD ISSUE

I. Kocsis^{1*}, M. Petróczy¹ and G. Markó^{1,2}

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Ménesi út 44, Budapest 1118, Hungary;

²Behavioural Ecology Group, Department of Systematic Zoology and Ecology, Eötvös Loránd University, Pázmány P. sétány 1/C, Budapest 1117, Hungary

*e-mail: ivett.kocsis95@gmail.com

In Hungarian viticulture, most plant protection treatments aim at grape powdery mildew (*Erysiphe necator*) and grape downy mildew (*Plasmopara viticola*). A long-known fact that climatic, biological and cultivation technology factors take part together in evolving powdery mildew and downy mildew diseases, respectively serious professional attention oriented to the cause-and-effect between the relationship of different effects. However, little research is available about the disease affecting the effect of plantations local properties and applied technological elements, despite these environmental factors materially promoting the development of epidemic infections. Therefore, in the prevention of extensive infection, besides the already known climatic and biological factors, it is essential to focus more on the critical elements of cultivation technology in disease development of grape powdery mildew and grape downy mildew as the review of agrotechnical elements used so far. Therefore, the present literature review aimed to present the central studies implemented on these hotspot topics.

Keywords: *Erysiphe necator*, *Plasmopara viticola*, technology, vineyard characteristics, climatic conditions

Érkezett: 2022. március 30.

MOSTANTÓL TILOS EZEKET A NÖVÉNYVÉDŐ SZEREKET HASZNÁLNI MAGYARORSZÁGON: ITT A LISTA

Agrarszektor.hu 2022. május 5., csütörtök 14:30

A 2021-es év során számos hatóanyagot is kivontak a forgalomból, másokat felülvizsgálatra terjesztették fel, megint más hatóanyagokat nem javasoltak felülvizsgálatra. Ez – és a korábbi hatóanyag-kivonások – több növényvédő szer érvényességét érintették, a tavalyi év során több tucat szer forgalmazhatósága szűnt meg. A forgalomból kivont szerekkel rendelkező gazdák egy ideig még felhasználhatják azokat, de aztán eljön az a pillanat is, amikor ezeket már nem lehet legálisan alkalmazni a földeken. Az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) összegyűjtötte, melyek voltak tavaly a legjelentősebb hatóanyag-kivonások, és ezek mely szereket érintették.

<https://www.agrarszektor.hu/noveny/mostantol-tilos-ezeket-a-novenyvedo-szereket-hasznalni-magyarorszagon-itt-a-lista.37751.html>



TECHNOLÓGIA AJÁNLATOK

A NARANCSOLAJ HATÓANYAG A NÖVÉNYVÉDELEMBEN MINT ROVAR-, GOMBA- ÉS ATKAÖLŐ SZER

A hatóanyag előállításánál először hidegen préselik a narancshéjat, ülepítik majd leszűrik a narancsolajat. Szerepe, hogy mind a növény felszínén élő apróbb testű ízeltlábú kártevők ellen hatásos, mind a felületen található gombamicéliumot roncsolja. A **narancsolaj** hidrofób terpénvegyületek keveréke (több, mint 23 féle gyűrűs- és nyílt láncú terpénvegyület alkotja, fő komponense a d-limonén). Vízben oldhatatlan, azonban az olaj- és viaszszármazékokat (valamint az egyéb lipofil anyagokat) jól oldja. A készítményben a narancsolaj – mint hatóanyag – ún. mikroemulzió (szabad szemmel nem látható, nem fénytörő, 1 µm-nél apróbb emulziócseppek) formájában van jelen. Ehhez a készítmény többféle, eltérő tulajdonságú felületi feszültség-csökkentő adalékanyagot („tenzid-rendszert”) is tartalmaz. /Készítmény = hatóanyag(ok) + segédanyagok (vivőanyagok, oldószer, tenzid stb.)/

Az összetett hatás azon alapul, hogy a kistestű ízeltlábúak és a felületi gombamicélium testtömegükhöz viszonyított testfelülete nagyon nagy, így a kutikula (viasz alapú, hidrofób „védőburkolat”) víz-leadás- és -felvétel szabályozó védő szerepére különösen szükségük van. Ha ez valamilyen mértékben sérül (akárcsak átmenetileg nem működik) az végzetes lehet:

1. a) azonnal: a túlzott átnedvesedés miatt a légcsövek (tracheák) vízzel telítődése miatt fulladás áll be az ízeltlábúaknál, illetve a micélium nedvesedésekor szintén fulladás,

b) rövid távon: közvetett hatásként különféle baktériumos-, gombás betegségek

(afféle szuperparazitizmus) lépnek fel a gombáknál, illetve ízeltlábúaknál;

2. száraz, meleg időjárásnál pedig hirtelen, nagymennyiségű vízvesztés miatt letális vízdeficit alakul ki.

Ahhoz, hogy ez a kutikula-dezintegráció (és adalékként ízeltlábúaknál „trachea-fojtó” – ún. szuffokatív) hatás megvalósuljon, a permetlével való tökéletes fedésre van szükség, azaz: a károsító testét szó szerint „meg kell fürdetni” a permetlében. A kezelés hatásának mértéke gyakorlatilag a fedettség mértékével arányos*. Ehhez nagy segítséget nyújt a már említett **tenzid-rendszer**, aminek segítségével tökéletes lehet a permetlé terülről és fedőképessége a kezelt felületeken. Olyannyira, hogy a partner-tankmixként alkalmazott egyéb növényvédő szer segítségére is áll ez a nedvesítő hatás, azaz további adalékanyagokra nincs szükség. A narancsolaj terpénvegyületei ráadásul – szerves oldószerként viselkedve – a növényi kutikulát is (átmenetileg!) átjárhatóvá teszik a felszívódó hatású egyéb hatóanyagok számára (a célkárosító kutikulájáról nem is beszélve).

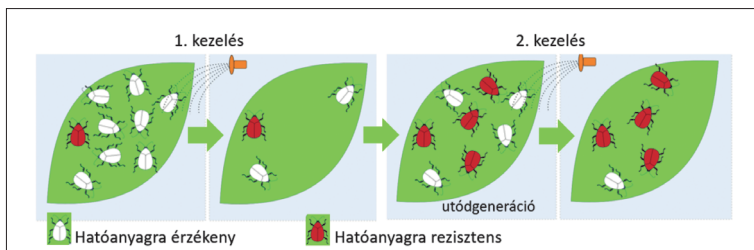
Abszolút kontakt hatása miatt nyilvánvalóan a permetszóró-szerkezetet és a lémenyiséget is az állomány lombozatának és elhelyezkedésének megfelelően kell beállítani és – „ha török, ha szakad” – a nehezen kezelhető felületeket is el kell érni és alaposan betéríteni*. Az erősen viaszos-, vagy mirigyszőrös felszínű növényeknél ez különösen fontos.

Ehhez bizonyos esetekben „precíziósabb” (pontosabban beállított) szórószerkezet, vagy permetezés-technika kell, mint a hagyományos (felszívódó) készítményeknél. A narancsolajra érzékeny minden kistestű, felületen élő- és tartózkodó ízeltlábú károsító: atkák, levélbolhák, molytetvek, tripszek, levéltetvek és a felületen (is) élő micéliumú gombák: lisztharmatfélék, korompenész, alternária-fajok, valamint a szürkepenész sporuláló telepei, illetve a peronoszpóra-félék felszínre törő sporangiumtartói.

Egy idegrendszeri ingerület-átvitelt zavaró kontakt hatóanyagnál (pl. piretrin) elegendő egy permetcseppnek érintenie a célállatot,

mert a hatóanyag az állat testnedvkeringésével eléri a biokémiai hatás-helyet. Ellentétben a kutikula-dezintegráló narancsolaj esetében, illetve egyéb ún. szuffokatív olajoknál- és tenzideknél teljes testfedésre van szükség. Alaposan be kell nedvesíteni a rovarok, atkák viaszos külső kitinvázat, a víztaszító gombamicéliumokat és spórákat. Vagyis a szó legszorosabb értelemben kontakt-fizikai hatásmódról beszélünk. Így **biokémiai diverzitáson alapuló rezisztencia** (amely a fenti példánál fennáll, *1. ábra*) azonban **teljesen kizárt**. Ezáltal megtérül az extra permetezés-precizításra való törekvés, mert rezisztencia-törő megoldást jelent a narancsolaj alkalmazása más, biokémiai hatásmódú rovar-, atka- és gombaölő szerekhez képest.

*Ha egy biokémiai hatásmódú (pl. enzimblokkoló) rovarölő hatóanyaggal végzett kezelés 95–99% mortalitást okoz, az életben maradt populáció első ránézésre jelentéktelennek tűnő mértékű. A túlélő egyedek és azok utódai azonban a következő – és a további **azonos hatásmódú** – kezelés hatására egyre nagyobb arányban élnek túl a kezelés(ek)et, azaz romló hatásfokot eredményez a kezeléssorozat. Folyamatosan növekszik a rezisztens törzs(ek) egyedének létszáma, ez egy természetes folyamat: kiszelektálás megy végbe. A károsító fejlődési ütemétől és nemzedékszámától függően néhány generáció alatt elérhető – azonos hatásmódú hatóanyag(ok) folyamatos alkalmazásával –, hogy látványos populációtömeg (akár 60–80%) marad meg a kezelés(ek)et követően és ezt csak más (hatásmódú) eszközökkel (nem *sensu stricto* növényvédő szerek) lehet megszüntetni. Teljesen hatástalanná soha nem válik egy ilyen kezeléssorozat, mert genetikai kihasadás miatt mindig lesz szentitív egyed az új generációkban, de ez gazdasági értelemben már nem számottevő.



1. ábra: Rezisztens törzs tagjainak populáción belüli feldúsulása azonos hatáshelyű hatóanyag ismételt használata esetén

Ha kontakt-fizikai hatásmódú anyag felhasználását követően kevésbé jó fedettség miatt – tegyük fel – 70% mortalitás fordul elő, az javítható a következő kezelés(ek) tökéletes kivitelezésével, mert a túlélő populáció nem rezisztencia miatt maradt életben, hanem az elégtelen fedettség miatt. Nincs statisztikai értelemben vett kiszelektálódás.

Természetesen a permetlé által elérhetetlen károsító (begöngyölydött levélben vagy aknában megbúvó állat) sértetlen marad. A kezelést amint lehet, az ilyen károsító fajok ellen minél hamarabb kell elvégezni, még a nagyobb kolóniák kialakulása, valamint a rejtett életmódú károsítók növénybe, vagy rejtékhelyre jutása előtt.

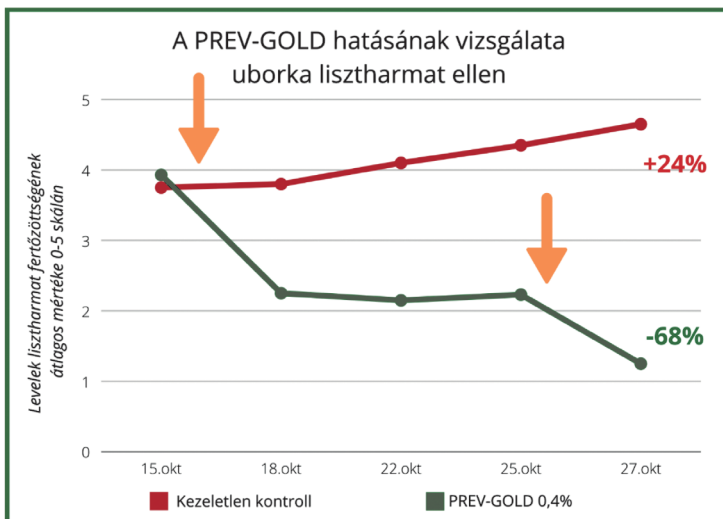
Széles hatásspektrumát igen rövid hatástartama teszi mégis szelíddé. Mondhatni ökolcsapásszerű bevetésével az ökoszisztémában nem tud tartós egyensúlyt előidézni – ellentétben pl. a szintetikus (stabilizált) piretroidokkal, melyek tartósabban kiűrik a természetes ellenségeit a károsító izeltlábúaknak, mint magukat a károsítókat.

Szermaradék-probléma nem adódhat, mert a narancsterpének illékonyasága jelentős, legfeljebb néhány órában határozható meg a jelenlétük a kezelt felületeken. A tenzidek a levegőre kerülve, illetve a fény hatására a permetlé felszáradását követően lebomlanak. Élelmezés-egészségügyi várakozási idő: 0 nap. Munkavégzésre a kezelt terület a permetlé felszáradását követően alkalmas.

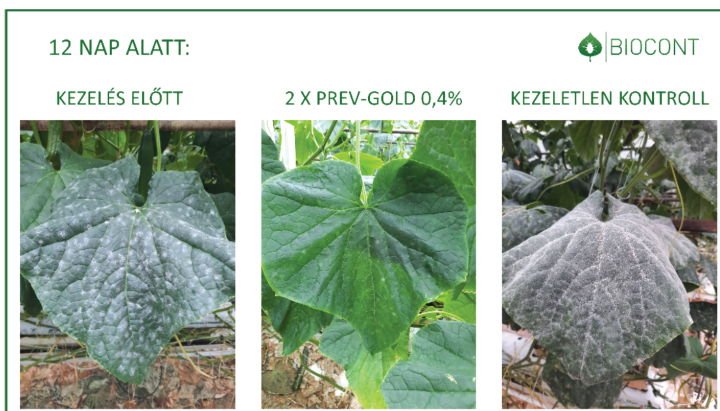
A **Prev-Gold™** az első növényvédő szerként engedélyezett narancsolaj hatóanyagú készítmény (*2–3. ábra*). A narancsolaj az Oro Agri International Ltd. által engedélyezett növényvédelmi hatóanyag. Más típusú narancsolaj hatóanyagú készítmény nem alkalmazható és reklámozható növényvédelmi célra. Kultúrától, károsítótól függően általában 0,4–0,6–0,8% koncentrációban használható olyan lémenyiséggel, amely adott állománynál a töké-

letes fedéshez elegendő. A koncentráció megválasztásában (intervallum esetén) a károsítók száma/károsítási veszélyhelyzet és a kezelési körülmények legyenek a mérvadóak. Vastagabb viaszréteggel borított növényeknél, illetve viaszosabb testfelszínű (molytetvek, pajzstetvek) és nagyobb testű kártevők (levéltetvek) ellen a magasabb koncentráció, valamint – a lehetőségig – apró permetcseppek

kezelés eredményesebb. Olyan kártevőknél, melyek mozgékony (napszaktól, hőfoktól és fényviszonyoktól stb. függően többé-kevésbé rejtőzködő) életmódot élnek az ismételt kezelés lehet eredményes. Ilyen esetben a kisebb koncentrációban, de ismételten végzett kezelés eredményesebb, mint a magasabb koncentrációban, de ritkábban, vagy csak esetlegesen végzett kezelés.



2. ábra: 0–5-ös skála szerinti értékelés alapján – uborka lisztharmat elleni (kétszeri) **Prev-Gold™** kezelés hatására a kiindulási állapothoz képest közel 70%-kal csökkent a fertőzöttség mértéke, míg a kezeletlenül hagyott állományban közel 25%-kal tovább növekedett a fertőzöttség



3. ábra: a **Prev-Gold™** kezelés hatásának szemléltetése lisztharmattal fertőzött uborka levélen 12 nap elteltével

Tóth Ágoston fejlesztő mérnök
Biocont Magyarország Kft.

KALÁSZVÉDELEM – MIRE FIGYELJÜNK AZ IDEI ÉVBEN?

A kalászos kultúrákban az input ráfordítások legnagyobb megtérülését a gombaölő szerek kezelések biztosítják. Ennek a megvalósulása pedig legfőképp az időzítésen múlik.

A kiszámíthatatlan csapadékeloszlás és a szélsőséges időjárás körülmények még inkább azt a tendenciát erősítik az intenzív kalászos kultúrákban, hogy a kórokozók elleni védekezést az évjáratától függetlenül végezzük el a megfelelő fenológiai fázisokban. Egyes gombafajok fertőzésének látens időszaka akár 28 nap is lehet. Ez alatt a kórokozó sikeresen behatol a növénybe és megkezdí károsító hatását. A gombaölő szerek ezért, hatásmechanizmusukat tekintve akkor a leghatékonyabbak, ha alkalmazásuk elsősorban a betegség kialakulása elleni védelemre irányul, amikor a kórokozó még „láthatatlan” fázisban van.

Jól ismert, hogy régióinkban az intenzív termesztésben a szakemberek három gombaölő szeres védekezést javasolnak. Az időzítés kulcsfontosságú. A T1-es kezelés megfelelő időpontja a szárba indulás kezdete és a kétnóduszos állapot között van, a T2 kezelés idején a zászlóslévell teljesen kiterült, míg a T3 kezelés célja a kalászvédlem.

Ezzel szemben a termelőknél gyakori technológiai megoldás, hogy az első gombaölő szeres védekezés a gyomirtószeres kezelésekkal egy menetben történik. A második kezelés pedig már célzottan a kalászvédlemre irányul. Bizonyos esetekben ez működhet, azonban fontos, hogy a tervezett munkák során ne a rutin vezérelje döntéseinket.

Az első gombaölő szeres védekezésre a **Falcon Pro** készítményt ajánljuk, amely az idei évben ajánlott fogyasztói áron érhető el. A Falcon Pro **rugalmas felhasználási időzítést tesz lehetővé** a teljes vegetációban. Három hatóanyagának köszönhetően **rendkívül hatékony a levél- és akár a kalászbetegségek ellen is**. Ajánlott dózisa T1 kezelés esetén 0,6–0,8 l/ha őszi búzában, míg árpában 0,6 l/ha.

A termésképződésre legnagyobb hatással a zászlóslévell bír, így annak preventív módon

történő egészségesen tartása kulcsfontosságú a betakarításkori hozamokat illetően. A Bayer Crop Science leginnovatívabb terméke az **Ascra Xpro**, amely már az **új generációs fungicidek** csoportját erősíti. A benne található hatóanyagoknak köszönhetően **a legszélesebb spektrummal bír a Magyarországon előforduló levélbetegségek ellen**. A benne található protiokonazol és bixafén valódi felszívódó hatásmechanizmussal rendelkeznek, a fluopirammal kiegészítve pedig csökkenthető a rezisztencia kialakulásának veszélye. A bixafén, amellett, hogy kiváló hatékonyságot és hosszú hatástartamot biztosít a növényeknek olyan betegségek ellen, mint a rozsdák, szeptóriás levélfoltosság és a lisztharman, a legjobb elérhető zöldítő hatással is rendelkezik. Megváltoztatja a növények fiziológiai folyamatait és gátolja a levélzet öregedését, ezáltal **egyenletesebb és hosszán tartóbb érést biztosít** a szemeknek. Fertőzési nyomástól függően a zászlóslévell kiterülését követő napokban 0,9–1,2 l/ha mennyiségben érdemes kijuttatni. **Leafshield technológiájának köszönhetően esőállósága** már fél órával a permetezést követően megfelelő védelmet nyújt a lemosódás ellen.

Szintén a T2 időszak gombaölő szeres készítménye a **Zantara**, mely a már jól ismert tebukonazol hatóanyag mellett szintén tartalmaz bixafént. Ajánlott dózisa 0,75 – 1,5 l/ha között van. A T2 stádiumra tervezett gombaölőszer kiválasztásánál érdemes figyelembe venni a kezelendő tábla adottságait, és az aktuális hőmérsékleti és csapadékviszonyokat.

Annak érdekében, hogy a növények terméspotenciálját a lehető legnagyobb mértékben tudjuk kihasználni, nem feledkezhetünk meg a kalászvédlemről sem. A T3 kezelést szintén preventív jelleggel szükséges elvégezni, de legkésőbb a betegség első tüneteinek megjelenésekor. A **Prosaro** protiokonazol és tebukonazol tartalmával **védelmet nyújt több fuzárium faj ellen is**. Magyarországon a legjelentősebb a *Fusarium graminearum*, mivel ennek van ivaros alakja, ill. a melegebb körülményeket kedveli. Ugyan a kalászfuzáriózis járványszerű terjedéséhez meleg, csapadékos időjárásra van szükség, azonban fontos tudnunk, hogy a konídiumok csírázáshoz 1–2 órán át tartó ned-

vesség is elegendő, így már a reggeli harmat is kedvező körülményeket biztosít a kórokozó terjedéséhez.

Fejlesztői kísérleteink igazolják, hogy a kalászos kultúrák jól megtervezett, intenzív növényvédelmi programja megtérülő ráfordí-

tást eredményez. A többlethozammal pedig végső soron eredményesebb gazdálkodás érhető el, ami az idei évben is kulcskérdés a sikeres növénytermesztésben.

Bayer Crop Science

GYORS ÉS TARTÓS HATÁS EGYMENETBEN A KUKORICA GYOMIRTÁSÁBAN

A termelők gyomosodási oldalról egyre több problémával találják szembe magukat. Az éghajlatváltozás okozta időjárási anomáliák mellett **a gyomosodás változása okozhatja a legnagyobb kihívást** a gazdálkodó számára, annak ellenére, hogy az ezzel foglalkozó cégek a kukorica gyomirtására fejlesztették ki a legtöbb hatóanyagot, illetve készítményt.

Jelenleg jól érzékelhető, hogy **egyre több problémát okoznak az egyszikű gyomnövények**, azok közül is, amelyek egyes szercsoporttal szemben toleránsak, illetve kelési idejüknel fogva gyakran nem találkoznak a posztemergens herbicidekkel, mert korai-közép POSZT időszakban még nem csíráztak ki. Leginkább az új köles fajok (*P. riparium*, *dichotomiflorum*) jelentenek növekvő gondot, de ugyancsak fokozza a problémákat a hagyományos egyszikűek után kelő *Setaria* spp. is. Külön fejezetet érdemelnének az „idegen légiósok”, mint az *Eriochloa villosa*, amelyek az utóbbi időben tűntek föl országhatáron belül. **A kétszikűek közül posztemergens gyomirtási szempontból a viaszos, szőrözött levelű fajok szelektálódnak ki.** Az Alföldön mindezek mellett a varjúmák, okoz egyre több gondot, továbbá az árvakelésű kultúrnövények közül az ALS gátló rezisztenciával kelő tribenuron vagy IMI toleráns napraforgó/repce. A folyamatosan kelő nagymagvú fajok az évelőkkel együtt csak tovább gazdagítják a gyomflórát.

A Bayer legújabb fejlesztésű gyomirtó szere a **Capreno. Két korszerű hatóanyaga** lehetővé teszi **a már kikelt gyomnövények elleni eredményes védekezéshez elengedhetetlen posztemergens hatékonyságot és megbízható**

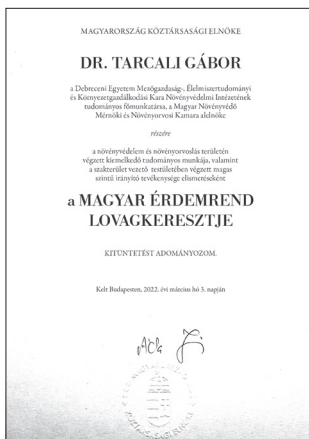
hatástartammal rendelkezik a kezelést követő mélyről, valamint folyamatosan kelő gyomnövények ellen egyaránt. **A készítményben a Laudis-ból jól ismert tembotrion felel a széles hatásspektrumú posztemergens hatékonyságért, kiegészítve a tienkarbazon-metillel, amely számos egy- és kétszikű faj ellen erősíti a posztemergens teljesítményt.** A talajon keresztüli hatásért a tienkarbazon-metil felel. A gyors felszívódást a korábbi termékekből megismert Mero adjuváns biztosítja, amelynek kombinációja elősegíti a föld feletti részen történő gyors és hatékony felszívódást, garantálja a készítmény 1 órás esőállóságát. **A Capreno 0,25–0,3 l/ha-os dózisát minden esetben 2 l/ha Mero adjuvánssal javasolt kijuttatni a kukorica 3–6 leveles fejlődési állapotában.** A Capreno időzítését tekintve egy úgynevezett „mid-post” készítmény. Ezzel az időzítéssel a készítmény időben kikapcsolja a kukorica kezdeti fejlődésére káros korai gyomkonkurenciát, és megfelelő hatástartammal rendelkezik a további periódusra, megvédi a kukoricát talajon keresztül a később lehulló csapadék keltette újabb kelési hullám okozta újra gyomosodásától.

A Capreno mellé **két esetben lehet szükség kombinációs partnerre.** Ha évelő kétszikűek is megtalálhatóak a területen, ekkor javasunk felhasználni, **Dicopur Top**-ot. Másik esetben pedig akkor lehet szükségünk tankkombinációs partnerre, ha az ideálisnál sokkal korábban szeretnénk megszabadulni a gyomoktól, akár a kukorica 1–2 leveles állapotában, és szükségünk van a termék hatásspektrumára, vagy bármilyen tényező miatt belecsúszunk a klaszszikus posztemergens periódus végébe, mindkét esetben **Aspect T** kombinációs partner jelenti a megoldást.

Bayer Crop Science

KITÜNTETÉS

Dr. Tarcali Gábor, Dr. Nagy István Agrárminiszter úrtól 2022. március 11-én, a Dr. Áder János köztársasági elnök úr által adományozott Magyar Érdemrend Lovagkeresztje állami kitüntetést vehette át.



DR. TARCALI GÁBOR SZAKMAI ÉLETÚTJA

Tarcali Gábor 1965. augusztus 31-én született Debrecenben. Szüleivel és három testvérével Nyíradony-Szakolykertben éltek 14 éves koráig. Általános iskolai tanulmányait a Nyíradonyi Általános Iskolában végezte. Szülei: Tarcali Mihály és Frühwirth Margit kétkezi munkások voltak, így a szorgalom és a munka a gyerekeiktől sem állt távol. Gyerekként szerencséje volt még személyesen ismerni anyai nagypapját Frühwirth Ottót, aki kertészmérnök volt, és a növények szeretetének magját már akkor beültette unokájába.

1979-ben a Tarcali család a munkával és tanulással járó napi utazás nehézségei miatt közelebb költözött Debrecenhez, Bocskai kertben telepedtek le. Tarcali Gábor ekkor kezdte szakközépiskolai tanulmányait Debrecen-Pallagon a Balásházy János Mezőgazdasági Szakközépiskolában az akkor először indult növényvédelem szakon. Az iskolában kiváló tanuló volt, és szorgalmasan elsajátította a növényvédelem alapjait. Az 1983. évi érettségi vizsgát követően



a Karcagi Növényvédelmi Szakközépiskolában növénytermesztő és növényvédelmi technikus oklevelet szerzett 1985-ben. A családi lehetőségek akkor még nem engedték meg számára, hogy közvetlenül a középiskolai után egyetemi tanulmányokba kezdjen.

1984-ben a Debreceni Agrártudományi Egyetemen kezdett el dolgozni, ahol növényvédelmi gyakorlati feladatokat és nö-

vényvédelmi kísérletek szervezését végezte. 1987–88-ban letöltötte sorkatonai szolgálatát a BM Határőrség Győri kerületénél, ahonnan törzsőrmester rendfokozatban szerelt le. A növényvédelmi szakma mellett akkoriban más szakterületek is érdekelték, és 1988–91-ben elvégezte a Külkereskedelmi Oktatási és Továbbképző Központ felsőfokú külkereskedelmi áruforgalmi szakát. 1997-től 2002-ig a Debreceni Agrártudományi Egyetemen tanult, és általános agrármérnöki diplomát szerzett növényvédelmi szakirányon.

2002-től az akkor már egyesült Debreceni Egyetem agrártudományi karának Növényvédelmi Tanszékénél növényvédelmet tanít, és növényvédelmi kísérletek végzését irányítja. 2006-tól tudományos munkatárs, 2013-tól tudományos főmunkatárs az időközben Növényvédelmi Intézetévé vált egyetemi szervezeti egységnél. 2020-tól a Növényvédelmi Intézet növénykórtan oktatásának tantárgyfelelős oktatója, valamint más növényvédelmi témájú tárgyak elméleti és gyakorlati oktatója.

2007-ben megszerezte Ph.D. tudományos fokozatát summa cum laude minősítéssel. Doktori munkájának tudományos kutatási témája a szelídgesztenye kéregrákot okozó *Cryphonectria parasitica* kórokozó gomba biológiájának és Kárpát-medencei elterjedtségének vizsgálata volt.

További kutatási területei a fitoplazmák által okozott betegségek, valamint egyéb invázió mezőgazdasági kórokozók vizsgálata, ellenük történő integrált növényvédelmi lehetőségek megalapozása.

Közreműködött számos hazai és nemzetközi tudományos projektben. Eddigi publikációinak száma 168, független idézettségének száma 88. Részt vett számos nemzetközi konferencián, növényvédelmi szakmai előadásokat tartott több távoli országban, többek között Indiában három különböző egyetemen, Kínában, Nepálban, Iránban, Brazíliában. Angolul és oroszul beszél, angol nyelvből államilag elismert „Zöld Út” felsőfokú szakmai illetve középfokú „C” típusú állami nyelvvizsgája van, orosz nyelvből egyetemi nyelvvizsgával rendelkezik. 2020-tól az egyetemi képzés ke-

retében részt vesz külföldi növényorvos MSC hallgatók oktatásában.

Dr. Tarcali Gábor egyetemi munkája mellett hosszú ideje aktívan részt vesz szakmai közéleti tevékenységekben. 2003-tól tagja a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamarának. 2005-től a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Hajdú-Bihar Megyei Területi Szervezetének titkára, 2009–2013 között a Kamara országos elnökségi tagja. 2013. április 17-től 2021. szeptember 27-ig a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara országos elnöke. Ezt követően a Kamara országos alelnöke, illetve a Hajdú-Bihar Megyei Területi szervezet elnöke. 2012-től tagja a Magyar Növényvédelmi Társaságnak. 2014-től a miniszter által kinevezett tagja az FM/AM Növényvédelmi Bizottságnak. 2019-től tagja a Nemzeti Agrár Tanácsadási Bizottságnak. Szakmai zsűritagja az Év Agrárszakembere versenynek. Tagja a Magyar Szakmai Kamarák Országos Szövetsége vezető testületének.

Szakmai közéleti pályafutásának kiemelkedő szakasza a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara országos elnökként történő vezetése. A 2000-ben alakult szakmai kamara a növényvédelem és növényorvoslás szakmai köztestülete. Dr. Tarcali Gábor két választási cikluson keresztül irányította elnökként a kamarát, vezetésével a kamara szakmai ragja jelentősen megerősödött, a Növényorvosi Kamara meghatározó és megkerülhetetlen tényezője lett az élelmiszerbiztonság szempontjából kulcsfontosságú növényvédelem-növényorvoslás országos szervezésének és irányításának. Elnöki időszaka alatt a Növényorvosi Kamara kiváló partnerséget alakított ki, és működött együtt a szakmai szervezetekkel, egyetemekkel, kutatóintézetekkel. Dr. Nagy István agrárminiszter úrral közösen kezdeményezte a növényorvosok szakmai szakminisztériummal, az országgyűlés mezőgazdasági bizottságával, szakmai hatóságokkal, elismerésének legmagasabb fokát jelentő növényorvos foglalkozásdoktori cím megteremtését – a humánorvosi és állatorvosi doktori címhez hasonlóan – amelyet

kellő alapossággal előkészítettek ahhoz, hogy ez a szakmai elismerés várhatóan a közeli jövőben megvalósulhasson.

Dr. Tarcali Gábor további társadalmi és közéleti tevékenységet végez lakóhelyén a Debrecen melletti Bocskai kertben. 1994-től a település önkormányzati képviselője. 2010-től Bocskai kert alpolgármestere. 2010-ben elvégezte a Polgári Magyarországért Alapítvány által szervezett Közéleti Akadémia Önkormányzati Képzését.

Alapító kuratóriumi elnöke a Bocskai kert i Egyházaink Vértanúinak Emléktemploma Alapítványnak, vezetésével felépítették, és a mai napig működtetik Bocskai kert első templomát, a Bocskai kert i Ökumenikus Templomot, amely templom nem csak egy egyszerű

egyházi épület, hanem három egyház – római katolikus, református, görög katolikus – ökumenikus együttműködésének kiváló szimbóluma, a közös történelmi múlt sérelmei kiengesztelődésének a temploma, a magyar egyházak vértanúinak emléktemploma, a keresztény ökumenikus közösségépítés igazi hazai úttörője.

Dr. Tarcali Gábor szakmai munkájában, szakmai közéleti tevékenységében és egyéb közéleti tevékenységében megértette és hitvallásává vált a következő gondolat: Nincs nemesebb dolog annál, mint eredményesen szolgálni a választott szakmát, a szakmai és társadalmi közösségeket, így szolgálni a Magyar Hazát!

Labant Attila

MEGHÍVÓ

A Magyar Növényvédelmi Társaság Növényvédelmi Klubjának

418. ülésére

LÁTOGATÁS AZ MTA-ATK NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZETÉBEN

Vendéglátónk:

DR. KONTSCHÁN JENŐ igazgató

Találkozás **2022. június 10-én 14.00 órakor**
a Növényvédelmi Intézet főbejáratánál
(1022 Budapest, Herman Ottó út 15.)

VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!

Dr. Tarjányi József és
a Klub elnöke

Zsigó György
a Klub titkára



BOTANIKA

GYOMFLORISZTIKAI TANULMÁNYOK A KÖZEL-KELETEN

„Fényeskedjenek a napok,
emlékek és csodák,
tovább és tovább.”

(Ady Endre)

Háromszor jártam Izraelben: 1988-ban, 1992-ben és 1995-ben. Minden alkalommal Jonathan Gressel (Weizmann Intézet, Növénygenetikai Osztály, Rehovot) szíves meghívásának tettem eleget. A herbicidrezisztencia kutatás hozott össze bennünket. Akkoriban mindketten ebben a témakörben végeztünk kutatásokat.

A Weizmann Intézetéről annyit érdemes tudni, hogy ez Izrael „Szegedi Biológiai Központja”. Több tudományterületen folynak itt magas színvonalú kutatások. J. Gressel a Növénygenetikai Osztályt vezette. Ebben a beosztásban feladata volt az izraeli herbicidrezisztenciakutatás kézben tartása. Több sikeres kutatási project fűződik a nevéhez.

A fent említett tanulmányutakon szerzett élményeimről lapunkban többször beszámoltam. A gyomflorisztikai megfigyelések közreadásával azonban adós vagyok. Ezt a hiányosságot az alábbi írással szeretném pótolni.

A Közel-Kelet

Az európai gazdasági- és politikai irodalomban meghonosodott elnevezés. Országai: Ciprus, Egyiptom, Irak, Irán, Izrael, Jordánia, Jemen, Kuwait, Katar, Libanon, Oman, Szíria és Szudán (Atkári és mtsai 1981).

A Közel-Kelet gyomflórájának összetétele

A Közel-Kelet gyomflórája adventív elemekből áll, melyek a közép-európai-, a nyugat-balkáni-, és a mediterrán-flóraterületről

származnak. Rajtuk kívül, szórványosan kultúrákövető őshonos fajok (apophytonok) is előfordulnak (Hanf 1982, Anonymus 1992).

Fajok az izraeli és az egyiptomi gyomflórából

Az alábbi gyomfajokat, Izraelben a fenti időpontokban (a *Karmel-hegyen*, a *Drúz-falvak* közelében, *Jaffa*-, *Jeruzsálem*-, *Nazaret*- és *Betlehem* környékén, a *Jiszróél-síkságon*, valamint a *Kinneret-kibucban*) felvételeztem. A lista felvettem, az Egyiptomban, 1997-ben (az *Al Fajjum-oázisban*, és *Alexandria* környékén) megismert gyomfajokat is.

Amaranthus blitoides S. Wats.
A. chlorostachys Willd.
A. graecizans L.
A. retroflexus L.
Ammi majus L.
Anagallis arvensis L.
A. foemina Mill.
Anchusa azurea Mill.
Anthemis palaestina Reut.
Asperula arvensis L.
Avena barbata Brot.
A. fatua L.
A. ludoviciana (Dureu) Nyman
A. strigosa Schreb.
Bromus sterilis L.
B. tectorum L.
Calendula arvensis L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Cardaria draba (L.) Desv.
Centaurea melitensis L.
Cephalaria syriaca (L.) Schrad.
Chenopodium album L.
C. murale L.
Chrozophora tinctoria (L.) A. Juss. (*l. ábra*)
Chrysanthemum coronarium L.
Convolvulus althaeodes L.
C. arvensis L.
C. betonicifolius Mill.
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Cuscuta campestris Yunk.
C. monogyna Vahl.
Cynodon dactylon (L.) Pers.



1. ábra. A *Chrozophora tinctoria* (Lakmusznövény) természetett festőnövény volt. A termesztésből vadult el, szubszpontán terjed



2. ábra. A *Medicago polymorpha* (Déli lucerna) a parlagok gyomfaja

Cyperus esculentus L.
C. rotundus L.
Daucus carota L.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Diploaxis muralis (L.) Dc.
Echinochloa colonum (L.) Limk.
Euphorbia helioscopia L.
E. peplus L.
Fumaria caespitosa Loscos L.
F. parviflora Lam.
Galium aparine L.
G. tricornutum Dabdy.
Geranium tuberosum L.
Glycyrrhiza echinata L.
G. glabra L.
Heliotropium europaeum L.
Hirschfeldia adpressa Moench
H. incana (L.) Lagr. et Foss.
Imperata cylindrica (L.) Raeu.
Lactuca serriola L.
Lamium amplexicaule L.
L. hybridum subsp. *dissectum* (With.) Gams.
Lathyrus hirsutus L.
L. aphaca L.
Lolium rigidum Gaud.
Malva nicaeensis All.
Medicago polymorpha L. (2. ábra)
Melilotus indicus (L.) All.
Mercurialis annua L.

Mibora minima (L.) Desv.
Orobanche aegyptica Pers.
O. cernua Loefl.
O. crenata Forsk.
O. cumana Wallr.
O. ramosa L.
Oxalis corniculata L.
O. pes-caprae L.
Papaver argemone L.
P. rhoeas L.
Phalaris minor Retz.
P. paradoxa L.
Plantago coronata L.
P. lanceolata L.
P. ovata Lind.
P. uniflora (L.) Lind.
Portulaca oleracea L.
Prosopis velutina Macbr.
Ranunculus arvensis L.
Raphanus maritimus Sm.
R. raphanistrum L.
Ridolfia segetum Moris.
Rumex crispus L.
Salvia judaica L. (3. ábra)
Scandix hispanica Boiss.
S. pecten-veneris L.
Silene latifolia subsp. *alba* (Mill.) Britt et Rendl.
S. vulgaris (Moench.) Garcke.



3. ábra. A *Salvia judaica* (Judeai zsálya) őshonos apofiton

Sinapis alba L.
Sisymbrium orientale L.
S. irio L.
Solanum nigrum L.
S. sodomaeum L.
Sonchus oleraceus L.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Stellaria media (L.) Vill.
Striga hermonthica (Del.) Benth.
Tetragonolobus palaestinus Boiss. (4. ábra)



4. ábra. A *Tetragonolobus palaestinus* (Palesztin bársonykerép) őshonos apofiton

T. purpureus Moench.
Tordylium aegypticum (L.) Lam.
Tribulus terrestris L.
Urtica urens L.
Ventenata dubia (Lees.) Coss.
Veronica cymbalaria Bodard. (5. ábra)
V. polita Fries.
Vicia narbonensis L.
V. serratifolia Jack.
Xanthium spinosum L.
X. strumarium L.



5. ábra. A filigrán megjelenésű *Veronica cymbalaria* (Pintyőveronika) ültetvényekben gyomosít

A fenti 108 faj 19 növény családból került ki. Ezek a következők: *Amaranthaceae*, *Boraginaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Cruciferae*, *Cyperaceae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Gramineae*, *Guttiferaceae*, *Labiatae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Orobanchaceae*, *Oxalidaceae* és *Papaveraceae*.

Gyomszabályozás a hit erejével

Az izraeli megszentelt helyeket bejárva azt tapasztaltam, hogy ezeken a szakrális területeken sokkal kevesebb a gyomnövény, mint mássutt. Arra gondoltam, hogy amennyiben ez tartós jelenség, kérni lehetne az égiek segítségét a

gyomnövények elleni küzdelemben. A felkerezett szakrális helyek közül, ez alkalommal az alábbiakat mutatjuk be olvasóinknak.

A Bahai-világközpont (6. ábra)

Történelmi oka van annak, hogy 145 éve Izraelben létrejött ez a hívőközösség. Eredetileg Perzsiában alakult ki az iszlám miszticizmus egyik ágából. Alapítója és névadója Baha Allah volt, akit a törökök 1868-ban számos hívével együtt Akkóba száműztek, és ott is halt meg. Sírja később minden Bahai-hívő legfontosabb szentélye lett. E vallásnak a világon kevesen 4,5 millió követője él, s ebből csak apró kisebbség az izraeli. Ez a vallás megszüntette a papságot és a közös ima helyett az egyéni meditációra helyezi a hangsúlyt. A haifai Bahai-világközpont azonban elsősorban nevelési és gazdasági tervekkel foglalkozik.



6. ábra. A Bahai-világközpont a Karmel hegyen Haifában

A Népek Temploma (7. ábra)

Az Olajfák hegyén már messziről felkelti a figyelmünket a hármásával álló oszlopok alkotta árkádsor. Az árkádos folyosó kerámiatábláin 64 nyelven olvasható a Miatyánk (Pater Noster) szövege. Magyarul (néhány írás-

hibával) a templom mellékoltára felett látható. A kerámiatábla jeles történetírónk Fraknói Vilmos püspök kezdeményezésére készült.



7. ábra. A Népek Temploma az Olajfák hegyén Jeruzsálemben

A Szent György kolostor (8. ábra)



8. ábra. A Szent György kolostor Vádi Keltben

A Judeai-sivatagban, a Vadi Keltben, nem messze attól a helytől, ahol a holló Illés prófétát táplálta, pillant le a szakadékba a görögkeleti Szent György kolostor egy sziklameredélyről. A kolostorban freskók láthatók, és a megmaradt, a perzsák által a VI. században feldúlt eredeti kolostor díszes padlózata.

A kibuc

A kibuc Izraelre annyira jellemző, hogy az is hallott felőle, aki egyébként semmit sem tud az országról. A fiatal állam megalakulásakor a kibucnak döntő jelentősége volt. Bár a kibucok korukat, nagyságukat, pénzügyi lehetőségeiket, tevékenységüket tekintve fölöttébb különböznek egymástól, az alapelv mindig ugyanaz. A gyakorlatba átültetett önkéntes szocializmus – sőt talán kommunizmus – olyan megvalósítása ez, amely hasonló mértékben sehol másutt nem fordul elő.



9. ábra. Narancsszüret a Kinneret-kibucban, 1988-ban

A kibucok eleinte kizárólag mezőgazdasággal foglalkoztak, de ma már mindenféle árut termelnek. A széles körű árutermelés ellenére nem minden kibucban könnyű az élet. Vannak olyanok is, ahol a kibuc tagok élete nehéz, konfliktusokkal terhelt.

Az viszont teljesen bizonyos, hogy Izrael földjének megművelése a kibucoknak köszönhető. Vendéglátóm jóvoltából lehetőség adódott látogatást tenni Izrael egyik legrégebben működő kibucába, a Genezáret-tó partján fekvő Kinneretben. A sok látnivaló mellett, bennem leginkább, a narancsligetek (9. ábra) és a gyapotföldek (10. ábra) hagytak emléknymot.



10. ábra. A pamutipar számára termesztették a gyapotot (*Gossypium arboreum*) ugyanitt. (Fotók Solymosi Péter)

IRODALOM

- Anonymus** (1992): Important Crops of the World and their Weeds. Second Edition. Bayer AG. Leverkusen
- Atkári J., B-né Rosta É., Csenkey A., Gyórfy Á., Kenesei I., Ónody Gy. és Papp G.** (1981): Földünk országai. Kossuth Könyvkiadó, Budapest.
- Hanf M.** (1982): Ackerungskrauter Europas. BASF, Ludwigshafen
- Solymosi P.** (2017): Botanikus szemmel az Al Fajjum oázisban. Növényvédelem 78 (53) 6: 273–276.

Solymosi Péter

MEGEMLEKEZÉS

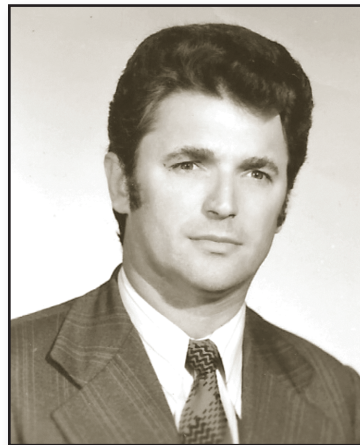
DR. KOVÁCS GÁBOR 1940–2022

Békésen született 1940. július 30-án, egyszerű munkáscsaládba, második gyermekként. Nem sokáig volt testvér, mert bátyja kétévesen meghalt. Édesapja molnár volt, de születése után nem sokkal behívták katonának, majd hadifogságba került. Édesanyja háztartásból, kertművelésből tartotta el a családot. Anyai nagypapa nevelte, tanítgatta nagy szeretettel. A háború és hadifogság után született még egy testvére. Általános és középiskoláit Békésen végezte el. Érettségi után azonnal felvették a Debreceni Agrártudományi Főiskolára.

Debrecen megnyitotta számára a nagyvárosi életet, a nyüzsgő főiskolás-egyetemi diákság sokszínű kultúráját. Részt vett a főiskola színjátszó körében, járták a vidéki kultúrházakat fellépéseikkel. A főiskolai tanulmányok alapozták meg a mezőgazdasággal való elköteleződését. Elsősorban a növénytermesztés, a kezdeti növényvédelmi szakirányulás keltette fel a figyelmét. A főiskolás években több hűsége barátot szerzett, akik élete során is elkísérték.

A főiskolai évek alatt ismerte meg későbbi feleségét, Nórát, akivel élete végéig nagy szeretetben töltöttek el együtt hatvan évet. A főiskolai gyakorlatra elment egy nagyüzembe dolgozni. 1963. január 1-től a Békés megyei Növényvédő Állomásra került. Előbb gyakornok, majd körzeti felügyelő lett.

A növényvédelem akkor indult Magyarországon komoly fejlődésnek. A '60-70-es évek jelentették az új tudományág kibontakozását. 1965-ben elvégezte a növényvédelmi szakmérnöki képzést Gödöllőn. Innen visszament a Növényvédő Állomásra, ahol rövidesen kinevezték főmérnöknek. Sorra újultak meg



és fejlődtek a megyei Növényvédő Állomások, így a Békés megyei is. 1974-ben Békéscsabán új épület komplexum készült el. Dr. Nagy Bálint MÉM főosztályvezető irányítása mellett a szolgáltatást kibővítettek az agrokémia, talajvédelem és melioráció szakágazatokkal is. Az új feladatokhoz új laboratóriumokat kellett építeni, amit néhány hónap alatt megszervezett. 1979-től komoly feladat volt a műtrágya tároló telepek megépítése, amiben szervező munkát vállalt. Az Állomások a mezőgazdaság komoly szakmai bázisai, szaktanácsadó és felügyeleti szervei lettek. Ekkor hirdették meg az „Egészséges ételmisszert az asztalra!” elvet, amihez jól képzett és hiteles szakemberek kellenek. A szakember képzést minden szakmai szinten elindították, a növényvédelmi betanított munkástól a szakmérnökig. Minden szinten részt vett az oktatásban és vizsgáztatásban. Szaktechnikusok százainak tartott előadást, szakmérnökök képzésében vett részt.

Igazgatójával, Murányi Miklóssal együtt a Békés megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomást az ország egyik legjobb csapatává alakították. 1976-tól igazgatói kinevezést kapott az Állomáson. Nagyon fontosnak tartotta, hogy kiváló szakembereket gyűjtsön magá köré, akik megalapozzák a csapat tekintélyét. Segítette munkatársai továbbképzését, támo-

gatta az újabb technológiák bevezetését. Az új készítmények megjelenése és magyarországi engedélyezése nagymértékben az itt dolgozó szakemberek munkájának is köszönhető. Számos szabadalom és technológiai eljárás került ki a csapat munkájából.

Mezőgazdaságtudományi doktori címét a melegágyi és üvegházi palántaágyak vegyszeres gyomirtásában alkalmazott Gramoxone-s technológia kidolgozásával szerezte 1973-ban a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen.

1975-ben két kollégájával részt vett egy MÉM – TESCO megbízás alapján indított szakmai tanulmányúton, ahol felmérték Nigériában a növényvédelmi szervezet kiépítésének lehetőségeit, majd elkészítették a tanulmányt.

Dr. Nagy Bálint javaslatára 1981. december 1-től a Növényvédelmi és Agrokémiai Központba helyezték, főigazgató helyettesi beosztásban. Feladata a növényvédelmi szakág irányítása és összefogása volt. A szakterület minden szintjét ismerte. Koordinálta a hazai és külföldi szakmai szervezetekkel, kutatóintézetekkel, egyetemekkel a szakmai kapcsolatot. Hatalmas nemzetközi elismerést vívott ki a magyarországi növényvédelem szervezettsége és szakmai színvonala, amelyben komoly részt jelentett Kovács Imre főigazgatóval együtt az ő munkássága is. Kollégáinak mindig támogatást nyújtott. Egykori kollégái ma is szeretettel és tisztelettel említik az akkori közös munkákat.

Szakmai munkája elismeréseként számtalan külföldi szakmai tanulmányúton vett részt. Thaiföldön a magyar fejlesztésű technológiák meghonosítását támogatta. Az Egyesült Államokban a kukorica termesztés modern eljárásait tekintette meg. Egész szakmai pályafutása alatt tagja volt a szakmai szervezeteknek (MAE, METESZ), ahol vezető tisztségeket is vállalt.

2000-től nyugdíj mellett dolgozott. Előtte kiemelkedő munkájáért számtalan kitüntetésben, jutalomban részesült. Az akkori politikai hatalom nyomására a diktatórikus vezetés

2005 januártól azonnali hatállyal felmondott a nyugdíjasoknak, de ő szerette volna 70 éves koráig tovább vinni és befejezni a megkezdett munkáit, amit nem engedtek. A felső vezetés embereket próbáló kapkodásai rajta csapódtak le, mert munkatársai hozzá menekültek panaszkodni, segítséget kérni, a vezetés pedig rajta kérte számon az utasítások végrehajtását. A napi feszültségek nem oldódtak benne a pihenő időben sem. Utolsó nagy projektje volt az Európai Unió PHARE programja által támogatott Központi Diagnosztikai Laboratórium építésének megszervezése, a beruházás elszámolása. Ennek elkészülte után fölöslegessé vált a hatalom szemében.

Családi élete rendezett volt, 1967-ben házasodott meg, felesége Vasady Nóra tanárnő. Két gyermekük született, Erika és Gábor. Munkája mellett kevés ideje maradt a gyermekeivel való kapcsolat elmélyítésére, amit a gyermekek nehezen viseltek. Kedvenc időtöltése volt a konyhában változatos ételek készítése, amikkel hétvégeken a családot, barátokat meglepte. Felesége haláláig szerttel és kitartóan ápolta, gondozta, hogy semmiben ne szenvedjen hiányt.

2012-ben még felesége és lánya segítségével átvette az arany diplomáját az ötven éve végzett diákok között a Debreceni Egyetemen.

Legkedvesebb elfoglaltságától, a munkájától fosztották meg. Ez hatalmas törést jelentett az életében. Látni a sok évtizedes munkájának és az egész apparátusnak a szétrombolását, minden napos lelki gyötrődést okozott számára. Nem tudott más elfoglaltságba menekülni, a kerti munka is nehézkessé vált a fizikai leromlása miatt. A lelki bántalmak lassan testi panaszokkal társultak, fizikai állapota fokozatosan romlott, ami halálához vezetett.

Nyugodjék békében! Emlékét megőrizzük, ha már munkásságából kevés maradt.

Dr. Kovács Imre

IN MEMORIAM**DR. VÁLYI ISTVÁN (1942–2022)**

Egy mindig mosolygó, hihetetlen munkabírási embert veszítettünk el, aki nyugdíjba vonulása után még évtizedekig szolgálta magyar növényvédelem ügyét.

Budapesten született 1942. december 18-án. Az általános iskolát Velencén, a középiskolát a székesfehérvári József Attila gimnáziumban végezte.

Érettségi után három műszakban, egy évig segédmunkásként dolgozott a Chinoin Gyógyszergyárban. 1961-ben nyert felvételt a kecskeméti Felsőfokú Szőlő- Gyümölcsstermesztő Technikumba, ahol 1963-ban kitüntetéses diplomát szerzett. 1963-ban az Ültetvénytervező Vállalatnál helyezkedett el felügyelőként, ahol a további tanulmányait ösztöndíjjal támogatták. Közreműködött a megyében indult szőlő-gyümölcsstelepitési programban. Ő felügyelte a Kecskemét város és Lajosmizse termelőszövetkezeteinek ültetvénytelepítését és az akkor kezdődő DDT és HCH mentesítési munkálatokban is részt vett.

1966-tól a Kertészeti Kutató Intézet műszaki ügyintézőjeként feladata lett a gyümölcsfélék termőhely térképezése és a különböző korú termő gyümölcsfák gyökérvizsgálata és mélységi elhelyezkedésének mérése az eltérő talajtípusokon.

1968-ban kinevezték az Ültetvénytervező Intézet vezetőjévé, ahol szőlő alanyvessző, csemege szőlőfajták termesztésével és borkészítéssel foglalkoztak. Faiskolájukban dió csemete előállítás, almaalany vegetatív termesztés, fenyő csemetenevelés volt a fő tevékenységi körük. A telep gazdasági eredményének növelése érdekében három, majd négy saját kezelésű borkóstolót működtettek, ami abban az időben igen előremutató vállalkozás volt, mert csak állami vállalatoknál engedélyezték ezt a tevékenységet.



1974-ben előbb a MÉM Növényvédelmi Központjára került a karantén osztályra, ahonnan egy év múlva áthelyezték a MÉM Növényvédelmi Főosztályára. Főelőadóként a kertészeti terület technológiai felelőse, két év múlva a vírusmentesítés főosztályi vezetője lett. 1981-ben a Pest megyei Növényvédelmi és Agrokémiai Állomás igazgatójává nevezték ki.

1982-ben visszakerült a Főosztályra főosztályvezető helyettesnek, ahol a növényvédelmi technológiák és az agrokémiai terület (a melioráció és öntözés) felügyeletével bízták meg. A nyolcvanas években a melioráció kiemelt fejlesztési terület volt, az öntözésfejlesztésben a műszaki megújulás ideje, amikor a lineár és önjáró öntöző dobok bevezetése történt meg. 1990-ben főtanácsosnak kinevezve újra a kertészeti terület szakmai vezetője lett. 1994-től a Cheminova dán cég magyarországi technikai igazgatóhelyettesi munkakörét látta el, ahonnan 2002-ben vonult nyugdíjba.

A főosztályi munkája során országszerte a területi rendezvényeken szakmai előadásokat tartott és a növényvédelmi szervezet munkatársainak továbbképzésében is részt vett. Emellett a Gödöllői és Keszthelyi Agrártudományi

Egyetemeken, a Kertészeti Egyetemen és a Szarvasi főiskolán a növényvédelmi technológiai tárgyakat oktatta a szakmérnököknek, és a nappali hallgatóknak. A szarvasi Főiskolán több mint hat évig volt a kertészeti technológiai oktatója és vizsgabiztosa.

1986-ban a Kertészeti Egyetemen a fajta specifikus termesztés lehetőségei a gyümölcs termesztésben című dolgozatával egyetemi doktori fokozatot szerzett. Később a Kertészeti Egyetemen címzetes docens lett, több tanszék munkáját segítette. 2000-ben létrehozta a Növényvédelmi Kamara Fővárosi tagozatát.

2002-ben a Kamara elnökévé választották, ezt a tisztséget 2008-ig töltötte be. Szakmai munkája során 35 éven keresztül tartott 80 órás tanfolyamokat a gazdálkodóknak, a növényvédő szert árusítóknak. Előadott a kertbarátok és a gazdakörök továbbképzésein. Rendszeres szerzője volt a Magyar Mezőgazdaság, a Kertészet és Szőlészet hetilapoknak és más szakmai kiadványoknak (Növényvédelem, Kertgazdaság stb).

Több szakkönyv, egyetemi jegyzet, készítésében, szerkesztésében vett részt. Szerkesz-

tője volt a középfokú Növényvédelmi ismeretek két kötetes tankönyvnek, ami miniszteri dicséretben részesült. Lektorálási munkája is jelentős volt, szakkönyvek, egyetemi jegyzetek kiadói előkészítését segítette.

A Kertészeti Egyetem Integrált gyümölcs-termesztés című tankönyvében fejezetet írt, a Biológiai növényvédelem hajtató kertészeknek című könyv lektorálásáért 2007-ben nívó díjat kapott.

Éveken keresztül segítette a környezetkímélő technológiák kialakítását, terjesztését és szakmai megalapozását.

A Magyar Növényvédelmi Társaság Növényvédelmi Klubjának 1981–1986 között elnökeként az aktuális problémákról sikeres előadásokat szervezett a tagságnak. A klubban bevezetett zsíros kenyér partik igen kedveltek voltak, amit a titkárral közösen készítettek elő. Megkapta a Növényvédelmi és Növényorvosi Kamara aranygyűrűjét, valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság díszoklevelét. 2019-ben az Év Agrárembere kitüntető díj Életműdíjában részesült.

Tarjányi József

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A Növényvédelem folyóirat Szerkesztő bizottsága köszönetét fejezi ki a Vályi családnak, hogy a „**Dr. Vályi István emlékére**” adománnyal támogatta a lap megjelenését.

A felajánlott összeget a folyóirat 2022 májusi számának előállítására fogjuk felhasználni.

Sterk.

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – 2022. ÁPRILISBAN KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2022/501 végrehajtási rendelete (2022. március 25.) a *Beauveria bassiana* 203. törzs hatóanyagának a növényvédők szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0501&qid=1650744765900>
- A Bizottság (EU) 2022/566 rendelete (2022. április 7.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található flutianil megengedett szermaradék-határértéke tekintetében történő módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0566&qid=1650745833089>
- A Bizottság (EU) 2022/680 végrehajtási rendelete (2022. április 27.) az (EU) 2020/178 végrehajtási rendelet mellékletében szereplő információknak az Egyesült Királyság (Észak-Írország) – mint a növények, gyümölcsök, zöldségek, virágok vagy vetőmagok Unióbba való, növényegészségügyi bizonyítvány nélküli behozatalára jogosult származási ország – felvétele tekintetében történő módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0680&qid=1651258948266>
- A Bizottság (EU) 2022/686 végrehajtási rendelete (2022. április 28.) az (EU) 2015/1295 és az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a szulfoxafló hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0686&qid=1651258147461>

NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása a 2022. évre

Előfizetési díj a 2022. évre: 9900 Ft/év. Példányonkénti ár: **990 Ft**

Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: **9300 Ft/év**

Diákoknak kedvezményesen 7500 Ft/év!

Megrendelem a Növényvédelem folyóiratot példányban.

Kamara tag vagyok , regisztrációs számom: MNT tag vagyok

Diák vagyok , diákigazolvány számom:

Az előfizetési díjat a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számlájára **legkésőbb a megrendelést követő 15 napig befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

Megrendelő adószáma:

Kézbesítés helye

Neve:

Név:

Számlázási címe:

Cím:

Üggyintéző neve:

Telefon:

E-mail:

Dátum:

Aláírás:

Növényvédelem Szerkesztősége

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

e-mail: balazs.klara@atk.hu



MARKETING

SZABADALOM NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK HATÁSFOKOZÁSÁRA FILMKÉPZŐ ADALÉK SEGÍTSÉGÉVEL

Az alábbi írásban egyes, Magyarországon különösen a kertészeti növénykultúrák növényvédelmében széleskörűen felhasznált növényvédő szerek (Bovicid K, Vegesol R, Vegesol eReS) formulációjának nagy hozzáadott értékéről, a formuláció mögött álló szabadalom lényegi elemeiről szeretnénk hírt adni, mindezt kísérletes munkával is alátámasztva.

A növényvédelemben egyre fontosabb szempont, hogy a felhasznált anyagok a kívánt hatás elérése mellett a legkisebb környezeti terhelést okozzák. Emiatt nagy a jelentősége annak, hogy a kijuttatott hatóanyagok felszívódását elősegítsük, illetve hatásukat elegendő ideig megőrizzük. Kijuttatás után ugyanis a növényvédő szereket a környezeti hatások gyakorta idő előtt hatástalanná teszik. Számos környezeti hatás közt ki kell emelni az eső általi lemosódást, a hidrolitikus folyamatokat és a fényhatást, ami nagymértékben rontja az elérni kívánt eredményt. Ez az oka annak, hogy napjainkban az adott hatóanyag primer tulajdonságai mellett felértékelődött a kolloidikai-, a fizikai- és kémiai fejlesztésekkel létrehozott formulációk szerepe.

Munkánk célja olyan növényvédő készítmény kifejlesztése volt, amely a levélfelületre vagy egyéb növényi felületre kijuttatva irreverzibilisen védőfilmmé alakul, ezáltal a hatóanyag hasznosulása, következésképpen a készítmény biológiai hatása javul. Az általunk kifejlesztett filmképző vivőanyagot tartalmazó növényvédőszer-család, illetve e szerek használata által a kijuttatás után kialakuló bevonatréteg egyik legfontosabb tulajdonsága a kontakt hatóanyagok hatástartamának növelése. Ugyanakkor a kialakuló filmréteg a felszívódó

hatóanyagok penetrációját is elősegíti, szabályozva a hatóanyag leadást, miközben nem gátolja a növény anyagcsere folyamatait, például víz- és elektrolit-felvételét és -leadását, valamint a légzést.

A fenti célt száradó növényi olajokat tartalmazó vivőanyag alkalmazásával érjük el. Ennek hatására a növényvédő szer természetes (oxidatív) környezetben, azaz szabad levegőn polimerizáció következtében néhány óra alatt térhálós szerkezetű, szilárd halmazállapotú, de rugalmas filmmé alakul, ami fokozott növényvédő hatást eredményez. Tapadásfokozóként persze már hosszú ideje alkalmaznak különböző ásványolaj-származékokat, például paraffinolajokat és vazelinolajokat, de ezek környezetvédelmi szempontból egyre kevésbé elfogadhatók. Ráadásul ezek eső idején számottevő mértékben re-emulgeálódnak és lemosódnak, nem utolsósorban környezeti hatásokra perzselődést is okozhatnak.

A kémiai növényvédelem során elterjedten alkalmazott, hatásnövelő, vagy hatásbiztonságot előidéző anyagok számos szerepet hivatottak betölteni a növényvédő szerekhez adagolva. Az adjuvánsok fontos tulajdonságának tekinthetjük a nedvesítő funkciót, azaz a vízbázisú (poláros) permetlé felületi feszültségének csökkentését, amivel a permetcseppek jobb szétterülését biztosítjuk a viaszos (apoláros), mirigyszőrökkel borított levélfelületen. A nedvesíthetőségen túl ugyanilyen jelentős tulajdonság a tapadásfokozás, vagy a hatóanyag párolgásának csökkentése is. A jelenleg forgalomban lévő adjuvánsok a fenti feladatokat ugyan jól elvégzik a kijuttatás során, de van egy hátrányos jellemzőjük is. Kipermetezésük és beszáradásuk után, amennyiben a levél felülete akár páralecsapódás, akár csapadék hatására újra nedvessé válik, akkor a levélen maradt adjuvánsok vizet kötnek meg, és ismételtlen oldatba lépnek, akárcsak a permetezés idején tették. Nagyobb mennyiségű csapadék hatására pedig lemosódnak a levélről, magukkal víve a vele együtt kijuttatott kontakt, vagy még fel nem szívódott hatóanyagokat. A permetezéskor tapasztalt kedvező hatásuk újradnedvesedés esetén tehát éppen ellenkezőleg

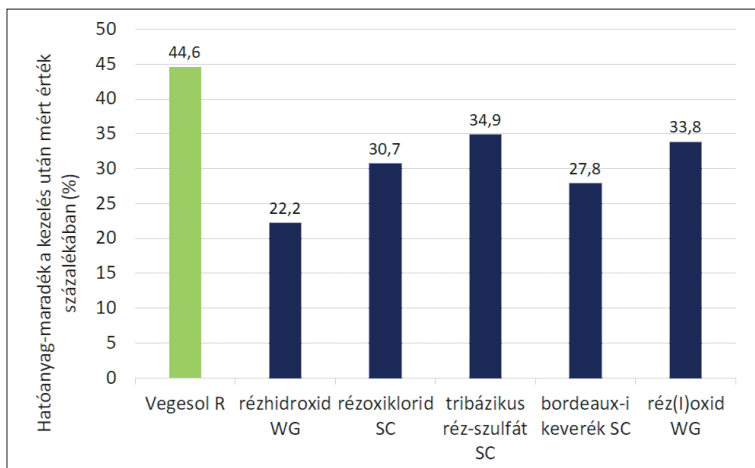
hat, kedvezőtlené teszi ezen adjuvánsokat.

A száradóolaj-tartalmú növényvédő szereink a polimerizálódó adalékanyagoknak köszönhetően a tapadásfokozás által több szempontból is előnyösek. A hatóanyag lemosódását lassítva lehetővé vált a versenytárs termékekhez képest kevesebb aktív hatóanyag felhasználásával is ugyanazt a biológiai hatást elérni. Ez egyúttal kisebb környezetterhelést is jelent. Továbbá az általunk alkalmazott filmképzés a környezeti oxigén hatására érzékeny hatóanyagok számára is javított védelmet nyújt, egyrészt a filmréteg takaró hatása és az ezzel lassított oxigénfelvétel által, másrészt a növényi olajok természetes antioxidáns hatása útján.

Összefoglalva tehát, a szabadalmaztatott formulációs többlet révén a készítményeinkkel jelentős hatékonyság- és hatástartam-növekedés érhető el. A következőkben két, a fenti tulajdonságokat jól demonstráló kísérleti eredményről szeretnénk beszámolni.

Az első hatóanyag-lemosódási kísérlet szabadföldi része 2020 júliusában, Pomáz településen történt. A Magyarországon leggyakrabban felhasznált, különféle formulációjú, réztartalmú gombaölő szerek kijuttatását és a kezelt növényi levelek mintavételét GEP-minősítésű vizsgálóhely végezte, a hatóanyag-maradék mennyiségét pedig a Szent István Egyetem (mai MATE) növényvédő szer analitikai laboratóriuma mérte.

A kukorica növények 5–7 leveles állapotban voltak a kezeléskor. A permetezés utáni két hétben összesen 25 mm csapadék hullott, illetve egyszeri alkalommal 14 mm esőztető öntözésben részesítettük a növényállományt. Több alkalommal történt mintavételezés és mérés, de most csak az első és az utolsó mintavétel között



1. ábra: Kezelés után 13 nappal levélen mért fémréz százalékos értéke a permetlé beszáradása után közvetlenül mért fémréz-mennyiség bázisán, 4 ismétlés átlagában (2020, Pomáz)

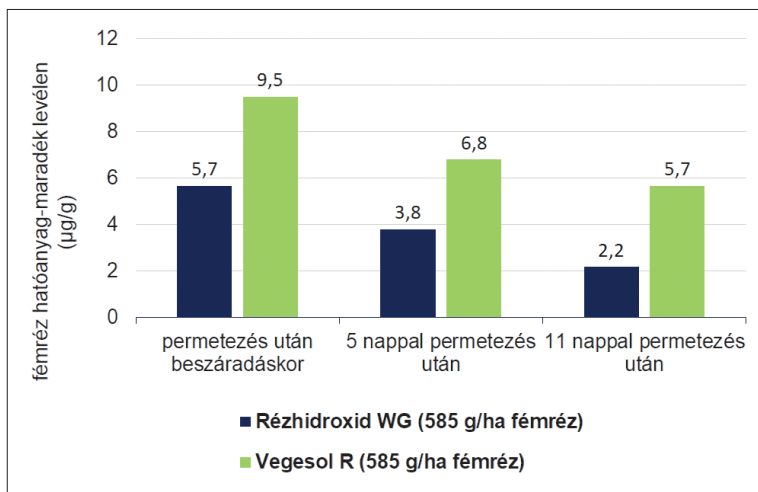
ti hatóanyag-csökkenést szeretnénk bemutatni (1. ábra).

A Vegesol R termékkel történt kezelés után megtörtént a növény felületén a filmképződés, ami a hatóanyag kristályait védte a lemosódástól. A majdnem 40 mm csapadék és a környezet 2 héten át tartó egyéb hatásai jelentősen csökkentették a növény felületén lévő fémréz mennyiségét minden kezelésben, de egyértelműen a szabadalmaztatott módszerrel, a **Vegesol R** kezelése után maradt a legtöbb fémréz a növényen! A tapadásfokozás a versenytárs termékek között kimagasló volt a Vegesol R esetében. A növény faja a kísérlet szempontjából nem érdekes, hiszen a Vegesol R-ben lévő száradó olaj polimerizációja minden felületen, minden növényen éppúgy végbemegy.

A másik hatóanyag-lemosódási kísérletet 2021-ben végeztük, viaszos levelű, tölevélrózsás fejlettségi állapotú repceállományban. A szabadföldi részt ugyancsak GEP-akkreditált vizsgálóhely bonyolította, míg a hatóanyag-mérést akkreditált laboratórium. A növényekre egyszeri alkalommal kijuttatott készítmények dózisát úgy állapítottuk meg, hogy fémréz mennyiség tekintetében egyenlőség legyen a Vegesol R, illetve a másik, rézhidroxid hatóanyagú, WG formulációjú, versenytárs termék között (585 g/ha). A hatóanyag mérések beszá-

radás után, majd 5 és 11 nappal a kezelés után történtek (2. ábra).

A növényvédő szerek formulációjának fontosságára hívja fel a figyelmünket a mért eredmény. A szabadalmaztatott módszerrel nem csupán a hatóanyag csökkenését lehet mérsékelni, ahogyan azt az első vizsgálatban igazoltuk, de az olajos formuláció már a permetezés pillanatában is sokat tesz a hatóanyag megtapadásának fokozásáért. Másként: a megvásárolt hatóanyag a célhelyre kerül, nem csöpög le könnyen a talajra. Ha a filmréteg pedig beszárad, akkor a későbbi lemosódástól is véd. Így fordulhatott elő, hogy e második vizsgálatban a 11. napon a **VegeSol R**-rel kezelt növényeken még mindig ugyanannyi fémrezet detektálhattunk, mint a más formulációjú termék esetében közvetlenül beszáradás után (2. ábra).



2. ábra: Fémréz tartalom levélen, 3 ismétlés átlagában, 0, 5 és 11 nappal a kezelés után egalizált fémréz kijuttatásával (2021, Harkány)

A **VegeSol R** termék, ahogyan a **BVN Növényvédő Kft.** más olajos készítményei – formulációjuknak köszönhetően – kiemelkedő képességgel rendelkeznek a növényvédő szerek között. Így adunk környezetbarát, modern és hatékony készítményeket a gazdálkodók kezébe és örömére.

BVN Növényvédő Kft.

A szabadalom részleteiről az alábbi weboldalon részletes információ található:
patentscope.wipo.int

(A szabadalom címe: Carriers for pesticides and process for forming adherent pesticide film)

Telefonkészüléke segítségével beolvashatja az alábbi QR-kódot is:



Szabadalom száma:

Pub. No.: WO/2013/171525

Nemzetközi jele: PCT/HU2013/000047

link: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2013171525&recNum=64&docAn=HU2013000047&queryString=evaporators&maxRec=206070>



FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

„CSALÁNBA (BÜKKFÁBA) NEM ÜT A MÉNKŰ”

Túl vagyunk az év első, már most nem is akármilyen zivatarain, pedig a nagy viharok időszaka még előttünk van. Ideje tehát bemutatni elődeink bölcsességét, mit is próbálhattunk meg, ha például gombászás közben ránk tör villámcsapás veszélye. Jó-jó... Már hallom is az olvasó hitetlenkedő ellenkezését, mely szerint bükkösben nincs is nagyon gomba. Részben igaz, de jobb, ha tudják, aki kedveli a keserűgombát (és el is tudja készíteni), akkor érdemes látogatni a bükkösöket is. A lényegre térve azonban: még nem próbáltam, nem volt szükségem menekülni a bükkösből, de visszagondolva is megnyugtató megfigyelés.

A bükkfát nem fogja a villám. Azt szokták mondani s úgy is van, hogy viharban nem ajánlatos fa alá menekülni. Az erdei fák közül természetesen legveszedelmesebbek azok, melyek magasabbak a többinél. Tehát az ember, ha erdőben találja az égiháború, csak alacsony fa alá meneküljön, még ha nem is sűrű a lombja. Ha többen vannak együtt, jói teszik, ha szét-szórtan maradnak s nem zsúfolódnak össze egy fa alá. A népi bölcsesség azt mondja, *hogy ilyenkor kerüld a tölgyet meg a fenyőjét s keresd inkább a bükkfát.* Régi tapasztaláson alapszik ez a tanács s újabb megfigyelések is igazat adnak neki. A német birodalom egyik országában, *Lippe-Detmold-ban*, legújabbán nyilvánosságra került statisztikai feljegyzések bizonyítják, hogy a villám egy&ottani erdőben bizonyos idő alatt 16-szor csapott be tölgyfába, 24-szer fenyőfába, ellenben bükkfába soha, pedig az erdő háromnegyedrézében bükkerdő. A bükkfát az óvja meg a villámtól, *hony leveleinek és kocsánjainak bolyhosságával szerencsésen egyenlíti ki saját körében a levegő és a föld elektromosságát mint akár a villámhárító.* Ez az oka, hogy a bükkfát elkerüli a villám.

Más. Ahogy manapság szinte minden szakmai (és nem szakmai) írás egyik kulcsszava a „fenntarthatóság”, úgy volt az 1920-as években a „mezőgazdasági többlettermelés”. A ’több termelés’ előmozdításának eszközei között lapunkban a növényvédelem mellett nagy hangsúlyt kapott a műtrágyahasználat is. Szinte nincs olyan lapszám ebben az időben, amelyben a téma ne jelenne meg. És akkor ismét Kecskemét, ismét Mezőgazdasági Kamara (lásd rovatunkat ez év januári számban!); tanácskozás a nitrogénműtrágya használatáról a konyhakertben. A kivágott szövegben nyitva hagyott kérdésre (melyik N-műtrágyát válasszuk?) az ott adott válasz helyett itt felelek. Alig néhány évvel később, a magyar mezőgazdaság-, valamint iparfejlesztési politika adott gyors és ütős választ 1931-ben már termel a péti Magyar Műtrágyatár RT., csaknem 10 évvel megelőzve az évtized végén induló linzi műtrágyagyárat (Stickstoffwerke Ostmark, 1939). (A Pétisó néven szabadalmaztatott magyar termék (szóvédjegy!) korabeli plakátját nem a Növényvédelemből másoltam ide!)

Nitrogénműtrágyák a Konyhakertben

Irta: *Ráth Árpád*, a Duna-Tiszaközi Mezőgazdasági Kamara Talajtani Intézetének vezetője

A mezőgazdaság és kertészet nagy mértékben és jövedelmezően alkalmazza a nitrogénműtrágyákat. Talán legnagyobb létjogosultságuk a kertészetben van. Köztudomású a nitrogén hatása a növényi szervezetre; mely hatás itt, ahol buja, gyors fejlődés kívánatos, nagyon jól kihasználható. A káposztafélék és paradicsom- nitrogénnel való trágyázása a kálifoszfat trágyákon és istállótrágyán kivid nagyon kifizetődő befektetés. Ugyanezt mondhatni a virágokra is, melyek több, nagyobb és szebb virágokat hoznak nitrogéntrágyázás hatására.

Mult évben itt Kecskeméten a Huszár-osztály kertészetében végzett saját kísérleteink közül megemlítsre érdemesek a paprikával és paradicsommal végzetek, 100 □-méterenként

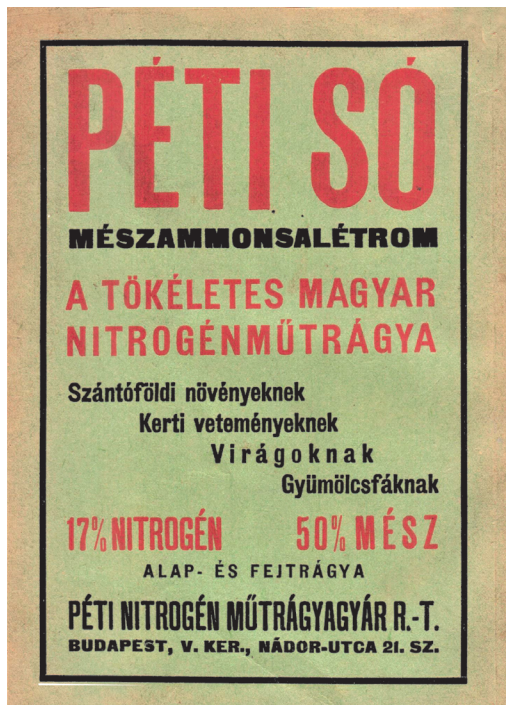
a teljes trágyázásos parcellák 222 kg paprikát és 285 kg paradicsomot, csilisalétrom nélküli, csak kálfoszfát parcellák, 186, ill. 261 kg-ot hoztak istállótrágya alaptrágyázás mellett. *A termés-többség tehát a csilisalétrom javára 30 kg paprika és 24 kg paradicsom 100 m²-méterenként.*

Felvetődik már most az a kérdés, hogy milyen nitrogén-műtrágyák használtassanak?

E közleménynek csak az a célja, hogy rámutasson egy további lehetőségre, mellyel a kert jövedelmezőségét fokozni lehet és arra bírja az olvasót, hogy kísérletezgesen, próbálkozzon kertjében nitrogéntrágyákkal, azoknak különböző formáival és mennyiségeivel, hogy jobbat, jövedelmezőbbet tudjon produkálni.

NITROGÉN MŰVEK Zrt. Története 1932-re nyúlik vissza, amikor Magyar Ammónia-gyár és Magyar Műtrágyagyár néven megalapították.

1931-ben alakult meg a Magyar Ammónia-gyár Rt. és a péti Magyar Műtrágyagyár Rt., amelyeket a korabeli minisztertanácsi előterjesztésekben csak „A” és „B” gyárként említettek. Az egymás mellett felépült két gyártelep



1932-ben kezdett termelni, és június 28-án szabadalmazásra kerül a gyár legfontosabb terméke, a Pétisó.

Eke István

KRÓNIKA

TUDÓSÍTÁS AZ AGRÁR-KEMIZÁLÁSI TÁRSASÁG 127. ÜLÉSÉRŐL

A Társaság 127. ülését 2022. március 29-én tartotta meg Budapesten, a Nébih Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság központi épületének 307-es tanácstermében. Dr. Pálmai Ottó, a Társaságunk elnöke a szokásos bevezetőjét követően felkérte Gábrriel Géza urat, az Agrárminisztérium főosztályvezető-helyettesét, hogy „Zöld megállapodás és a növényvédelem” címmel tartsa meg a vetítettképes előadását.

Az előadó megerősítette, hogy az Agrárminisztériumban a 2020 során történt átszervezés óta az Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztályon belül a Koc-

kázatkezelési és Felügyeleti Osztály keretei között látják el a növényvédelemmel és a talajvédelemmel kapcsolatos feladatokat is.

Az előadó ismertette, hogy a Green Deal fő céljai: igazságos és virágzó társadalom; modern, erőforrás-hatékony és versenyképes gazdaság, melynek növekedése nem erőforrásfüggő; 2050-re megszűnik a nettó üvegházhatású gáz-kibocsátás; az EU természeti tőkéjének védelme, megőrzése és fejlesztése; a polgárok egészségének és jólétének védelme; az átállásnak méltányosnak és inkluzívnak kell lennie. A Green Deal szakpolitikai területe rendkívül széles, ezek közül csak egy a mezőgazdaság. A Farm to Fork (F2F) – Termőföldtől az Asztalig Stratégia is ugyancsak rendkívül széles, ezek közül is csak egy a fenntartható élelmiszertermelés: a növényvédő szerek felhasználásának és a használatukból eredő kockázatok + veszélyesebb növényvédő szerek használatának csökkentése; a műtrágyák használatának csökkentése; az ökológiai gazdálkodás alá vont területek növelése. A Biodiverzitás Stratégia célja: Európa biológiai sokféleségének helyreállítása; védett területek létrehozása; a sérült száraz-

földi és tengeri ökoszisztémák helyreállítása Európa-szerte; hozzájárulnak az F2F célokhoz; a növényvédők szerek érzékeny területeken történő felhasználásának megszüntetése.

Az előadó kihangsúlyozta a növényvédők szerekre vonatkozó célokat: az F2F a kémiai növényvédők szerek felhasználásának és a kockázatok 50%-os csökkentése a szerforgalmon alapuló harmonizált kockázati mutató (HRI) alapján, valamint a veszélyesebb növényvédők szerek használatának 50%-os csökkentése, emellett az ökológiai gazdálkodás alá vont területek arányának 25%-ra történő növelése úgy, hogy a Biodiverzitás Stratégia alapján az érzékeny területeken (pl. városi zöld területeken) a kémiai növényvédők szer felhasználás megszüntetése. A harmonizált kockázati mutató a számolás alapja. Az alacsony kockázati vegyi anyagok 1-szeres szorzóval, más kategóriába nem besorolható vegyi anyagok 8-szoros szorzóval, a helyettesítésre jelölt, azaz „veszélyesebb” vegyi anyagok 16-os szorzóval, a nem jóváhagyott vegyi anyagok 64-es szorzóval szerepelnek. A súlyozott mennyiségek 2011–2013-ra vonatkozó adata helyett időközben a 2015–2017-re vonatkozó adatot veszik alapnak, azaz 100%-nak.

Az előadó grafikonon bemutatta, hogyan alakult Magyarországon a harmonizált kockázati mutató értékei a 2015–2017 alapértékhez viszonyítva. A mutató értéke 2019-ra 25%-kal csökkent a 100-as alapértékhez viszonyítva. Az EU egészét illetően a kémiai növényvédők szerek használatára és kockázataira vonatkozó cél eddigi eredményei alapján az EU 2018-ra 8%-os, 2019-re 13%-os csökkentést ért el a saját, 2015–17-es évek átlagához viszonyítva. Magyarország a saját 2015–17 évek átlagához viszonyítva 2018-ra 11%-kal, 2019-re 21%-kal csökkentette a veszélyesebb növényvédők szerek használatát. Ugyanakkor a grafikon azt is szemlélteti, hogy a 2011–2013 években kisebb volt a veszélyesebb növényvédők szer hatóanyagok szerforgalma, mint 2019-ben. A veszélyesebb növényvédők szerek csökkentésére vonatkozó cél számításának alapja a 1107/2009/EK rendelet szerint helyettesítésre jelölt hatóanyagok forgalmazása. A veszélyesebb növényvédők szerek használatára vonatkozó célhoz kapcsolódó eredmények alapján az EU-ban a 2015–17-es évek átlaghoz viszonyítva az elmúlt években 1–2%-os különbségek adódtak, 2019-ben viszont megfigyelhető egy 12%-os csökkenés.

Az előadó bemutatta, hogy az egy hektárra jutó eladott növényvédők szerek mennyisége 2018-ban Magyarországon 1,6 kg/hektár, míg az EU-s átlag 2,2 kg/hektár. A növényvédők szerek esetében számos lehetőség adódik a célok elérésére, melyek közül is kiemelendő az integrált növényvédelem szerepe.

További példaként elhangzott a Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési Tervben szereplő intézkedések megvalósítása, a magasabb kockázati hatóanyagok helyett az alacsonyabb kockázatiúak alkalmazása, csakúgy, mint a precíziós gazdálkodásban, az agrárdigitalizációban rejlő lehetőségek.

Az előadó a következőben foglalta össze az elhangzottakat: Átpolitizáló EU döntéshozatal; Zöld lobb; Szigorodó közösségi felügyelet; Kötelező harmonizált kockázati mutatók; Mérhető változások! Felelősség kérdése; Együttműködés.

Az előadást követő szakmai beszélgetés során több kérdés vetődött fel a hallgatókban az elhangzottakkal kapcsolatban. Úgy tűnik számunkra, hogy a szakmai érvek az átpolitizált stratégiákat képviselő, többnyire nem növényvédős EU-s tisztviselőket nem hatják meg. A hit kérdését pedig nehéz áttörni, ugyanis az érzelmekkel felvértezett EU-s tisztviselők szakmai érvekkel nem meggyőzhetőek.

Szóba került például a légi kijuttatás megtartása érdekében a 2007–2008-as években kifejtett sikeres lobbitevékenységünk. Akkor meghívtuk hazánkba a légi kijuttatás kérdésében döntő EU bizottság tagjait, akik többségéről kiderült, hogy itt láttak először légi kijuttatást közelről. Miután meggyőztük őket a légi kijuttatás szabályozottságáról (a képzett pilóta felkészített permetező repülőgéppel, vagy helikopterrel juttatja ki a légi kijuttatásra engedélyezett növényvédők szert, a növényorvos szakmai felügyelete alatt, a hatóság által jóváhagyott derogációs esetben akkor, amikor nincs más védekezési lehetőség), támogatják a légi kijuttatást ilyen megközelítéssel (<http://www.meresz.info/index.php/hirek-publikaciok/10-mg-rep/5-a-mezogazdasagi-repules-jovojeert>). Szerecsére azóta is használatos a légi kijuttatás, bár az EU-s jogszabály illetékes paragrafusa azzal a nem vitatható tőmonddal kezdődik, hogy a növényvédők szerek légi kijuttatása az EU-ban tilos.

A hallgatóság hozzászólásaiban elhangzott az is, hogy például a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara szerepe tovább növekedik, ugyanis a többezres tagságával aktívan vesz részt az integrált növényvédelmi munkában, ami már a múlt század hetvenes éveiben megkezdődött és azóta is töretlenül fejlődik és komoly szakmai tevékenységnek ad teret. A szakmai tudás, a precíziós gazdálkodás és a digitalizáció is további komoly lehetőségeket biztosíthat a fenntartható növényvédelem megvalósításához.

Dr. Pálmai Ottó, a Társaságunk elnöke az előadást követő megbeszélés bezárásaként elismerését fejezte ki az előadónak, és köszönetet mondott az előadásért.

Molnár János

TARTALOM

Kontschán Jenő és Víg Bence: Sejus sejiformis (Balogh, 1938) atkafaj első előkerülése hazánkban (Acari: Mesostigmata: Sejidae) 189

Vörös Levente, Ábrahám Rita, Nagy Krisztina, Tóth Szabolcs és Stefan Toepfer: Megtartja-e a *Heterorhabditis bacteriophora* fonálféreg a kukoricabogár lárvára (*Diabrotica v. virgifera*) gyakorolt ölő hatását kisebb vízmennyiségekkel történő kijuttatás esetén? 192

Szemleciikk

Kocsis Ivett, Petrőczy Marietta és Markó Gábor: Termőhelyi és technológiai sajátosságok hatása a szőlőlisztharmat és a szőlőperonoszpóra fertőzési viszonyaira: régi téma új megvilágításban 201

Technológia ajánlatok

Tóth Ágoston: A narancsolaj hatóanyag a növényvédelemben mint rovar-, gomba- és atkaölő szer 212

Bayer Crop Science: Kalászvédelem – mire figyeljünk az idei évben 215

Bayer Crop Science: Gyors és tartós hatás egy menetben a kukorica gyomirtásában 216

Kitüntetés

Labant Attila: Dr. Tarcali Gábor szakmai életútja 217

Botanika

Solymosi Péter: Gyomflorisztikai tanulmányok a Közel-Keleten 220

Megemlékezés

Kovács Imre: Dr. Kovács Gábor 1940–2022 225

Tarjányi József: In memoriam dr. Vályi István (1942–2022) 227

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól 229

Marketing

BVN Növényvédő Kft.: Szabadalom növényvédő szerek hatásfokozására filmképző adalék segítségével 230

Könyvismertetés

K. J.: Kontschán Jenő (szerk.): Idegenhonos és inváziós fajokkal kapcsolatos kutatások az ELKH Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézetében B3

Folyóiratunk múltjából

Eke István: „Csalánba (bükkfába) nem üt a ménkű” 233

Krónika

Molnár János: Tudósítás az Agrárkemizálás Társaság 127. üléséről 234

TABLE OF CONTENTS

Kontschán, J. and B. Víg: First record of *Sejus sejiformis* (Balogh, 1938) from Hungary (Acari: Sejidae) 189

Vörös L., R. Ábrahám, K. Nagy Sz. Tóth and S. Toepfer: Can *Heterorhabditis bacteriophora* nematode still control western corn rootworm larvae when applied with low amounts of water? 192

Review

Kocsis, I., M. Petrőczy and G. Markó: The effect of production site and crop management programme on infection by grape powdery mildew and downy mildew: new aspects of and old issue 201

Pest management programmes

Tóth, Á.: Orange oil active substance in cop protection as insecticide, fungicide and acaricide 212

Bayer Crop Science: Ear protection – what to take care this season? 215

Bayer Crop Science: Quick and lasting effect in one pass in maize weed management 216

Awards

Labant, A.: The professional career of dr. Gábor Tarcali 217

Botany

Solymosi, P.: Weed-floristic study on the Near-East 220

In memoriam

Kovács, I.: Dr. Gábor Kovács 1940–2022 225

Tarjányi, J.: In memoriam István Vályi dr. (1942–2022) 227

Legislation review from János Molnár 229

Marketing

BVN Növényvédő Kft.: Patent for enhancing the effectiveness of plant protection products by means of a film-forming additive 230

Book review

K. J.: (Ed.): Research on non-native and invasive species at Eötvös Loránd Research Network (ELKH), Centre for Agricultural Research, Plant Protection Institute B3

From the past of our journal

Eke, I.: “Weeds (and beech) don’t spoil” 233

Chronicle

Molnár, J.: Report from the 127th Session of the Agrochemical Society. 234

Kontschán Jenő (szerk.):

IDEGENHONOS ÉS INVÁZIÓS FAJOKKAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK AZ ELKH AGRÁR-TUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZETÉBEN

Az idegenhonos és inváziós károsítók kutatása és az ellenük való védekezési stratégiák kidolgozása mindig is kiemelt feladata volt a ma ELKH ATK Növényvédelmi Intézetként ismert kutatóintézetnek. Már az alapítását egy inváziós károsító megjelenésének köszönheti. A XIX. század második felében a szőlőket veszélyeztető, Észak-Amerikából származó filoxéra elleni védekezés kidolgozására létrejött az intézet jogelődje. Későbbiekben kimondottan egyes inváziós fajok miatt alapították két vidéki laboratóriumot, a burgonyabogár kutatására létrehozott keszthelyi és az amerikai fehér szövőlepke vizsgálatára alapított nyíregyházi laboratóriumokat. Az elmúlt évtizedekben a fokozódó klímaváltozás, a növekvő globális kereskedelem és a nyitott határok miatt újabb és újabb idegenhonos és inváziós kórokozók, valamint kártevők jelentek meg hazánkban, amelyek megismerése és az ellenük való környezetbarát védekezés ma is az egyik legfontosabb feladata az intézetnek. Ezekből kutatási eredményeiből mutat



be néhányat a most megjelent kötet, amelyben olvashatunk az újonnan kimutatott károsítókról, az ellenük való környezetbarát védekezés lehetőségeiről, valamint idegenhonos fajok anyagcseretermékeinek potenciális növényvédelmi lehetőségéről is, sőt még a kétélűinket fenyegető idegenhonos gombabetegségről is.

K. J.

VegeSol® R

A ragadós réz



Ezt, innen
nem mossa le!