

# NÖVÉNYVÉDELEM

83 [N.S. 58] 11. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2022. november

## ÚJ VÍRUSOK ÉS VIROIDOK ALMAÜLTETVÉNYEKBE



**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, rovaratan)

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 csekkzámláján.

ISSN 0133-0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Bolyki István

2022/30

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:

Glostar anyafa Elvira major  
törzsültetvényében

Fotó: Baráth Dániel

Kapcsolódó cikk: . oldal

## COVER PHOTO:

Glostar cultivar in the Genbank  
at Elvira major

Photo by: Dániel Baráth



## ÚJONNAN FELFEDEZETT VÍRUSOK ÉS VIROID JELENLÉTÉNEK FELMÉRÉSE MAGYARORSZÁGI ALMAÜLTETVÉNYEKBE

Nagyné Galbács Zsuzsanna, Almash Jahan és Várallyay Éva

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Növénykórtani Tanszék,  
Genomikai Kutatócsoport, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert utca 4.  
e-mail: nagyne.galbacs.zsuzsanna@uni-mate.hu és varallyay.eva@uni-mate.hu

*Az alma hazánk legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcse, több vírus is megfertőzheti. Az alma vegetatív szaporítású növény, így új ültetvény létesítésekor alapvetően fontos a vírusmentes szaporítóanyag használata. Kutatásunkban almaültetvényeken végeztünk virológiai felmérést kis RNS-ek nagy-áteresztőképességű szekvenálásával, egy olyan módszerrel, amely a mintában jelenlevő összes vírus jelenlétét felfedi. A szekvenálás elemzése során találatot kaptunk két olyan, napjainkban azonosított, vírusra: citrom törzsgödörös-összociált vírus, alma luteovírus-1, és az alma kalapácsfej viroidra, amelyek jelenléte a hazai ültetvényeken eddig nem volt ismert. A vírusok jelenlétét független módszerrel, vírusspecifikus indítószekvenciákkal történő RT-PCR-rel igazoltuk. Jelenlétiük tudatában célzott, RT-PCR alapú felmérést végeztünk termő ültetvényeken, fajtagyűjteményben és törzsültetvényben. Eredményeink, azt mutatják, hogy nemcsak néhány elszigetelt fertőzésről van szó, mert ezek a kórokozók az ország több pontján is jelen vannak. Ahhoz azonban, hogy kiderítsük, hogy jelenlétiük milyen szerepet játszhat egyes fák, vagy akár ültetvények pusztulásában még további vizsgálatok szükségesek.*

**Kulcsszavak:** alma, vírus, viroid, kis RNS HTS, CCGaV, ALV-1, AHVd

Magyarországon 2019-ben a gyümölcstermő területek nagysága 94,4 ezer hektárra volt tehető. A betakarított gyümölcsök mintegy 66% alma. Gyümölcstermesztés szempontjából Szabolcs-Szatmár-Bereg megye szerepe kimagasló, Magyarország összes alma termésének mintegy 60%-át itt termelik. Az almát számos vírus és viroid fertőzheti, melyek egy része látens van jelen a növényekben, és a fertőzés kezdetén nem okoz vizuálisan megfigyelhető tüneteket. Az almások pusztulása folyamatosan jelenlevő, termésvesztést okozó veszély, melynek oka lehet a gyümölcsfákat megbetegítő vírusok, viroidok jelenléte. A vírusfertőzés megakadályozása csak megelőzéssel történhet, ezért az oltványok előállításához vírusmentes alanyokat és a legfontosabb almát fertőző vírusoktól mentes anyafákat használnak. A kórokozók jelenlétének vizsgálatát a törzsültetvényeken ELISA, RT-PCR módszerekkel, míg a fajtabejegyzés előtt álló anyafák esetében biotesztekkel vég-

zik a következő vírusokra fókuszálva: alma klorotikus levélfoltosság vírus (ACLSV), alma törzsbárdaltság vírus (ASGV), alma törzsgödörös vírus (ASPV), alma mozaik vírus (ApMV) és alma gyümölcshegesedés viroid (ASSVd).

Az alkalmazott szerológiai tesztek csak arra adnak választ, hogy a vizsgált patogén jelen van-e a vizsgált mintában. A nagy-áteresztőképességű szekvenálások (high-throughput sequencing – HTS) a növényben jelenlevő összes kórokozó, így vírus és viroid, kimutatására alkalmasak (Olmos és mtsai, 2018). Csoportunk a HTS egy speciális irányzatát, a gazdanövény védekezési folyamatai során keletkező kis RNS-ek (small RNS – sRNS) szekvenálását használja vírusdiagnosztikai céllal (Czotter és mtsai, 2018, Várallyay, 2020).

A citrom törzsgödörös-összociált vírust (citrus concave gum-associated virus – CCGaV) 2018-ban sRNS HTS módszert alkalmazva

írták le, mint egy igen régóta ismert törzsfajlódási rendellenességet okozó betegség kórokozóját (Navarro és mtsai, 2018), noha nem minden vírusfertőzött citrom mutatott tüneteket. A vírust később almafákban is megtalálták az USA-ban (egy francia import fajtán), Kínában, Brazíliában és Olaszországban is (Wright és mtsai, 2018, Liu és mtsai, 2021, Nickel és mtsai, 2020, Minutolo és mtsai, 2021).

Az alma luteovírus 1-et (apple luteovirus 1 – ALV-1) egy almában megfigyelt fapuszulás (gyors almafa pusztulás: rapid apple decline - RAD) elsődleges okaként 2018-ban azonosították HTS-sel (Liu és mtsai, 2018) *file/word/2006/wordml*. A betegség tünetei a levél elszíneződésével és az ágak korhadással kezdődik, később csökken a fa életereje, ami végül a fa pusztulásához vezet. Észak-Amerika mellett Koreában, Görögországban és Belgiumban írták le (Lim és mtsai, 2018, Malandraki és mtsai, 2020, Fontdevila Pareta és mtsai, 2022). Az ALV-1 előfordulását több esetben az M9 alany használatára vezették vissza, mert nemcsak az USA-ban, hanem Koreában is gyakrabban azonosították M9 alanyra oltott fák esetében. Ugyanakkor Görögországban régi, elhagyott, saját gyökerű ültetvény felmérése során bukkantak az ALV-1-re.

Az alma kalapácsfej viroidot (apple hammerhead viroid – AHVd) a fentiekkel ellentétben nem egy kór okának felderítésekor, hanem alma minták HTS adatainak elemzésekor számítógépes predikcióval valószínűsítették (Zhang és mtsai, 2014). A predikciót RT-PCR-rel és Northern blotol igazolták, sőt *in vitro* transzkriptumokat használva bizonyították, hogy ez a szokatlanul hosszú (430bp) hosszú RNS valóban viroid és nem viroid-szerű RNS (Serra és mtsai, 2018). Az eredeti leírások a lehetséges tünetekről nem tesznek említést, és a vizsgált mintákban az AHVd más, almafát fertőző vírussal együtt fordult elő, így se kizárni, sem megerősíteni nem lehet, hogy jelenléte hozzájárulna bármilyen tünet kialakulásához, vagy a fa pusztulásához (Messmer és mtsai, 2017, Szostek és mtsai, 2018). Az AHVd-t eredeti leírása óta világszerte azonosították almafákban: Afrikában, Észak-Amerikában, Japánban,

Új-Zélandon és Európában (Hamdi és mtsai, 2022, Szostek és mtsai, 2018, Chiumenti és mtsai, 2019, Fontdevila Pareta és mtsai, 2022), illetve Spanyolországban japán-naspolyában is rábukkantak (Canales és mtsai, 2021).

## Anyag és módszer

### *Növényanyag és minta előkészítés*

Az sRNS HTS-en alapuló metagenomikai vizsgálathoz almásokban, izolátorházban és szabadföldön nevelt törzsültetvényeken gyűjtöttünk levélmintákat (*1. táblázat*). A virológiai felméréshez további mintákat gyűjtöttünk a MATE Érd, Elvira-telepi törzsültetvényében, Olcsvaapátiban és 4 további Nyírségi gyümölcsösben, Újfehértó környékén. Összesen 13 gyümölcsösben, 109 fát mintáztunk.

A levélmintákat a fák 4 ágáról gyűjtöttünk, amelyekből CTAB alapú protokollt használva RNS-t tisztítottunk, amit felhasználásig  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tároltuk (Czotter és mtsai, 2018).

### *sRNS könyvtár készítés és szekvenálás*

A mintákból 16 sRNS szekvenáló könyvtárat készítettünk (*1. táblázat*). A *8\_alma\_biotest* könyvtárat 10 fa egyenlő mennyiségben összekevert RNS-ét felhasználva készítettük. Az sRNS könyvtárak szekvenálását az UD-Genomed (Debrecen, Hungary) végezte Illumina platformon. A nyers szekvenálási adatok (FASTQ file-ok) a GEO adatbázisában GSE205183 azonosító alatt szabadon elérhetőek.

### *Bioinformatikai elemzés*

A bioinformatikai elemzést CLC Genomic Workbench (Qiagen) programcsomagot használva végeztük.

### *Vírusdiagnosztika RT-PCR-rel*

A vírusok jelenlétét független módszerrel, RT-PCR-rel igazoltuk. Ehhez az RNS-ből random primerekkel, RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit-et (Thermo Fisher



Scientific, USA) felhasználva, a gyártó leírása alapján cDNS-t szintetizáltunk. A vírus jelenlétét RT-PCR-rel igazoltuk. Az amplifikációhoz Q5 High-Fidelity DNA polimerázt (New England Biolabs) és a 2. táblázatban felsorolt vírus-specifikus primereket használtunk. PCR termék tisztításához a GeneJET Gel Extraction Kit-et (Thermo Fischer Scientific) használtuk. A tisztított termékeket pJET vektorba klónoztuk. Az általunk azonosított vírusszekvenciák az NCBI

GenBankban ON593783-ON593760 azonosítók alatt érhetőek el.

### Bioteszt

Az Elvira-majokban található törzsültetvény 10 fajtáját, az almavírusok jelenlétének kimutatására használt 11 fás indikátor növényre szemeztek 2016-ban. Az indikátorokon kialakult tüneteket 1, 2 és 3 év elteltével értékeltük.

1. táblázat

### A kis RNS HTS-sel vizsgált minták áttekintése

Mintavétel helye	sRNS könyvtár	Mintázott fajta	Kis RNS HTS-sel azonosított vírusok	RT-PCR-rel azonosított AHVd, ALV-1, CCGaV		
gyűmölcsös	Zalaszántó	1_ZSz	Fuji	ACLSV, ApMV, ASGV	–	
	Tamási	2_SZH	ismeretlen	ASGV	–	
	Soroksár	3_SS	ismeretlen	–	–	
	Vámosmikola	4_Idared	Idared	AHVd, ASGV	AHVd	
			Golden Delicious	CCGaV	CCGaV	
			Jonagold	AHVd, CCGaV, ApMV	AHVd, CCGaV	
Újfehértó	7_Freedom	Freedom	AHVd, CCGaV, ACLSV, ASGV, ARWV-2*	AHVd, CCGaV		
törzsültetvény, szabadföld	Érd	8_alma_bioteszt	Ozark gold	AHVd, ALV-1, CCGaV	AHVd, ALV1	
			Jonagold		AHVd, ALV1	
			Florina		CCGaV	
			Jim Brian		AHVd, ALV1	
			Jeasymac		AHVd, ALV1	
			Jonica		–	
			Red Elstar		AHVd, ALV1	
			Regal prince		AHVd, ALV1	
			Redwinter		AHVd	
			Top spur		ALV1	
	Soroksár	9_Rosmerta_of	Rosmerta	AHVd, ASGV	AHVd	
			10_Hesztia_of	Hesztia	AHVd, ASGV	AHVd, ALV1
			11_Artemisz_of	Artemisz	ASGV	–
			12_Cordelia_of	Cordelia	AHVd, ASGV	AHVd
törzsültetvény, izolátorház	Újfehértó	13_Rosmerta_i	Rosmerta	–	–	
		14_Hesztia_i	Hesztia	AHVd, ACLSV, ASGV	AHVd	
		15_Artemisz_i	Artemisz	CCGaV, ACLSV, ASGV	ALV1, CCGaV	
		16_Cordelia_i	Cordelia	AHVd	AHVd	

\*független módszerrel való visszaigazolása még nem történt meg

**A CCGaV, ALV-1 és AHVd RT-PCR alapú kimutatása során használt primerek szekvenciája**

Vírus, viroid	Primer neve	Primer Szekvenciája (5'-3')	Hivatkozás
CCGaV RNA1	CCGaV_RNA1_322_F	CTGTAACCTGCTAGGCCTAACTCC	saját tervezés
	CCGaV_RNA1_1514_R	GGCAGTGGGAGAATAGTAGGTGG	saját tervezés
CCGaV RNA2	CCGaV RNA2_1571F	CTTCAATTTAGATGTGAGTGGCA	saját tervezés
	CCGaV RNA2_2591R	GCTACTAGCCAGGATCAAGCA	saját tervezés
ALV-1	AluDetF6	AGCCAATGATTGTATTTCGACGTG	Liu et al, 2018
	AluV_5273R	GATACCGTGCCTTGACGCCGAG	saját tervezés
AHVd	AHVd_150F	CAGGTAGCCTAATAGACTACGAC	saját tervezés
	AHVd_150R	GATGAGTCCTTTTAGGACGAAAC	saját tervezés

**Eredmények és megvitátásuk***Almafa viromok meghatározása*

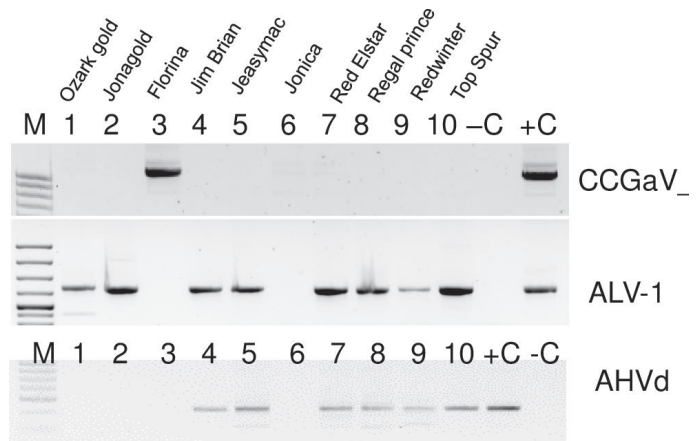
2015–2019 között, Magyarországon hat gyümölcsösben és 3 fajtagyűjteményben gyűjtöttünk mintákat (1. táblázat). A 16 kis RNS könyvtár szekvenálása során nemcsak az eddig ismert, almafákat fertőző vírusokra kaptunk találatot, hanem a CCGaV1, az ALV-1 vírusokra és az AHVd viroidra, melyek jelenléte hazánkban eddig nem volt ismert. Az sRNS HTS eredményeit független módszerrel, RT-PCR-rel igazoltuk. A 8\_alma\_biotest könyvtár egyedeinek vírusprofilját is e módszerrel határoztuk meg (1. ábra).

A CCGaV jelenlétét öt sRNS könyvtárban: Golden, Jonagold, Freedom, Artemisz (Újfehértón izolátorházban), valamint 10 fajta keverékében mutattuk ki. A fajtagyűjteményből származó minták egyedeinek vizsgálata azt mutatta, hogy csak a Florina fajtából volt kimutatható ez a vírus (1. ábra). Ebből a fajtából a mintagyűjtés évében az eredetileg telepített négy fából három már elpusztult. A túlélő fa törzsbetegségekre jellemző tüneteket mutatott (2. ábra).

Az sRNS HTS az ALV-1-et csupán a törzsültetvény 10 fajtá-

jának keverékében jelezte, melyben az RT-PCR vizsgálat alapján a Florina és a Jonica fajták kivételével minden fa fertőzöttnek bizonyult (1. ábra). Bár az sRNS HTS nem jelezte előre a jelenlétét, az újfehértói izolátorházból származó Artemisz és Cordelia fajták mintáiban, valamint Soroksáron szabadföldről származó Hesztia fajtából is amplifikáltunk az ALV-1 specifikus terméket (1. táblázat).

Annak ellenére, hogy korábban Magyarországon nem volt ismert az AHVd jelenléte, az sRNS HTS 22 könyvtárból kilencben kimutatta, amit RT-PCR vizsgálattal minden esetben meg tudtunk erősíteni. A 10 fa keverékét vizsgálva



1. ábra. A CCGaV, ALV-1 és az AHVd jelenlétének kimutatása a 8\_alma\_biotest könyvtár egyedeiben RT-PCR-rel, vírusspecifikus primereket használva. A felső sorban az alma fajták nevei találhatóak. (M méretmarker, C+ pozitív-, C- negatív kontroll)

fajtánként, a Jim Brian, Jeasymac, Red Elstar, Regal Prince, Red winter és Top spur fajták voltak fertőzöttek (1. ábra).



2. ábra. CCGaV fertőzött Florina fajta törzsén látható elváltozások

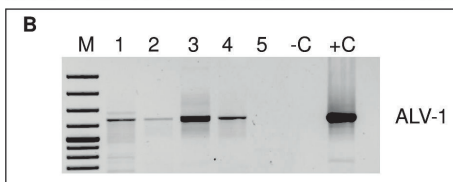
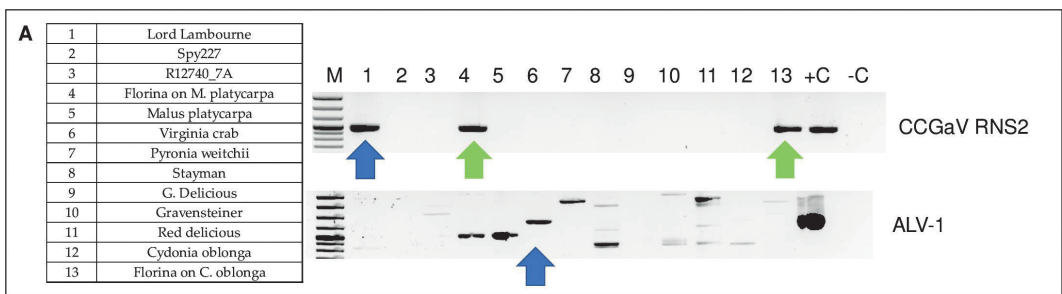
*A bioteszt értékelése*

A 8 alma bioteszt sRNS könyvtárban szereplő fajtákat 2016-tól a NÉBIH velencei virológiai állomásán, rutin alma biotesztnek vetették alá. Ugyan a sRNS HTS nem jelezte, a bioteszt kimutatta az ACLSV, jelenlétét Red winter, Jonica, Jersey mac, valamint az ASPV jelenlétét Jonica fajtákban. A CCGaV korábban csak citrusfélét fertőző vírusként volt ismert, a teszt során nem volt olyan indikátor, amely e vírus specifikus kimutatására lenne alkalmas.

A tíz fajta közül a Florina volt az egyetlen, amely CCGaV-vel volt fertőzött és bár a tesztelés során, az indikátorokon nem alakult ki tünet,

RT-PCR-rel megvizsgáltuk, hogy a CCGaV jelen van-e bennük. A felhasznált 11 indikátor RT-PCR vizsgálata szerint csak a Lord Lambourne indikátorban tudtuk kimutatni a CCGaV jelenlétét (3/A. ábra). Két indikátoron (*Malus platycarpa* és *Cydonia oblonga*) az eredeti Florina kihajtott, és ezekből a hajtásokból RT-PCR-rel kimutatható volt a CCGaV jelenléte, ami azt mutatja, hogy legalábbis

ebben a két indikátorban, a vírus ugyan jelen volt, de nem volt képes átjutni az indikátorba. Érdekes módon, amikor ezeket az indikátorokat vizsgáltuk, a Virginiai crab ALV-1-re pozitívnak bizonyult, annak ellenére, hogy a tesztelt fajta (Florina) nem volt fertőzött ezzel a vírussal. A velencei virológiai állomáson az indikátor forrásaként szolgáló fák közül RT-PCR-rel vizsgálva az ötből négy fában kimutattuk az ALV-1 jelenlétét, vagyis a Virginia crab indikátor már eredetileg fertőzött volt ALV-1-gyel (3/B. ábra).



3. ábra. A/ A CCGaV és az ALV-1 jelenlétének vizsgálata a Florina fajta biotesztjéhez használt indikátorokban RT-PCR-rel. A kék nyilak az indikátorokban, a zöld nyilak a bioteszt során kihajtott eredeti fajta eredményeire mutatnak. B/ Az ALV-1 kimutatása Virginia crab fajta egyedeiben RT-PCR-rel (M méretmarker, C+ pozitív-, C- negatív kontroll)



### *Virologiai felmérés*

Mivel a HTS számos alkalommal kimutatta a CCGaV, az ALV1 és az AHVd jelenlétét, a vizsgált gyümölcsösökben egy újabb, RT-PCR alapú felmérést végeztünk.

#### *Elvira-major*

A törzsültetvény „régii” részét M4/M26 alanyon több, mint 15 éve telepítették, míg az „új” törzsültetvényt MM106 alanyra oltották 4-5 éve. A 8\_alm\_a\_bioteszt könyvtárba foglalt fák a „régii” törzsültetvény fái voltak. Ebben az almásban minden fajtáról 4 anyafát tartottak fenn, de az évek során ezek egy része elpusztult, kivágták. Mi azon fajtákat vontuk be a felmérésbe, melyek közül már legalább egy elpusztult, míg az „új” törzsültetvényben véletlenszerűen választottuk ki a fákat a vizsgálatokhoz, összesen 69-et (3. táblázat). CCGaV fertőzést a „régii” törzsültetvényen található Florina fa mellett az „új” törzsültetvényen található, feltehetően a vírusos elődjéből szaporított fa mellett, 2 Akane fajtájú fa mutatott. A fák 38%-ában, 26 fában mutattuk ki az ALV-1, míg 26%-ában, 18 fában az AHVd jelenlétét. Ez a fertőzöttség meglehetősen magas, okára vagy eredetére egyelőre még nincs magyarázatunk.

#### *Nyírség*

A virológiai felmérés alapján a Florina és az Akane fajtákban detektáltunk CCGaV fertőzést. A Nyírségben sok ilyen fajtájú ültetvény létezik, ezek közül véletlenszerűen négyet választottunk ki.

Az ültetvényekben CCGaV fertőzést nem találtunk, de a négy ültetvényből három AHVd fertőzött volt (4/A. táblázat).

#### *Olcsvaapáti*

A Nyírségben egy Re- (varasodás, lisztharmat és tűzelhalás rezisztens, vagy enyhén fogékony fajta) sorozat (Reglindis, Renora, Remo, Relinda, Rebella) fajtáiból telepített ültetvényt

részletesebben is felmértünk, 16 fát vizsgálva. Az ültetvényben mind a CCGaV, az ALV-1 és az AHVd is jelen volt (4/B táblázat). Különösen szembeötlő volt a Reglindis fajta fertőzöttsége, hiszen a fajta 4 vizsgált egyedében is megtaláltuk a CCGaV-t. Az AHVd fertőzés a 2020-ban gyűjtött minták esetében 81%-os volt.

#### *Újfehértói izolátorház*

A bejegyzett fajták anyanövényeit, amelyekről a törzsültetvények szemzése történik, izolátorházban nevelik. Az sRNS HTS során már vizsgáltunk az Újfehértói izolátorházban nevelt fák közül néhányat (5. táblázat). A saját gyökéren nevelt fajtákon találtunk 2–2, illetve egy CCGaV, ALV-1, illetve AHVd fertőzött egyedet. A Re-sorozat anyafái ugyanitt nőnek, M9 alanyra oltva. Esetükben a vizsgált 8 fa közül 5 volt ALV-1 fertőzött, aminek egyik lehetséges magyarázata az M9 alanyok látens ALV-1 fertőzöttsége lehet. A szabadföldön gyakran CCGaV fertőzött Reglindis fajtának nincs anyafája az izolátorházban, e fajta szaporítása a forgalomban levő szaporítóanyagokat felhasználva történik. Ez a gyakorlat akár oka is lehet e fajta általunk megállapított nagyfokú CCGaV fertőzöttségének.

### **Következtetések**

A kötelezően tesztelendő vírusok sRNS HTS-sel elég rosszul mutathatóak ki. Ez a megfigyelés összhangban áll a módszer nemzetközi tesztelése során tapasztaltakkal, e vírusok diagnosztikai kimutatására inkább, a teljes RNS szekvenálást célszerű használni (Massart és mtsai, 2018). Ugyanakkor az sRNS HTS érzékeny módszernek mutatkozott az általunk vizsgált vírusok esetében. A CCGaV vírussal fertőzött Florina fajta biotesztje során kapott eredményeink arra utalnak, hogy az újonnan azonosított, sokszor látens jelenlevő vírusok jelenlétének tesztelésére a bioteszt nem mindig megfelelő. Esetünkben a vírus a vizsgált 11 indikátor közül csak egybe tudott átjutni, és azon sem okozott tüneteket, így nyújtva hamis, vírusmentes eredményt.

## Az Elvira-majori törzsültetvény virológiai felmérésének eredménye

	Fajta	Vizsgált fa	CCGaV	ALV1	AHVd
„rég”- ,2019 telén felszámolt törzsültetvény, M4/M26 alany	Ozark gold*	4		2:4	1:4
	Jonagold*	4		3:4	1:4
	Florina*	1	1:1		
	Jim Brian*	4		1:4	1:4
	Jeasymac*	3		1:3	1:3
	Jonica*	2		1:2	
	Red Elstar*	1		1:1	1:1
	Regal prince*	4		4:4	4:4
	Redwinter*	4		2:4	4:4
	Top spur*	4		2:4	
	Idared	1			
	Nyári fontos	2			
	Téli arany parmen	2		2019	
	Fertődi téli	1			
	Akane	2	2019		
	Starking Nm. 251	3		2019	
	Jonatán M41	2			
	Mutsu	3		2019	
	Gloster	2		2019	
	Freedom	1		2019	2019
Elstar	3		2019		
Charden	3		2019	2019	
„új” törzsültetvény, MM106 alany	Braeburn	1			2020
	Golden Reiders	2		2020	
	Idared	1		2020	
	Jonagold Schneica	1			
	Florina	1	2020		
	Red Elstar	1			2020
	Regal Prince	1			2020
	Jonathan M.41	1			
	Mutsu	1			
	Granny Smith*	1			
	Tenroy	1			
	MM-106	1			
		69 db	3 fertőzött fa	26 fertőzött fa	18 fertőzött fa

Az üres cellák esetében nem mutattuk ki a tesztelt vírust.

\*a fajta egy egyedét sRNS HTS technikával is teszteltük

4. táblázat

**A Nyírségben található A/ Akane és Florina ültetvények,  
B/ Olcsvaapáti ültetvény virológiai felmérésének eredménye**

3/A	Fajta	CCGaV	ALV1	AHVd
Nyírség	Florina1			2020
	Florina2			2020
	Akane1			2020
	Akane2			
	4 vizsgált ültetvény	0 fertőzött ültetvény	0 fertőzött ültetvény	3 fertőzött ültetvény

75%

3/B	fajta	CCGaV	ALV1	AHVd
Olcsvaapáti, MM106 alany	Reglindis	2017	2017/2020	2017/2020
		2017		2017/2020
		2017		2017/2020
			2017/2020	2017/2020
	Renora		2020	2020
	Remo	2017	2017	2020
				2017/2020
			2017/2020	2020
		2017		2017/2020
	Relinda			2017
			2017	2020
	Rebella	2017		2020
				2020
	16 vizsgált fa	6 fertőzött fa	6 fertőzött fa	13 fertőzött fa

A CCGaV-t viszonylag kevés, csupán 15 mintában találtuk meg (a vizsgált fák 13%-a). Ezek előfordulása sporadikus volt, kivéve a Reglindis fajtát, Olcsvaapátiiban. Ebben az esetben a gyakoribb előfordulás az azonos eredetre, az izolátorban nevelt anyafa hiányában a rendelkezésre álló, vélhetően már fertőzött egyedek szaporításával készült, CCGaV fertőzött szaporítóanyagra vezethető vissza. A CCGaV szemzéssel átvihető, ahogy azt a bioteszt során mi is kimutattuk a Lord Lambourne indikátor esetében. A Re-sorozat Remo és Reglindis fajtáinak egyik szülője a James Grieve fajta,

csakúgy, ami a Lord Lambourne egyik szülőfajtája is, így lehet, hogy az esetleges fertőzött egyedről való szaporítás mellett e fajta, örökölt, CCGaV-re való nagyobb fogékonysága is szerepet játszhat, amit a jövőben érdemes lenne tovább vizsgálni. Az irodalomban a növénypatogén gombák, mint lehetséges vektorok lehetősége is felmerült (Navarro és mtsai 2018).

A CCGaV-vel ellentétben az ALV-1-et elég gyakran, a minták 34%-ban megtaláltuk, de az M9 alanyra oltott Re-sorozat izolátorházban tartott fertőzött egyedei kivételével nem találtunk semmilyen lehetséges okot a terjedésére. Az M9 oltványok esetében az ALV-1 fertőzés 62%-os, volt, ami az alany ALV-1-re való nagyobb fogékonyságára, vagy már eredetileg fertőzött voltára utal. Cseh kollegáink az ALV-1 lehetséges vektorainak felderítésekor szürke almalevéltetű (*Dysaphis plantaginea*) kolóniákat teszteltek, amelyekben igen nagy gyakorisággal mutatták ki az ALV-1 jelenlétét, valószínűsítve vektor szerepét (Igor Koloniuk személyes közlés).

Felmérésünk során legnagyobb gyakorisággal az AHVd jelenlétét 58 fa (53%) mutattuk ki, és ez a nagyfokú fertőzöttség a szabadföldön nevelt fákra korlátozódott. Az izolátorházban nevelt fák közül csupán 1 /% volt AHVd fertőzött, azt feltételezve, hogy az ALV-1-hez hasonlóan az AHVd-nek is lehet a terjedésért felelős vektora.

Virusdiagnosztikai felmérésünk eredményei rávilágítanak arra, hogy egy metagenomikai módszer, az sRNS HTS, és a hagyományos diagnosztikai módszerek kombinálásával viszonylag kevés, Magyarország különböző területeiről gyűjtött minta elemzése is segítheti



## 5. táblázat

## Az Újfehértóon található izolátorház fájainak virológiai felmérésének eredménye

	Fajta	CCGaV	ALV1	AHVd
Újfehértó, izolátorház, M9 alany	Renora		2020	
	Remo			
	Relinda		2020	
	Rebella		2020	
	Rebella		2020	
Újfehértó, izolátorház, saját gyökéren	Artemisz*		2015/2020	2015
	Artemisz		2020	
	Rosmerta*			
	Hesztia*	2015		
	Hesztia			
	Cordelia*	2015		
	Cordelia			
	15 vizsgált fa	2 fertőzött fa	7 fertőzött fa	1 fertőzött fa

a hazai ültetvények vírusfertőzöttségének felmérését, ami hazánkban eddig nem leírt vírusok azonosításához vezethet. A jelen kutatásunkban vizsgált két új vírus és viroid nemcsak hazai, hanem európai elterjedéséről sem rendelkezünk sok információval. A CCGaV és Az ALV-1 még a legújabb EFSA kockázatbecslési jelentésében sem szerepelnek, hiszen, amikor készítették még nem volt ismert, hogy a CCGaV fertőzi az almát, illetve az ALV1-nak csupán amerikai előfordulása volt ismert (Bragard és mtsai, 2019). Éppen ezért igen megdöbbenő volt, hogy ilyen nagy számban találtunk ezekkel a vírusokkal, illetve a viroiddal fertőzött fákat. Tapasztalataink teljesen megegyeznek cseh kollégáink eredményeivel, akik e három kórokozó hasonlóan nagymértékű elterjedését figyelték meg cseh almásokban és törzsültetvényekben hasonló módszerek használatával (Igor Koloniuk személyes közlés).

Eredményeink, az almások példáján keresztül, rámutatnak arra, hogy mennyire fontos, hogy a globalizáció és az éghajlatváltozás miatt folyamatosan változó világunkban időről időre készüljenek átfogó, a jelenlevő vírusokat és azok variánsait azonosítani tudó vizsgálati módszerek és felmérések. Ültetvényeink viromjának meghatározása és elemzése folyamatosan szolgáltatathat új, nem várt eredményekkel, ami segíthet abban, hogy felderítsük a jelenlevő kórokozókat és ellenük hatékony védekezési stratégiáját dolgozzunk ki.

## Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a KTIA\_AIK\_12-1-2013-0001 és az NKFIH K127951 projekt támogatta. KöiFE szőnjük Nyerges Klára és Zsovákné Hangyál Rozália segítségét.

Almash Jahan a MATE Növénytudományi Doktori iskola hallgatója.

## IRODALOM

- Bragard C., Dehnen-Schmutz K., Gonthier P., Jacques M.-A., Jaques Miret J. A., Justesen A. F., MacLeod A., Magnusson C. S., Milonas P., Navas-Cortes J. A., Parnell S., Potting R., Reignault P. L., Thulke H.-H., Werf W. V. d., Vicent Civera A., Yuen J., Zappalà L., Candresse T., Chatzivassiliou E., Winter S., Chiumenti M., Di Serio F., Kaluski T., Minafra A. and Rubino L.** (2019): List of non-EU viruses and viroids of *Cydonia Mill.*, *Fragaria L.*, *Malus Mill.*, *Prunus L.*, *Pyrus L.*, *Ribes L.*, *Rubus L.* and *Vitis L.* EFSA Journal, 17: e05501. doi:10.2903/j.efsa.2019.5501.
- Canales C., Morán F., Olmos A. and Ruiz-García A. B.** (2021): First Detection and Molecular Characterization of Apple Stem Grooving Virus, Apple Chlorotic Leaf Spot Virus, and Apple Hammerhead Viroid in Loquat in Spain. *Plants*, 10 (11): 2293. doi: 10.3390/plants10112293.

- Chiumenti M., Navarro B., Venerito P., Civita F., Minafra A. and Di Serio F.** (2019): Molecular variability of apple hammerhead viroid from Italian apple varieties supports the relevance in vivo of its branched conformation stabilized by a kissing loop interaction. *Virus Research*, 270: 197644. doi:10.1016/j.virusres.2019.197644.
- Czotter N., Molnár J., Pesti R., Demián E., Baráth D., Varga T. and Várallyay É.** (2018): Use of siRNAs for Diagnosis of Viruses Associated to Woody Plants in Nurseries and Stock Collections. In: *Viral Metagenomics: Methods and Protocols*. (Pantaleo, V. and Chiumenti, M., eds.). New York, NY: Springer New York, pp. 115–130. doi: 10.1007/978-1-4939-7683-6\_9.
- Fontdevila Pareta N., Lateur M., Steyer S., Blouin A. G. and Massart S.** (2022): First reports of Apple luteovirus 1, Apple rubodvirus 1 and Apple hammerhead viroid infecting apples in Belgium. *New Disease Reports*, 45: e12076. doi:10.1002/ndr2.12076.
- Hamdi I., Soltani R., Baraket G., Varsani A. and Najar A.** (2022): First report of apple hammerhead viroid infecting ‘Richared Delicious’ apple (*Malus domestica*) in Tunisia. *Journal of Plant Pathology*, 104: 811–812. doi:10.1007/s42161-022-01027-z.
- Lim S., Baek D., Moon J. S., Cho I. S., Choi G. S., Do Y. S., Lee D. H. and Lee S. H.** (2018): First Report of Apple Luteovirus 1 and Apple Rubbery Wood Virus 1 on Apple Tree Rootstocks in Korea. *Plant Disease*, 103: 591. doi:10.1094/pdis-08-18-1351-pdn.
- Liu H., Wu L., Nikolaeva E., Peter K., Liu Z., Mollov D., Cao M. and Li R.** (2018): Characterization of a new apple luteovirus identified by high-throughput sequencing. *Virology Journal*, 15: 85. doi:10.1186/s12985-018-0998-3.
- Liu Z., Dong Z., Zhan B. and Li S.** (2021): Characterization of an Isolate of Citrus Concave Gum-Associated Virus from Apples in China and Development of an RT-RPA Assay for the Rapid Detection of the Virus. *Plants*, 10: 2239. doi:10.3390/plants10112239.
- Malandraki I., Beris D., Vassilakos N. and Varveri C.** (2020): First Report of Apple Luteovirus 1 in Apple Trees in Greece. *Plant Disease*, 104: 2530. doi:10.1094/pdis-03-20-0553-pdn.
- Massart S., Chiumenti M., De Jonghe K., Glover R., Haegeman A., Koloniuk I., Komínek P., Kreuze J., Kutnjak D., Lotos L., Maclot F., Maliogka V., Maree H. J., Olivier T., Olmos A., Pooggin M. M., Reynard J.-S., Ruiz-García A. B., Safarova D., Schneeberger P. H. H., Sela N., Turco S., Vainio E. J., Varallyay E., Verdin E., Westenberg M., Brostaux Y. and Candresse T.** (2018): Virus Detection by High-Throughput Sequencing of Small RNAs: Large-Scale Performance Testing of Sequence Analysis Strategies. *Phytopathology*, 109: 488–497. doi:10.1094/phyto-02-18-0067-r.
- Messmer A., Sanderson D., Braun G., Serra P., Flores R. and James D.** (2017): Molecular and phylogenetic identification of unique isolates of hammerhead viroid-like RNA from ‘Pacific Gala’ apple (*Malus domestica*) in Canada. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 39: 342–353. doi:10.1080/07060661.2017.1354334.
- Minutolo M., Cinque M., Chiumenti M., Di Serio F., Alioto D. and Navarro B.** (2021): Identification and Characterization of Citrus Concave Gum-Associated Virus Infecting Citrus and Apple Trees by Serological, Molecular and High-Throughput Sequencing Approaches. *Plants*, 10: 2390. doi:10.3390/plants10112390.
- Navarro B., Minutolo M., De Stradis A., Palmisano F., Alioto D. and Di Serio F.** (2018): The first phlebo-like virus infecting plants: a case study on the adaptation of negative-stranded RNA viruses to new hosts. *Molecular Plant Pathology*, 19: 1075–1089. doi:10.1111/mp.12587.
- Nickel O., Fajardo T. V. M. and Candresse T.** (2020): First Report on Detection of Three Bunya-Like Viruses in Apples in Brazil. *Plant Disease*, 104: 3088–3088. doi: 10.1094/pdis-02-20-0283-pdn.
- Olmos A., Boonham N., Candresse T., Gentil P., Giovani B., Kutnjak D., Liefing L., Maree H. J., Minafra A., Moreira A., Nakhla M. K., Petter F., Ravnikar M., Rodoni B., Roenhorst J. W., Rott M., Ruiz-García A. B., Santala J., Stancanelli G., van der Vlugt R., Varveri C., Westenberg M., Wetzel T., Ziebell H. and Massart S.** (2018): High-throughput sequencing technologies for plant pest diagnosis: challenges and opportunities. *EPPO Bulletin*, 48: 219–224. doi:10.1111/epp.12472.
- Serra P., Messmer A., Sanderson D., James D. and Flores R.** (2018): Apple hammerhead viroid-like RNA is a bona fide viroid: Autonomous replication and structural features support its inclusion as a new member in the genus Pelamoviroid. *Virus Research*, 249: 8–15. doi:10.1016/j.virusres.2018.03.001.
- Szostek S. A., Wright A. A. and Harper S. J.** (2018): First Report of Apple Hammerhead Viroid in the United

States, Japan, Italy, Spain, and New Zealand. Plant Disease, 102: 2670–2670. doi:10.1094/pdis-04-18-0557-pdn.

**Várallyay É.** (2020): Új diagnosztikai módszer: kisRNS HTS, vírusok azonosítására. Agrofórum, 86: 98–100.

**Wright A. A., Szostek S. A., Beaver-Kanuya E. and Harper S. J.** (2018): Diversity of three bunya-like

viruses infecting apple. Archives of Virology, 163: 3339–3343. doi:10.1007/s00705-018-3999-z.

**Zhang Z., Qi S., Tang N., Zhang X., Chen S., Zhu P., Ma L., Cheng J., Xu Y., Lu M., Wang H., Ding S.-W., Li S. and Wu Q.** (2014): Discovery of Replicating Circular RNAs by RNA-Seq and Computational Algorithms. PLOS Pathogens, 10: e1004553. doi: 10.1371/journal.ppat.1004553.

## SURVEY OF RECENTLY DESCRIBED VIRUSES AND A VIROID IN HUNGARIAN APPLE ORCHARDS

Zs. Nagyné Galbács, A. Jahan and É. Várallyay

*Hungarian University for Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Department of Plant Pathology, Genomics Research group, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert utca 4.  
email: nagyne.galbacs.zsuzsanna@uni-mate.hu és varallyay.eva@uni-mate.hu*

Apple which fruit is harvested in the biggest quantity in our country can be infected by several viruses. Apple is a vegetatively propagated plant, so it is essential to use virus-free propagating material when establishing a new orchard. In our research we surveyed apple orchards using small RNA high-throughput sequencing, an unbiased method which can uncover the presence of all presenting pathogens in the sample. Bioinformatic analysis of the sequences revealed the presence of two recently described viruses: citrus concave gum-associated virus and apple luteovirus 1 and apple hammerhead viroid which presence has not been described from Hungary before. These results were validated by RT-PCR. Aware of their presence we surveyed orchards, GenBank and certified tree collections using RT-PCR.

The result of the survey shows that our original description is not confined to isolated occurrences but these viral pathogens are present in distinct part of the country. However, in order to find out what role their presence may play in the destruction of certain trees or even plantations, further investigations are needed.

**Keywords:** apple, virus, viroid, small RNA HTS, CCGaV, ALV-1, AHVd

*Érkezett: 2022. szeptember 30.*

### ÉRDEMES ELOLVASNI!

**Hornok László: Az Európai Zöld Megállapodás meggondolatlanul korlátozza a kémiai növényvédelmet** Magyar Tudomány 183(2022)10, 1255–1264

DOI: 10.1556/2065.183.2022.10.3

[https://mersz.hu/mod/object.php?objazonosito=matud202210\\_f80651\\_i1](https://mersz.hu/mod/object.php?objazonosito=matud202210_f80651_i1)

**Átfogó ellenőrzések ellenére sem csökken a növényvédő szerek illegális kereskedelme**

<https://hucpa.hu/atfogo-ellenorzesek-ellenere-sem-csokken-a-novenyvedoszerek-illegalis-kereskedelme/>



## HOGYAN BEFOLYÁSOLJA HÁROM VIRÁGBOGÁRFAJ FOGÁSAIT A CSALOGATÁSUKRA FEJLESZTETT VIRÁG-ILLATANYAG KOMBINÁCIÓ EGYES ÖSSZETEVŐINEK A KICSERÉLÉSE? (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)

Matula Eszter<sup>1,2</sup>, Lohonyai Zsófia<sup>1,2</sup>, Fail József<sup>2</sup>, Tóth Miklós<sup>1</sup> és Imrei Zoltán<sup>1a</sup>

<sup>1</sup>ELKH, ATK Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman O. u. 15.

<sup>2</sup>MATE Növényvédelmi Intézet, Rovartani Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

<sup>a</sup>Levelező szerző. Tel.: +36 1 391 8637; E-mail cím: imrei.zoltan@atk.hu

A bundásbogár (*Epicometis* (*Tropinota*) hirta *Poda*, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*), valamint két másik, *Cetoniinae* alcsaládba tartozó cserebogár, az aranyos rózsabogár (*Cetonia aurata aurata* L.) és a rezes virágbogár (*Potosia cuprea* Fabr.) Közép- és Dél-Európa faunájára jellemző kertészeti kártevők. Szabadföldi viselkedési vizsgálatokban olyan illatanyagok szerkezetének felcserélhetőségét vizsgáltuk szintetikus csalétekben, amelyek csak egyetlen hidrogén-, hidroxil- vagy metilcsoportban különböznek az e három faj csalogatására fejlesztett illatanyagkombináció egyes komponenseitől. Az ismert 1-fenetil-alkohol, 3-metil-eugenol és (E)-anetol összetevőkből álló kombináció előbbi két illatanyagát szerkezetileg hasonló, a legtöbb növénycsaládban általánosan elterjedt virág-illatanyagokkal helyettesítettük.

Mindhárom faj esetén, minden illat-csalival ellátott kezelésben nagyobb fogásokat számoltunk a kezeletlen kontroll fogásainál, és a 2-fenetil-alkoholt tartalmazó hármas keverék fogta a legtöbb egyedet, ami ráadásul az aranyos rózsabogár és a bundásbogár esetén jelentős fogásnövekedést eredményezett az 1-fenetil-alkoholos kombinációhoz képest. A benzil-alkohol a 2-fenetil-alkoholhoz hasonlóan jól teljesített az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár fogásában, felülmúlva a fenil-acetaldehidet tartalmazó kezelést. Ezzel szemben a bundásbogár esetén a fenil-acetaldehid a benzil-alkoholos kombinációnál bizonyult jobbnak és a 2-fenetil-alkoholhoz hasonló fogásokat eredményezett.

Egy másik kísérletben a 3-metil-eugenolt tartalmazó ismert kombináció az eugenolhoz és az izoeugenolhoz képest számszerűen jobb eredményt mutatott a bundásbogár csalogatásában, ami egybevág a korábbi, aranyos rózsabogárra és a rezes virágbogárra irányuló hasonló kísérlet eredményeivel. Munkánk eredményeként a három fajra közös, optimalizált csalétket hoztunk létre, amely 2 fenetil-alkoholt, 3-metil-eugenolt és (E)-anetolt tartalmaz.

**Kulcsszavak:** növényvédelem, csapdázás, rajzáskövetés, virág és gyümölcs károsítás, *Epicometis hirta*, *Cetonia aurata aurata*, *Potosia cuprea*

A bundásbogár (*Epicometis* (*Tropinota*) hirta *Poda*, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Cetoniinae*) Közép- és Dél-Európában, így Magyarországon is az egyik legjelentősebb kertészeti kártevő virágbogárnak számít (Hurpin 1962; Homonnay és Homonnayné-Csehi 1990). Emellett a szintén *Cetoniinae* alcsaládba tartozó aranyos rózsabogár (*Cetonia aurata aurata* L.) és rezes virágbogár (*Potosia cuprea* Fabr.) kártétele ugyan kisebb mértékű, de a jelentőségük az utóbbi évtizedekben nőtt (Voigt és

mtsai 2005; Razov és mtsai 2009; Vuts és mtsai 2010a). Mindhárom cserebogárfaj imágója számos gyümölcsfa és díszfa virágait és különböző fenológiájú gyümölcsseit károsítja (Hurpin 1962). Az Európai Unióban és így Magyarországon érvényben lévő növényvédelmi szabályozás (2009) miatt a növényvédő szerek felhasználása egyre korlátozottabb, különösen a virágzási és a szüret előtti időszakban, az emberekre, a méhekre és más hasznos szervezetekre gyakorolt negatív hatások elkerülése érdek-

ben. Emellett az engedélyezett, felhasználható növényvédő szerek száma is folyamatosan csökken, ezért történtek módszerfejlesztések és támasztott igényt a növényvédelmi gyakorlat az ebben az időszakban imágóként károsító cserebogárfajok esetében olyan csapdák fejlesztésére, amelyek egyaránt alkalmasak rajzáskövetésre, valamint szelektív módon tömeges csapdázásra. Ugyanakkor, a rovarok tápnövényeikkel való kapcsolatának mélyebb megértésén alapuló csalétek kifejlesztése növelheti a jelenleg elérhető csapdák hatékonyságát.

Jelen munkánk fő célja volt, hogy megvizsgáljuk az aranyos rózsabogár és rezes virágbogár csalogatására kifejlesztett, 1-fenetil-alkohol, (*E*)-anetol és 3-metil-eugenol tartalmazó csalétek (Tóth és mtsai 2005) összetevőinek kicserélhetőségét olyan illatanyagokkal, melyek csak egyetlen hidrogén-, hidroxil- vagy metil-csoportban különböznek a fenti komponensektől. Emellett célul tűztük ki a közelrokon faj bundásbogár fenti kombinációkra adott viselkedési válaszában vizsgálatát. Bár a ( $\pm$ )-lavanulol, a geraniol (Vuts és mtsai 2010b) vagy a 4-metoxi-fenetil-alkohol (Lohonyai és mtsai 2018) hozzáadása a háromkomponensű keverékhez növeli az aranyos rózsabogár és rezes virágbogár fogásait, az egyszerűbb hármas kombinációt választottuk a helyettesíthetőség hatásának mérésére, mivel kevesebb komponens bevonásával egyértelműbb különbségekre számítottunk.

Az első két kísérletben az 1-fenetil-alkohol helyettesítettük olyan hasonló molekulaszervezetű, a növényekben gyakran előforduló virág-illatanyagokkal (Knudsen és mtsai 2006), melyek más cserebogarak számára már csalogató hatásúnak bizonyultak (Vuts és mtsai 2014). A metil-eugenol a hasonló szerkezetű eugenollal és izoeugenollal helyettesítettük a harmadik kísérletben, amelyet egy korábbi, aranyos rózsabogárral és rezes virágbogárral végzett hasonló kísérlet kiegészítésének szántunk (Lohonyai és mtsai 2018).

Tudományos vizsgálatunk gyakorlati szempontból is hasznosítható melléktermékeként olyan, új összetételű csalétek kifejlesztésében bíztunk, melyek az aranyos rózsabogár és rezes

virágbogár tekintetében jobb hatékonyságúnak bizonyulnak, illetve a bundásbogár számára csalogató hatással bírnak szabadföldi körülmények között.

## Anyag és módszer

### Csalétek

Mindhárom kísérletben polietilén (PE) zacskócska kibocsátót alkalmaztunk (Imrei és Tóth 2002), melyhez egy 0,02 mm falvastagságú, körülbelül  $1,5 \times 1,5$  cm méretű polietilén zacskóba egy kb. 1 cm hosszúságú fogászati tampon darabot (Celluron<sup>®</sup>, Paul Hartmann AG, Heidenheim, Németország) helyeztünk. A kibocsátót a könnyű kezelhetőség érdekében egy műanyag nyélhez erősítettük. Az illatanyagokat tömény formában (oldószer nélkül) a tampon darabokra adagoltuk, majd a polietilén zacskócskát lehegesztettük. Minden kibocsátót külön-külön alumínium fóliába csomagoltunk, és a felhasználásig  $-30$  °C-on tároltunk. A szintetikus illatanyagok a forgalmazó Sigma-Aldrich Kft. (Budapest, Magyarország) nyilatkozata szerint legalább 95%-os tisztaságúak voltak. A csalik az illatanyagok különféle hármas kombinációiból álltak, amelyek az egyes komponenseket 200  $\mu$ l mennyiségben tartalmazták.

### Csapdák

A kísérletek során CSALOMON<sup>®</sup> VARb3 típusú, módosított varsás csapdát (ELKH, ATK, Növényvédelmi Intézet, Budapest) használtunk (Imrei 2003; Schmera és mtsai 2004). A csapdák megtekinthetők a [www.csalomoncsapdak.hu](http://www.csalomoncsapdak.hu) oldalon. A csapdát átlátszó felsőrésszel használtuk, a virágbogárfajoknál jellemző, vizuális ingereken alapuló csalogatás elkerülése érdekében (Tóth és mtsai 2005).

### Szabadföldi kísérletek

Minden kísérlet kezeléseit és kezeletlen kontroll csapdáit négy ismétlésben helyeztük ki véletlenszerű teljes blokk elrendezésben.

Az ismétléseken belül a csapdákat egymástól kb. 10 méter távolságra helyeztük el, és az egyes ismétlések blokkjai között kb. 15 méter távolságot hagytunk. A csapdákat hetente kétszer ellenőriztük, az azonosított bogárfajok fogási adatait rögzítettük, majd eltávolítottuk őket a csapdákból.

Az 1. kísérletet Budapesten, Julianna majorban (47.545669, 18.928981) végeztük, egy túlnyomóan vadrózsa (*Rosa canina* L.) és galagonya (*Crataegus* spp.) bokrokkal borított területen 2017. július 3. és augusztus 3. között. A csapdákat kb. 1 méter magasságban a vadrózsa bokrok ágaira akasztottuk. Minden csalétek tartalmazott 3-metil-eugenolt illetve (*E*)-anetolt, valamint harmadik komponensként vagylagosan 1-fenetil-alkoholt, 2-fenetil-alkoholt, fenil-acetaldehidet, benzaldehidet vagy benzil-alkoholt.

A 2. és 3. kísérletet Nadapon végeztük egy gabonátáblákkal szomszédos, sövényvel borított (galagonya, *Cataegus* spp., kökény *Prunus spinosa* L., som, *Cornus mas* L., vadrózsa, *Rosa canina* L.) árok mentén (47.248411, 18.645380) 2020. április 7. és május 11. között. Mindegyik csapdát a talajszinten helyeztük el egy sorban, a talajba szúrt merev fémdrót segítségével. A 2. kísérlet kezelése megegyeznek a fenti, 1. kísérletnél leírt kezelésekkal. A 3. kísérletben a csalétek (*E*)-anetol és 1-fenetil-alkohol mellett harmadik komponensként 3-metil-eugenolt, eugenolt vagy izoeugenolt tartalmaztak.

### Statisztika

A statisztikai elemzést R (2020) statisztikai programmal végeztük, ezen belül az ábrákat a „dplyr” (Wickham és mtsai 2017) és a „ggplot2” (Wickham 2009) szoftvercsomagok segítségével készítettük el. Mivel az adatok átalakítás után sem feleltek meg a parametrikus tesztek elvégzéséhez szükséges feltételeknek, ezért nem parametrikus Kruskal-Wallis tesztet végeztünk (Kruskal és Wallis 1952). Amennyiben a Kruskal-Wallis teszt szignifikáns különbségeket mutatott ( $P=5\%$ ), páronkénti összehasonlítást végeztünk a Wilcoxon teszt segítségével (Zar 1999).

### Eredmények

*1. kísérlet.* Minden csalétekkel kezelt csapda szignifikánsan több aranyos rózsabogarat fogott a kezeletlen kontroll csapdákhöz képest, amelyek nem fogtak semmit (*1. táblázat*). A 2-fenetil-alkoholt tartalmazó háromkomponensű keverék számszerűen a legtöbb aranyos rózsabogár egyedét csalogatta (*1A. ábra*). A 2-fenetil-alkoholt, benzil-alkoholt vagy benzaldehidet tartalmazó csalétek csapdák fogásai nem különböztek egymástól, csakúgy, mint a benzaldehidet, fenil-acetaldehidet vagy 1-fenetil-alkoholt tartalmazók (*1A. ábra*). A benzil-alkoholt vagy 2-fenetil-alkoholt tartalmazó kezelések szignifikánsan több egyedet fogtak, mint az eredeti vagy a fenil-acetaldehidet tartalmazó háromkomponensű keverékek.

Minden csalétekkel kezelt csapda szignifikánsan több rezes virágbogarat fogott a kezeletlen kontroll csapdákhöz képest, amelyekben nem volt fogás (*1. táblázat*). A rezes virágbogár esetében is a 2-fenetil-alkoholt tartalmazó csalétekkel kezelt csapdák fogták tendenciájában a legtöbb egyed, és ez a fogás szignifikánsan nagyobb volt, mint a fenil-acetaldehidet tartalmazó kezelése (*1B. ábra*).

*2. kísérlet* Mindegyik kezelés csapdái szignifikánsan több bundásbogár egyedét fogtak, mint a kezeletlen kontroll csapdák (*1C. ábra, 1. táblázat*). A 2-fenetil-alkoholt tartalmazó kezelés fogása volt számszerűen a legnagyobb, és jelentős különbséget mutatott az 1-fenetil-alkoholt, benzaldehidet vagy benzil-alkoholt tartalmazó kezelésekhöz képest. A fenil-acetaldehid tartalmú kezelés fogásai jelentősen meghaladták a benzil-alkoholos kombinációt, azonban a többi kezeléstől, így a legtöbb bundásbogár egyedét fogott 2-fenetil-alkoholt tartalmazó kombinációtól sem tért el szignifikánsan.

*3. kísérlet* A legtöbb bundásbogarat a 3-metil-eugenolt tartalmazó háromkomponensű keverék csalogatta, szignifikáns eltérést azonban csak a kezeletlen kontroll csapdákhöz képest mutatott (*2. ábra, 2. táblázat*). A 3-metil-eugenolt tartalmazó kezelés fogásai nem tértek el jelentősen az izoeugenoltól vagy az eugenoltól, valamint az izoeugenolt tartal-

1. táblázat

**Az aranyos rózsabogár (*C. a. aurata*), a rezes virágbogár (*P. cuprea*) és a bundásbogár (*E. hirta*) fogások Kruskal-Wallis és Wilcoxon tesztekkel való kiértékelésének a P értékei (P=5%) csali nélküli, illetve (E)-anetollal, 3-metil-eugenollal és egy harmadik, gyakori virágillatanyag komponens kombinációjával kezelt csapdákbán az 1. és 2. kísérletben. A nem szignifikáns P-értékek szürke árnyékolással szerepelnek**

		Aranyos rózsabogár <i>C. aurata</i> , 2017	Rezes virágbogár <i>P. cuprea</i> , 2017	Bundásbogár <i>E. hirta</i> , 2020
Kruskall-Wallis p-érték		< 0,001	< 0,001	< 0,001
kezelés <sup>#</sup> versus	kezelés <sup>#</sup>	Wilcoxon rang teszt p-értékei		
kezeletlen versus	1-fenetil-alkohol	< 0,001	< 0,001	0,006
	fenil-acetaldehid	< 0,001	0,012	<0,001
	benzaldehyd	< 0,001	< 0,001	<0,001
	benzil-alkohol	< 0,001	< 0,001	0,011
	2-fenetil-alkohol	< 0,001	< 0,001	<0,001
1- fenetil-alkohol versus	fenil-acetaldehid	0,527	0,006	0,113
	benzaldehyd	0,209	0,807	0,519
	benzil-alkohol	0,010	0,771	0,382
	2-fenetil-alkohol	0,002	0,145	0,005
Fenilacetaldehyd versus	benzaldehyd	0,069	0,012	0,246
	benzil-alkohol	0,006	0,036	0,005
	2-fenetil-alkohol	<0,001	<0,001	0,189
benzaldehyd versus	benzil-alkohol	0,143	0,903	0,079
	2-fenetil-alkohol	0,051	0,107	0,011
benzil-alkohol versus	2-fenetil-alkohol	0,709	0,113	<0,001

<sup>#</sup>Csak az eltérő harmadik komponens van feltüntetve.

mázó háromkomponensű kombináció fogásai sem különböztek a csalétek nélküli kontroll fogásaitól.

### Következtetések

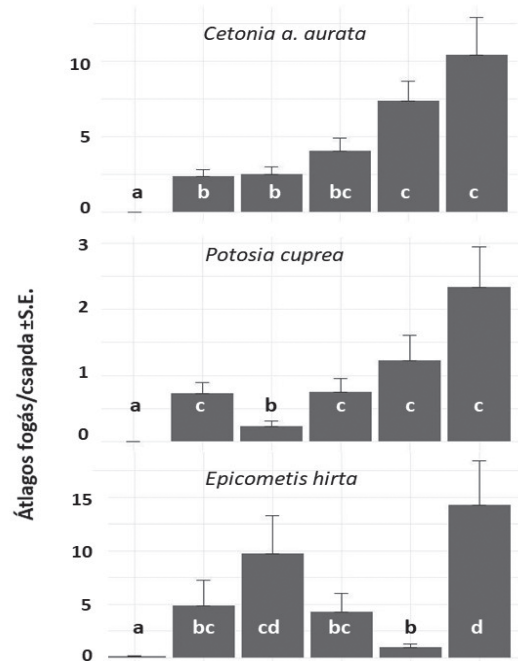
*A három virágbogárfaj viselkedési válaszána összehasonlítása.* Jelen munkánkban az egymást helyettesítő növényi illatanyagok kémiaiag rokon vegyületek, egymástól mindössze

egy hidrogén-, hidroxil- vagy metilcsoportban térnek el. A kémiai szerkezeti hasonlósággal összefüggésben az egyes kombinációk mindhárom cserebogárfaj esetén hasonló viselkedési választ, nevezetesen csalogatást váltottak ki, melyek között csupán a csalogatás mértékében volt különbség. A jelen vizsgálat eredményei arra engednek következtetni, hogy a három cserebogárfaj azonos viselkedési mintát mutathat a táplálkozással kapcsolatos illatanyagok iránt,

hiszen mindhárom faj esetében a (*E*)-anetol, 3-metil-eugenol és 2-fenetil-alkohol kombinációja csalogatta a legtöbb egyedét. Az 1-fenetil-alkohol és benzaldehidet tartalmazó elegyek esetén is egymáshoz hasonló viselkedési választ adtak a bogarak, alacsony-közepes fogás mellett. A 3-metil-eugenol relatív fontosságát csakúgy, mint korábban az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár esetében (Lohonyai és mtsai 2018), a bundásbogárnál is igazoltuk, így gyakorlati szempontból a 3-metil-eugenol a molekul szerkezeti hasonlóság ellenére, itt sem helyettesíthető eugenollal vagy izoeugenollal.

A 3-metil-eugenol, 1-fenil-etanol és (*E*)-anetol keverékét tartalmazó összes csapda jelentősen több aranyos rózsabogarat, rezes virágbogarat (Lohonyai és mtsai 2018) valamint bundásbogarat fogott a kezeletlen kontroll csapdákhöz képest. Ugyanakkor azok a csapdák, amelyek csalétke tartalmazott 3-metil-eugenolt, szignifikánsan több aranyos rózsabogarat és rezes virágbogarat fogtak, mint az izoeugenolt vagy eugenolt tartalmazók (Lohonyai és mtsai 2018), valamint numerikusan több bundásbogarat, mint az izoeugenolt tartalmazók. Az eredmények így mindhárom fajnál a 3-metil-eugenolra finomhangolt viselkedési választ igazolnak.

Jelen vizsgálatban az egyetlen szignifikáns különbség az egyes fajok válaszaik között a következő volt. A benzil-alkohol a 2-fenetil-alkoholhoz hasonlóan jól teljesített az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár csalogatásában, valamint felülmúlta a fenil-acetaldehid fogásait (1. ábra). Ezzel szemben a bundásbogár esetében a fenil-acetaldehid tartalmú



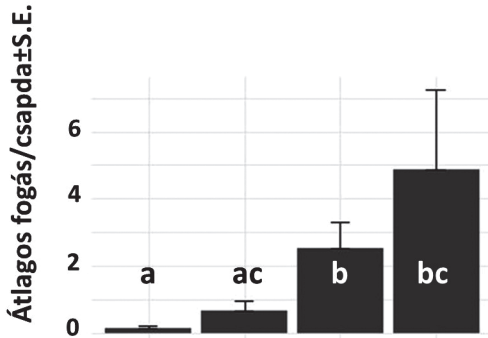
( <i>E</i> )-anetol		•	•	•	•	•	•
metil-eugenol		•	•	•	•	•	•
rac. 1-fenetil-alkohol		•					
fenilacetaldehyd			•				
benzaldehyd				•			
benzil alkohol						•	
2-fenetil alkohol							•

1. ábra. Az aranyos rózsabogár, *Cetonia a. aurata* (A; teljes fogás: 1064 bogár), a rezes virágbogár, *Potosia cuprea* (B; teljes fogás: 189 bogár) és a bundásbogár *Epicometis hirta* (C; teljes fogás: 947 bogár) fogásainak átlagai (+S.E.), amelyeket csali nélküli, illetve (*E*)-anetollal, 3-metil-eugenollal és egy harmadik, gyakori virágillatanyag komponens kombinációjával fogtunk az 1. és 2. kísérletben. A diagramon belül azonos betűvel jelölt oszlopok nem különböznek szignifikánsan  $P=5\%$  szinten a Kruskal-Wallis, majd Wilcoxon nem-paraméteres tesztek alapján

kezelés hasonló hatást eredményezett, mint a 2-fenetil-alkoholos kombináció, és jobban teljesített, mint a benzil-alkoholt tartalmazó kezelés.

Korábbi vizsgálatokban már hasonló viselkedési tulajdonságokat feltételeztünk az említett cserebogárfajoknál. Számos vegyület tesztelése után (Vuts és mtsai 2010b) arról számoltak be, hogy az 1-fenetil-alkohol, (*E*)-anetol és 3-metil-eugenol keverékéhez adott két, kémiailag hason-





(E)-anetol		•	•	•
rac. 1-fenetil-alkohol		•	•	•
izoeugenol		•		
eugenol			•	
metil-eugenol				•

2. ábra. Bundásbogár *Epicometis hirta* fogásainak átlagai (+S.E., teljes fogás: 229 bogár,  $p < 0,001$ ), amelyeket csali nélküli, illetve 1-fenetil-alkohol és (E)-anetol, valamint egy harmadik, gyakori virágillatanyag komponens – a 3-metil-eugenol, az eugenol vagy az izoeugenol – kombinációjával fogtunk a 3. kísérletben. A szignifikancia jelöléséhez lásd az 1. ábrát

2. táblázat

**Bundásbogár (*E. hirta*) fogások Kruskal-Wallis és Wilcoxon tesztekkel való kiértékelésének a P értékei (P=5%) csali nélküli, illetve 1-fenetil-alkohollal, (E)-anetollal és egy harmadik komponens kombinációjával kezelt csapdáknban, amelyek 3-metil-eugenol, eugenol vagy izoeugenol voltak a 3. kísérletben. A nem szignifikáns P-értékek szürke árnyékolással szerepelnek**

		Bundásbogár <i>E. hirta</i> , 2020
Kruskall-Wallis p-érték		<0,001
kezelés <sup>#</sup> versus	Kezelés <sup>#</sup>	Wilcoxon rang teszt p-értékei
kezeletlen versus	izoeugenol	0,383
	eugenol	<0,001
	3-metil-eugenol	0,006
izoeugenol versus	eugenol	0,002
	3-metil-eugenol	0,050
eugenol versus	3-metil-eugenol	0,533

<sup>#</sup> Csak az eltérő harmadik komponens van feltüntetve.

ló szerkezetű vegyület, a geraniol és a (+/-)-lavandulol egyaránt növelheti mind az aranyos rózsabogár, mind a rezes virágbogár fogásait. Egy számos közép- és dél-európai országban, nyolc helyszínen végzett kísérletsorozat szerint a (+/-)-lavandulol hozzáadása a fenti háromkomponensű keverékhez a bundásbogarat is csalogatta (Vuts és mtsai 2010a). Egy másik esetben az eredetileg bundásbogár csalogatására kifejlesztett kombinációhoz (Tóth és mtsai 2004), a (E)-fahéjalkohol és (E)-anetol keverékéhez 4-metoxi-fenetil-alkoholt hozzáadva megnövekedett a bundásbogár fogások száma (Vuts és mtsai 2010c), míg ugyanezen vegyület 2-fenetil-alkoholhoz való hozzáadása az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár fogásait egyaránt növelte (Lohonyai és mtsai 2018).

A fenti tanulmányok mindegyike azt az elképzelést erősíti, hogy a némileg eltérő kémiai szerkezetű vegyületek hasonló mértékű csalogatást váltanak ki a három cserebogárfajnál. Ezzel szemben jelentős eltérés volt kimutatható a fajok viselkedési válaszaiban, amikor a (E)-fahéjalkoholból és (E)-anetolból álló bundásbogár attraktáns (Tóth és mtsai 2005) egyike volt a Vuts és mtsai (2010a) által tesztelt két illatanyag kombinációnak, azonban az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár csalogatásában jóval gyengébb attraktánsként teljesített.

*A 2-fenetil-alkohol előfordulása a növényvilágban, és szerepe a rovarok kémiai kommunikációjában.* Jelen munkánk eredményei alapján a 2-fenetil-alkohol jelenléte a háromkomponensű csalétekben mindhárom cserebogárfaj fogásait növelte, így érdemes áttekintenünk e vegyületnek a természetben való előfordulását és a kémiai kommunikációban már leírt funkcióit. A 2-fenetil-alkohol közel 50 növénycsaládban jelen van (Knudsen és mtsai 2006),

melyek közül például a Rosaceae, Asteraceae és Brassicaceae családokban számos faj szolgál cserebogarak tápnövényeként (Homonnay és Homonnayné-Csehi 1990). Általános előfordulásának köszönhetően a vegyület különféle fajokat csalogathat.

Imai és mtsai (1998) vizsgálatai szerint a 2-fenetil-alkohol hatékonyan csalogatja a *Hoplia communis* Waterhouse (Coleoptera, Scarabaeidae, Melolonthinae), valamint az *Oxycetonia juncunda* Falderman (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) fajokat. Továbbá a ( $\pm$ )-lavandulol és a 2-fenetil-alkohol 1:1 arányú elegye csalogató hatású a sokpettyes virágbogár, *Oxythyrea funesta* Poda (Vuts és mtsai 2008) és a közel-keleti virágbogár, *O. cincitella* Poda (Vuts és mtsai 2012) esetében. Bizonyított, hogy a 2-fenetil-alkohol 4-metoxi-fenetil-alkohollal vagy izoszafronnal kombinálva az aranyos rózsabogarat, míg 4-metoxi-fenetil-alkohollal, 1,2,4-trimetoxibenzollal, metil-szaliciláttal vagy 4-oxoizoforonnal együtt a rezes virágbogarat csalogatta jelentős mértékben (Lohonyai és mtsai 2018). A fenti csalétek az említett fajokra nézve alkalmasnak bizonyultak növényvédelmi gyakorlati felhasználásra a vonatkozó publikációk szerint (Imai és mtsai 1998; Vuts és mtsai 2008; Vuts és mtsai 2012; Lohonyai és mtsai 2018). A cincérek közül a *Megacyllene caryae* Gahan (Coleoptera, Cerambycidae) hímje által termelt aggregációs feromon egyik összetevője a 2-fenetil-alkohol (Lacey és mtsai 2008).

Az ecetsav és a 2-fenetil-alkohol kombinációja hatékonyan bizonyult több sodrómolyfaj, így a ligeti sodrómoly, *Pandemis heparana* Den. & Schiff., a *P. cerasana* Hübner (Lepidoptera, Tortricidae) (Herrera és mtsai 2020b), valamint a tarka szőlőmoly, *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae) (Tasin és mtsai 2018; Herrera és mtsai 2020a) nőtényeinek jelentős mértékű csalogatására. Továbbá, a *Choristoneura rosaceana* Harris (Lepidoptera, Tortricidae) sodrómoly esetében is megfigyelték a 2-fenetil-alkohol csalogató hatását, amennyiben ecetsavval, illetve ecetsavval és fenilacetonnitrillel kombinálva alkalmazták a csapdákból (El-Sayed és mtsai 2018).

Laboratóriumi és szabadföldi kísérletekben a 2-fenetil-alkoholt erősen csalogató hatásúnak találták a közönséges zöldfátyolkák (*Chrysoperla carnea* Stephens, Neuroptera, Chrysopidae) számára (Zhu és mtsai 2005; Hesler 2016), míg ecetsavval és fenilacetonnitrillel hármas kombinációban a *Chrysoperla plorabunda* Fitch (Neuroptera, Chrysopidae) egyedeit is csalogatta (El-Sayed és mtsai 2018). A metil-szalicilát, ecetsav és 2-fenetil-alkohol keverékkel kezelt fehér színű ragacsos csapdákból nagyszámú *Chrysoperla* spp. (Neuroptera, Chrysopidae) fogás volt tapasztalható (Lucchi és mtsai 2017). Továbbá, kukorica- és szójaparcellákon végzett vizsgálatok során zengőlegyek (Diptera: Syrphidae) csalogatására is alkalmasnak találták a 2-fenetil-alkoholt (Hesler 2016).

Összefoglalva, a jelen tanulmányban bemutattuk az 1-fenil-etanollal rokon vegyületek felcserélhetőségét mindhárom faj esetében, valamint a 3-metil-eugenollal rokon vegyületek felcserélhetőségét a bundásbogár esetében. Munkánk eredményeként új, optimalizált, 2-fenetil-alkoholt illetve metil-eugenolt tartalmazó, csalogató hatású illatanyag-kombinációt hoztunk létre. Érdekes módon a 2-fenetil-alkoholt, 3-metil-eugenolt és (*E*)-anetolt tartalmazó keverék tűnik a leghatékonyabb kombinációnak mindhárom közeli rokon cserebogárfaj esetében. A jelenlegi és a korábbi tanulmányok eredményei egybevégoak, és azt sugallják, hogy a bundásbogár csalogatására legalkalmasabbnak talált illatanyag-kombináció felülmúlhatja a korábban tesztelt vegyületeket (Vuts és mtsai 2010a; Vuts és mtsai 2010c), melynek megerősítéséhez további viselkedési vizsgálatok szükségesek. Gyakorlati szempontból előnyös lehet a 2-fenetil-alkohol használata a kereskedelmi csalétekben mindhárom faj számára, ezzel lehetővé téve a kártevők hatékonyabb megfigyelését és tömeges csapdázását. A 2-fenetil-alkohol, mint új komponens, alapja lehet a három faj új közös csalétkének olyan további vegyületek hozzáadásával, melyek korábbi vizsgálatokban az 1-fenetil-alkoholt tartalmazó csalétekben növelték a célfa-jok fogásait, mint például a (+/-)-lavandulol, a geraniol (Vuts és mtsai 2010b), vagy a

4-metoxi-fenetil-alkohol (Lohonyai és mtsai 2018). A jelen eredmények alapján mindhárom faj, azaz az aranyos rózsabogár, a rezes virág-bogár és a bundásbogár csalogatására alkalmas ugyanaz a csapda-csalétek kombináció, amely a korábbiakhoz képest alkalmasabbnak látszik megfigyelési és tömegcsapdázási célokra.

## IRODALOM

- El-Sayed, A. M., Knight, A. L., Basoalto, E. and Suckling, D. M.** (2018): Caterpillar-induced plant volatiles attract conspecific herbivores and a generalist predator. *Journal of Applied Entomology*, 142:495–503.
- Herrera, S. L., Rikk, P., Koblos, G., Szelenyi, M. O., Molnar, B. P., Dekker, T. and Tasin, M.** (2020a): Designing a species-selective lure based on microbial volatiles to target *Lobesia botrana*. *Scientific Reports*, 10:11.
- Herrera, S. L., Tha, C., Vetukuri, R. R., Knight, A., Grenville-Briggs, L. J. and Tasin, M.** (2020b): Monitoring and discrimination of *Pandemis* moths in apple orchards using semiochemicals, wing pattern morphology and DNA barcoding. *Crop Protection*, 132:6.
- Hesler, L. S.** (2016): Volatile semiochemicals increase trap catch of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) and flower flies (Diptera: Syrphidae) in corn and soybean plots. *Journal of Insect Science*, 16:8.
- Homonnay, F. és Homonnayné-Csehi, É.** (1990): Cserebogarak – Melolonthidae. In: Jermy T, Balázs K (eds) A növényvédelmi állattan kézikönyve (Handbook of Plant Protection Zoology) III/A, vol 3. Akadémia, Budapest.
- Hurpin, B.** (1962): Super-Famille des Scarabaeoidea. In: Balachowsky A (ed) *Entomologie Appliquée a l'Agriculture*. Masson et Cie E' diteurs, Paris, pp 24–204.
- Imai, T., Maekawa, M., Tsuchiya, S. and Fujimori, T.** (1998): Field attraction of *Hoplia communis* to 2-phenylethanol, a major volatile component from host flowers, *Rosa* spp. *Journal of Chemical Ecology*, 24:1491–1497.
- Imrei, Z.** (2003): Kártevő bogarak kémiai kommunikációja. PhD dolgozat, Szent István Egyetem, Budapest
- Imrei, Z. and Tóth, M.** (2002): European common cockchafer (*Melolontha melolontha* L.): Preliminary results of attraction to green leaf odours. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48:151–155.
- Knudsen, J. T., Eriksson, R., Gershenson, J. and Stahl, B.** (2006): Diversity and distribution of floral scent. *The Botanical Review*, 72:1–120.
- Kruskal, W. H. and Wallis, W. A.** (1952): Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47:583–621.
- Lacey, E. S., Moreira, J. A., Millar, J. G. and Hanks, L. M.** (2008): A male-produced aggregation pheromone blend consisting of alkanediols, terpenoids, and an aromatic alcohol from the cerambycid beetle *Megacyllene caryae*. *Journal of Chemical Ecology*, 34:408–417.
- Lohonyai, Z., Vuts, J., Fail, J., Tóth, M. and Imrei, Z.** (2018): Field response of two cetoniin chafers (Coleoptera, Scarabaeidae) to floral compounds in ternary and binary combinations. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 53:259–270.
- Lucchi, A., Loni, A., Gandini, L. M., Scaramozzino, P., Ioriatti, C., Ricciardi, R. and Shearer, P. W.** (2017): Using herbivore-induced plant volatiles to attract lacewings, hoverflies and parasitoid wasps in vineyards: achievements and constraints. *Bulletin of Insectology*, 70:273–282.
- Parliament, E.** (2009): Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC. *Official Journal of the European Union*, L 309/1.
- Razov, J., Tóth, M. and Baric, B.** (2009): Harmfulness of adult Rose chafers *Cetonia aurata* L. and *Potosia cuprea* Fabricius on fruits of represented peach and nectarine cultivars in Ravni kotari. *Stetnost imaga zlatnih mara Cetonia aurata L. / Potosia cuprea Fabricius na plodovima zastupljenih kultivara breskve i nektarine u Ravnim Kotarima*. *Glasnik zastite bilja*, 3:19–26.
- Schmera, D., Tóth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukan, I., Jermy, T. and Szentesi, A.** (2004): Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis* (Tropinota) hirta Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). *Crop Protection*, 23:939–944.
- Tasin, M., Herrera, S. L., Knight, A. L., Barros-Parada, W., Contreras, E. F. and Pertot, I.** (2018): Volatiles of grape inoculated with microorganisms: modulation of grapevine moth oviposition and field attraction. *Microbial Ecology*, 76:751–761.
- Tóth, M., Imrei, Z., Szarukan, I., Voigt, E., Schmera, D., Vuts, J., Harmincz, K. and Subchev, M.** (2005): Chemical communication of fruit- and flower-damaging scarabs: results of one decade's research efforts. *Növényvédelem*, 41:581–588.
- Tóth, M., Schmera, D. and Imrei, Z.** (2004): Optimization of a chemical attractant for *Epicometis* (Tropinota) hirta Poda. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 59:288–292.
- Voigt, E., Tóth, M., Imrei, Z., Vuts, J., Szöllös, L. and Szarukan, I.** (2005): A zöld cserebogár és az

aranyos rózsabogár növekvő kártétele és a környezetkímélő védekezés lehetőségei. Agroforum, 16:63-64.

- Vuts, J., Baric, B., Razov, J., Toshova, T. B., Subchev, M., Sredkov, I., Tablilo, R., Di Franco, F. and Tóth, M.** (2010a): Performance and selectivity of floral attractant-baited traps targeted for cetoniiin scarabs (Coleoptera: Scarabaeidae) in Central and Southern Europe. *Crop Protection*, 29:1177–1183.
- Vuts, J., Imrei, Z., Birkett, M. A., Pickett, J. A., Woodcock, C. M. and Toth, M.** (2014): Semiochemistry of the Scarabaeoidea. *Journal of Chemical Ecology*, 40:190–210.
- Vuts, J., Imrei, Z. and Tóth, M.** (2008): Development of an Attractant-Baited Trap for *Oxythyrea funesta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae). *Zeitschrift für Naturforschung C*, 63:761–768.
- Vuts, J., Imrei, Z. and Tóth, M.** (2010b): New co-attractants synergizing attraction of *Cetonia aurata aurata* and *Potosia cuprea* to the known floral attractant. *Journal of Applied Entomology*, 134:9–15.
- Vuts, J., Kaydan, M. B., Yarimbatman, A. and Tóth, M.** (2012): Field catches of *Oxythyrea cinctella* using visual and olfactory cues. *Physiological Entomology*, 37:92–96.
- Vuts, J., Szarukán, I., Subchev, M., Toshova, T. and Tóth, M.** (2010c): Improving the floral attractant to lure *Epicometis hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae). *Journal of Pest Science*, 83:15–20.
- Wickham, H.** (2009): *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer-Verlag, New York.
- Wickham, H., Francois, R., Henry, L. and Müller, K.** (2017): *dplyr: A grammar of data manipulation*. R package version 0.7.4. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.
- Zar, J. H.** (1999): *Biostatistical Analysis*. 4th ed. edn. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Zhu, J., Obrycki, J. J., Ochieng, S. A., Baker, T. C., Pickett, J. A. and Smiley, D.** (2005): Attraction of two lacewing species to volatiles produced by host plants and aphid prey. *Naturwissenschaften*, 92:277–281.

## HOW THE CHANGING OF PLANT-DERIVED VOLATILE CONSTITUENTS IN THE LURE AFFECT THE CATCHES OF THREE CHAFER SPECIES (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)

**E. Matula<sup>1,2</sup>, Zs. Lohonyai<sup>1,2</sup>, J. Fail<sup>2</sup>, M. Tóth<sup>1</sup> and Z. Imrei<sup>1a</sup>**

<sup>1</sup> Centre for Agricultural Research, Plant Protection Institute, ELKH, H-1022, Herman O. str. 15., Budapest, Hungary

<sup>2</sup> Department of Entomology, Institute of Plant Protection, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, 44 Ménési Street, H-1118 Budapest, Hungary

<sup>a</sup>Corresponding author: Tel.: +36 1 391 8637; E-mail: imrei.zoltan@atk.hu

In behavioural field experiments we aimed to study the interchangeability of molecular structures, which only differ by a single hydrogen, hydroxyl- or methyl-group from components of a known attractant blend of the flower damaging *Epicometis hirta* (Coleoptera, Scarabaeidae), and two other cetoniiin occasional pests *Cetonia aurata aurata* and *Potosia cuprea*, typical to the fauna of Central and Southern Europe. 1-Phenethyl alcohol or 3-methyl eugenol (of the known attractant blend of 1-phenethyl alcohol, (*E*)-anethol and 3-methyl eugenol) were replaced with structurally similar floral compounds widespread among plant families in general. All baited treatments caught significantly more of the three species compared to the unbaited control. The ternary blend containing 2-phenethyl alcohol caught numerically the most of the three species, and gave significant increase compared to the basic blend with 1-phenethyl alcohol for *C. a. aurata* and *E. hirta*. Benzyl alcohol performed similarly well to 2-phenethyl alcohol in catching *C. a. aurata* and *P. cuprea*, and it was superior over the blend with phenylacetaldehyde. On the contrary, for *E. hirta* the treatment containing phenylacetaldehyde was better than the combination with benzyl alcohol, resulting in a similar effect to the blend with 2-phenethyl alcohol. In another experiment, the known ternary blend including 3-methyl eugenol performed numerically the best in attracting *E. hirta* compared to the blends with eugenol or isoeugenol, which results are congruent with the earlier findings on *C. a. aurata* and *P. cuprea*. Our work resulted in a single optimized attractant combination for all three cetoniiin species, that includes 2-phenethyl alcohol, 3-methyl eugenol and (*E*)-anethol.

**Keywords:** pest control, monitoring, flower damage, *Epicometis hirta*, *Cetonia aurata aurata*, *Potosia cuprea*

Érkezett: 2022. október 3.

## MAGYARORSZÁGI ERDŐKÁROK 2021-BEN, A KÁRJELENTÉSEK ALAPJÁN

Hirka Anikó és Csóka György

SOE Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, 3232 Mátrafüred, Hegyalja u. 18.

A 2021. évi kárjelentések szerint az éves erdőkárok nagysága 109 422 ha, aminek 79%-a biotikus (86 114 ha) és 21%-a abiotikus (23 308 ha) volt. A biotikus károsításokon belül a rovarkárok 69 381 ha-on (81%) fordultak elő, melyek túlnyomó része a tölgy-csipkésposloska tömeges megjelenésének tudható be. Gerincesek által okozott károkat 10 539 ha-ról (12%) jelentettek. A különböző, komplex fapusztlásokkal érintett területek nagysága 4180 ha volt (5%), míg kórokozók által okozott fertőzéseket 1154 ha-ról (1,3%) jeleztek. Az összes abiotikus kár 59,5%-át az aszálykár tette ki, a különböző dőlés- és töréskárok (szél és hó) részesedése 23,9%. A fagykárok területi aránya az összes abiotikus kár 7,3%-át jelenti.

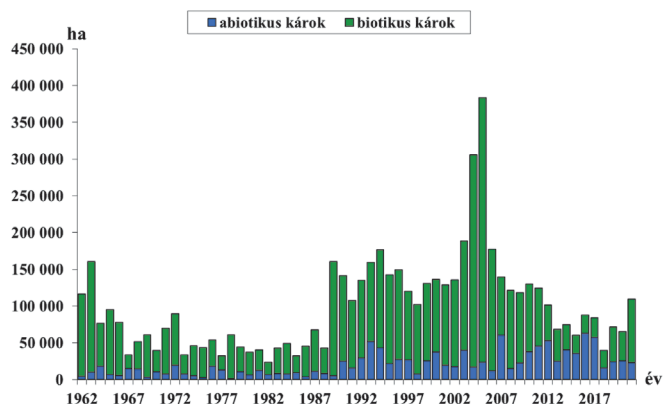
**Kulcsszavak:** biotikus erdőkárok, abiotikus erdőkárok, *Corythucha arcuata*

A magyar erdőkben 2021-ben bekövetkezett károk rövid ismertetését az Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer (OENyR) keretein belül gyűjtött adatokra alapozva végezzük. 2012-ben az Erdővédelmi Jelzőlapokat felváltotta az Erdővédelmi Kárbejelentő Lap, amely az új, Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer alaphozjárta lett. Az új rendszer (amit az NFK Erdészeti Főosztálya és a SOE ERTI Erdővédelmi Osztálya közösen üzemeltet) adatgyűjtési metodikája részben a korábbira épül, de az újonnan bevezetett rendszer adatai csak korlátozottan vehetők össze a korábbi rendszer adataival. A kár-adatok értékelésénél az OENyR adatain kívül felhasználtuk az Erdészeti Fénycsapda Hálózat fogási adatait is.

Az 1962–2021. időszakban az erdőkárok (1. ábra) növekvő tendenciát mutatnak, a mindenkor erdőterület arányában is (míg 1962-ben 1,37 millió ha erdeje volt hazánknak, addig 2021-ben már 1,95 millió ha).

A jelzett időszakban átlagosan erdeink 5,8%-át érintette valamilyen erdőkár. A legalacsonyabb érték 1982-ben 1,4%, a legmagasabb 2005-ben 20,7% volt. A 2005-ös kiemelkedő kárterület a gyapjaslepke korábban nem tapasztalt mértékű országos tömegszaporodására vezethető vissza.

Jelen írásban a 2021-es év jellemző, illetve nagyobb jelentőségű biotikus és abiotikus kárformáit foglaljuk össze röviden. A részletes káradatak (Hirka 2022) letölthetők az internet-



1. ábra. Biotikus és abiotikus erdőkárok 1962. és 2021. között Magyarországon



ről ([https://nfk.gov.hu/download.php?id\\_file=44187](https://nfk.gov.hu/download.php?id_file=44187)). A 2022-es káradatok összegzése folyamatban van.

## Biotikus károk

### Rovarkárok

A hazánkban először 2013-ban észlelt (Csóka és mtsai 2013) tölgy-csipkésposzka (*Corythucha arcuata*) mára már az egész országban elterjedt, tölgyeseink jelentős részében tömeges (Csepelényi és mtsai 2017b; Paulin és mtsai 2020) (2. ábra). Gyakorlatilag minden eurázsiai lombhullató tölgyfajon kifejlődhet,

ami azt is jelenti, hogy Magyarországon mintegy 600 ezer ha, Európában pedig több mint 30 millió ha tölgyes kínál számára megfelelő tápnövényt (Csóka és mtsai 2020). Több éven keresztül folytatott vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy a telelési mortalitás alacsony, az egyre enyhébbé váló telek nem fogják a faj népességét érdemben csökkenteni (Csepelényi és mtsai 2017a; Paulin és mtsai 2021). 2021-ben összesen 67 699 ha-ról jelezték előfordulását, de megjegyzendő, hogy a valóságban nagy valószínűséggel ennél jóval nagyobb terület van jelen tömegesen. A faj tömeges fellépésének hosszú távú hatásaira vonatkozóan egyelőre még csak megfigyelések, illetve előzetes eredmények vannak, amiket Paulin és mtsai (2020) foglaltak össze. Ezek azonban arra utalnak, hogy a megtámadott fák növekedésére, egészségi állapotára és makktermésére, valamint a tölgyekhez kötődő fajgazdag életközösségekre nézve is jelentős negatív hatás várható. Biztosra vehető, hogy a tölgy-csipkésposzka a magyarországi erdők szempontjából (de valószínűleg európai viszonylatban is) az eddig ismert legnagyobb potenciális jelentőségű idegenhonos, inváziós rovarfaj. Egyelőre nem ismert hatékony, környezeti szempontból is tolerálható, nagy területen alkalmazható védekezési eljárás a faj ellen. Sajnos az Európában honos termé-



2. ábra. A tölgy-csipkésposzka állományszintű károsítása augusztus eleji drónfelvételen, Gyula közelében. Az összes kocsányos tölgy egyed lombozata elszürkült. A zöld színű koronák vörös tölgyek, fekete diók és keskenylevelű kőrisek, amik nem tápnövényei a fajnak.

Fotó: Eötvös Csaba Béla

zetes ellenségektől sem remélhető érdemi szabályozó hatás. Hosszabb távú megoldást csak egy sikeres klasszikus biológiai védekezési program jelenthet. A SOE ERTI Erdővédelmi Osztálya már megkezdte a program előkészítésével kapcsolatos kutatásokat, amit az elmúlt két évben a COVID-járvány erősen lefékezett. Remélhetőleg a következő néhány évben jelentős előrehaladást tudunk elérni ebben a vonatkozásban, amit egy elnyert OTKA kutatási projekt is segíteni fog.

A bejelentett szűkárók (összesen 712 ha) 99%-át a betűzőszú (*Ips typographus*) okozta. Kártételét legnagyobb területről a Központi-Bükkből jelezték. A károk 95%-a-a teljes kár volt, azaz a faegyedek tömeges pusztulását okozta. Magyarországon az utóbbi kb. három évtizedben ez a faj meghatározó szerepet játszott abban, hogy a lucosok területe kb. egyharmadára csökkent (Csóka és mtsai 2022). A lucosokban egyre gyakoribbá váló viharkárok (3. ábra) és a súlyos aszályok nagyban növelik a szűkárók valószínűségét.

Az újabb hazai vizsgálatok szerint a betűzőszú által hordozott gombák (pl. *Ceratocystis* és *Ophiostoma* fajok) jelentős szerepet játszanak a megtámadott fenyők ellenálló-képességének csökkentésében (Balás és mtsai 2022). Megjegyzendő, hogy – bár kártételük

volumenére vonatkozóan még kevés számszerű adat áll rendelkezésre – egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a fatestben fejlődő szúfajok is (Lakatos 2019), különös tekintettel arra, hogy az új évezredben idegenhonos fajok – mint pl. a tudományos nevével ellentétben ázsiai származású német szú (*Xylosandrus germanus*) – is megjelentek Magyarországon (Lakatos és Kajimura 2007).

A cserebogár pajorok károkozását 315 ha-ról jelezték, legnagyobb kiterjedéssel ebben az évben is – a korábbi évekhez hasonlóan – a



3. ábra. Az egyre gyakoribb hó- és viharkárok, a súlyos aszályok és az ezek nyomán kialakuló súlyos szűkárósítások hatására a lucfenyvesek magyarországi területe egyharmadára csökkent az utóbbi három évtizedben. Fotó: Csóka György

Belső-Somogyi-homokvidékről. A károk 35%-a teljes kár volt. Az erdészeti fénycsapdák 2021-ben az előző évihez hasonló egyedszámban fogták a májusi cserebogarat (*Melolontha melolontha*), országosan összesen mintegy 770 példányt. A májusi cserebogarat legnagyobb példányszámban a gyulai csapda fogta (246 db). Egy csapda emelhető még ki, ahol 100 felett volt a fogásszám: Kishuta (151 példány). A többi csapda 100 példány alatt fogta csupán.

A gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) 2003–2006-os tömegszaporodását követően a 2012–2015 között várt újabb nagy területű tömegszaporodás elmaradt, bár ezekben az években is növekedtek a rágáskárok, de korántsem olyan mértékben, mint az előző gradáció alatt. A legnagyobb károk 2013-ban keletkeztek,

akkor közel 13 000 ha-ról jelezték a faj okozta károkat. Ezt követően fokozatosan csökkent a jelentett kár nagysága. A bejelentett gyapjaslepke rágáskárok az elmúlt években nem voltak jelentősek: 2019-ben 370 ha, 2020-ban 398 ha, 2021-ben 214 ha volt összesen Magyarországon. Legutóbb a Berettyó-Körös-vidékről jelentettek jelentősebb területű tarrágást. 2021-ben országosan a károk mintegy 97%-a erős rágás ill. tarrágás volt. 2020-ban és 2021-ben nem érkezett jelentés petecsomó fertőzöttségről. Az utóbbi években az Erdészeti Fénycsapda

Hálózat összes csapdája alacsony egyedszámban fogta, ill. egyáltalán nem fogta a gyapjaslepke hímeiket. 2019-ben a legnagyobb fogásszám sem érte el egy-egy csapda esetében a 100 példányt, sőt az 50-et is csak két csapda érte el (Szentendre és Diósjenő). 2020-ban alacsony fogásszámok jellemezték a fénycsapdákat, ami sehol sem érte el a 40-et. 2021-ben továbbra is nagyon alacsonyak voltak a fogásszámok, a legtöbb példány (mindössze 23) az acsádi csapdából került elő. Tömegszaporodások kialakulásakor, illetve azok idején akár több ezer példányt is fog egy-egy csapda. 2013-ban egy új, a gyapjaslepke

népességére hatást gyakorló tényező jelent meg Magyarország erdeiben: egy entomopatogén gomba – az *Entomophaga maimaiga* (Csóka és mtsai 2014). A gomba szigorúan gyapjaslepkespecialista (Zúbrik és mtsai 2016, 2018), jelentősége, szerepe az elmúlt évek rágáskárainak mérséklésében (ami az alacsony fénycsapda fogási számokban is tükröződik) meghatározó volt. Az *Entomophaga maimaiga* hatására a korábbi domináns lombfogyasztó, a gyapjaslepke jelentősége (kártérlet nagysága, a jelentősebb tömegszaporodások gyakorisága) valószínűleg csökkenni fog. Ugyanakkor valószínű, hogy domináns szerepét más lombfogyasztó fajok (araszolók, sodrómolyok, esetleg levéldarazsak) átveszik, ahogy ennek korai jeleit már érzéklni is lehet.

## Gerincesek

A gerincesek okozta károk (kivéve: háziállat, rágcsálók és hód) 10 080 ha-on jelentkeztek. Messze kiemelkedő jelentőségű volt ezen belül a rágáskár (5598 ha, 56%), emellett jelentős volt még a faegyedek vezérhajtásának lerágása (2977 ha, 30%) és a hántáskár (1123 ha, 11%) kártípus is. Ezek a hosszú idő óta fennálló és fokozódó, „krónikusnak” is nevezhető károk a túlszaporodott nagyvad állományra vezethetők vissza.

A mezei pocok (*Microtus arvalis*) 354 ha-on okozott károkat, a legnagyobb területről a Kelet-Zalai-löszvidékről jelentették. Kártételi területének nagysága elsősorban a mindekori időjárással van összefüggésben, de a populációk nagyságára hatással van a mindenkori makktermés nagysága is.

## Komplex fapusztulások és kórokozók

Komplex fapusztulások alatt azokat a jelenségeket értjük, amikor több kártényező (abiotikus és biotikus) együttes, illetve egymásra épülő hatása okoz tömeges fapusztulást. Ezekben az esetekben nehéz megállapítani, hogy a végeredményben melyik kártényező milyen súlyú szerepet játszik.

A komplex fapusztulással érintett területek nagysága összesen közel 4 180 ha volt. A fenyőpusztulás területe összesen 812 ha volt, legnagyobb területről a Központi-Bükkből. A károk 19%-ban a feketefenyőt, 49%-ban az erdefenyőt és 22%-ban a lucfenyőt érintették. A kőrisspusztulás 2021-ben 1 976 ha-t érintett a jelentések alapján. A fapusztulások közül kiemelendő még az egyéb fafajok pusztulása, hiszen mintegy 1 013 ha-on jelentkezett. A legnagyobb területű károkat a Bakony-hegységből jelentették. Az egyéb fafajok pusztulása számos fajtát érintett, de legnagyobb jelentősége a kőriss fajok (MK, MAK, AK) esetében volt: a pusztulásnak a 60%-a ezeket a kőriss állományokat érintette. Megjegyzendő, hogy nagy valószínűséggel a pusztulásos folyamat fő okozója itt is a kőriss kéregfekély volt.

Az idegenhonos, inváziós kőriss kéregfekély (*Hymenoscyphus fraxineus*) (amit a gazdálko-

dók külön kárformaként jelenthetnek) elsősorban a magas kőriss és magyar kőriss fertőzi, de amerikai kőrissen is megjelenhet (Koltay és mtsai 2012). Míg 2019-ben 498 ha-ról jelezték, addig 2020-ban több mint háromszoros területről, összesen 1598 ha-ról szóltak a kárjelentések, 2021-ben közel 500 ha-ról jelezték kárait. 2021-ben a károsodások közel fele teljes kár, azaz csoportos/tömeges fapusztulás volt (4. ábra). Megjegyzendő, hogy a kőrisspusztulás név alatt jelentett kárforma esetében is feltételezhető, hogy ez a kórokozó jelentős szerepet játszott, bár gyakran együtt lép fel más kórokozó fajokkal, amikor is egymás hatásait erősítve betegítik a kőrisseket (Tuba és mtsai 2021). A hatékony beavatkozásra, ill. a fertőzések arányának csökkentésére egyelőre nincs lehetőség. Fontos, hogy elősegítsük a természetes szelekciós folyamatokat, és az ellenállóbb vagy rezisztens egyedek kiválogatását, tömegszaporítását és művelésbe vonását (Csóka és mtsai 2022).

A tölgy lisztharmat (*Erysiphe alphitoides*) kártételi területe a jelentések alapján 337 ha volt, legnagyobb területről a Magas-Bakonyból jelezték. A fertőzések közel 55%-a közepes, erős vagy teljes erélyű volt. 2021-ben a károk 77%-a a kocsánytalan tölgyeken jelentkezett. Az idegenhonos, inváziós tölgy lisztharmat hatásai valószínűleg jóval súlyosabbak, mint amit a 2021-es kárterület alapján érzékelni lehet. Idősebb állományokban megakadályozza a fertőzött hajtások teljes befásodását, ami fagyérzékenységüket fokozza. F fiatalosokban visszaveti a növekedést, illetve jelentős pusztulást okoz. A tölgyek (különösen a kocsányos tölgy) természetes felújításának – a túlszaporodott nagyvadállomány mellett – egyik legjelentősebb akadálya (Demeter és mtsai 2021a,b).

## Abiotikus károk

Összesen 13 865 ha-ról jelezték kisebb-nagyobb aszálykárokat az ország számos erdészeti tájáról. A károk 92%-a közepes, erős fokozatú, ill. teljes kár volt. Megjegyzendő, hogy az erdei aszálykárok több mint fél évszázados időszorai jelentősen növekvő trendet mutatnak





4. ábra. A kőris kéregfekély (*Hymenoscyphus fraxineus*) gyakorlatilag bármilyen korú kőris állományban okozhat jelentős mértékű fapusztlást. Fotó: Koltay András

(Hirka és mtsai 2018). Ugyan még nem állnak rendelkezésre összesített adatok, de biztosra vehető, hogy a 2022-es erdei aszálykárok jelentősen meg fogják haladni a 2021-es értékeket. Az aszályos időjárással szoros összefüggést mutató erdei tüzek különböző típusait 2021-ben összesen 139 ha-ról jelezték.

A belvízkárral érintett területek nagysága 837 ha volt, melyek közül a legnagyobb területen a Szatmár-Beregi-síkságon jelentkezett. Az árvíz kár 420 ha-on jelentkezett, ennek 79%-án tömeges fapusztlás lépett fel.

2021-ben az előző évhez képest jelentősen kisebb kiterjedésűek voltak a fagykárak, összesen mintegy 1700 ha-ról jeleztek kisebb-nagyobb károkat, egyrészt idősebb állományokban, de főképpen fiatalosokban. A legnagyobb kiterjedésű kárak a Duna–Tisza közti hátságon és a Drávamenti-síkságon alakultak ki.

A széldöntés és széltörés által érintett területek (4. ábra) nagysága az előző évhez képest némileg csökkent, összesen 4178 ha-ról jeleztek károkat. A legjelentősebbek a Nyírségben és a Duna-Tisza közti hátságon alakultak ki.

2021-ben a télen jelentkező abiotikus kárformák közül hótörés és téli jégkár fordult elő nagyobb területen. Hótörést 1 383 ha-ról jeleztek, legnagyobb területről a Heves-Borsod-Abaúj-Zemplén-hegységben. A kárak 96%-a a fák pusztulásával járt. Téli jégkár 630 ha-on fordult elő, legnagyobb területről a Duna-Tisza közti hátságról jelentették.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk az Agrárminisztérium Erdőkért és Földügyekért Felelős Államtitkárságának, a Nemzeti Földügyi Központ Erdészeti Főosztályának, az adatokat szolgáltató erdőgazdálkodóknak, az Erdészeti Fénycsapda Hálózat csapdakezelőinek, valamint a SOE ERTI Erdővédelmi Osztály valamennyi munkatársának.

A közlemény megírását az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott TKP2021-NKTA-43 számú projekt, és a K 142858 számú kutatási projekt támogatása segítette.

## IRODALOM

- Balázs B.G., Tuba K. és Lakatos F. (2021): Mikroorganizmusok szerepe a szűbogarak (Curculionidae, Scolytinae) ökológiájában. Erdészettudományi Közlemények, 11(2): 131–142.
- Csepelényi M., Hirka A., Mikó Á., Szalai Á. és Csóka Gy. (2017a): A tölgy-csipkésposzka (*Corythucha arcuata*) 2016/2017-es áttelelése Délkelet-Magyarországon. Növényvédelem, 53(7): 285–288.
- Csepelényi M., Hirka A., Szénási Á., Mikó Á., Szócs L. és Csóka Gy. (2017b): Az inváziós tölgyecspikésposzka [*Corythucha arcuata* (Say, 1832)] gyors terjeszkedése és tömeges fellépése Magyarországon. Erdészettudományi Közlemények, 7(2): 127–134.
- Csóka Gy., Hirka A., Koltay A., Vidóczy H., Tuba K., Tóth V. és Lakatos F. (2022): Erdővédelem. In: Bartha D., Csóka Gy. és Mátyás Cs. (szerk.) (2022): Az erdészeti tudományok története Magyarországon. Az MTA Erdészeti Tudományos Bizottságának tanulmánykötete I. 210–294. o. Soproni Egyetem Kiadó, Sopron
- Csóka Gy., Hirka A., Szócs L. és Hajek A. E. (2014): A rovarpatogén *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu and Soper, 1988 (Entomophthorales: Entomophthoraceae) gomba megjelenése magyarországi gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) populációkban. Növényvédelem, 50(6): 257–262.
- Csóka Gy., Hirka A. és Somlyai M. (2013): A tölgy csipkésposzka (*Corythucha arcuata* Say, 1832 –Hemiptera, Tingidae) első észlelése Magyarországon. Növényvédelem, 49(7): 293–296.
- Csóka Gy., Hirka A., Mutun, S., Glavendekic, M., Mikó Á., Szócs, L., Paulin, M., Eötvös, Cs.B., Gáspár,

- Cs., Csepelényi, M., Szénási Á., Franjevic, M., Gninenko, Y., Dautbašić, M., Mujezinovic, O., Zúbrík, M., Netoiu, C., Buzatu, A., Balacenoiu, F., Jurc, M., Jurc, D., Bernardinelli, I., Streito, J.C., Avtzi, D. and Hrašovec, B. (2020): Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia, *Agricultural and Forest Entomology*, 22(1): 61–74.
- Demeter L., Molnár Á., Horváth F. Molnár Zs., Öllerer K., Vadász Cs. és Csóka Gy.** (2021a): 100 év kudarc a kocsányos tölgyesek természetes felújulásában – Új elmélet a tölgylisztharmat szerepéről. *Erdészeti Lapok*, 156(4): 8–11.
- Demeter, L., Molnár, A.P., Ölleler, K., Csóka Gy., Kiš A., Vadász Cs., Horváth F. and Molnár Zs.** (2021b): Rethinking the natural regeneration failure of pedunculate oak: The pathogen mildew hypothesis. *Biological Conservation*, 253 (2021) 108928, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108928>
- Hirka A.** (2022): A 2021. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2022-ben várható károsítások. SOE ERTI, NFK EFO, 208 p.
- Hirka A., Pödör Z., Garamszegi B. és Csóka Gy.** (2018): A magyarországi erdei aszálykárok félvévszázados trendjei. *Erdészettudományi Közlemények*, 8(1): 11–25.
- Koltay A., Szabó I. és Janik G.** (2012): *Chalara fraxinea* Incidence in Hungarian Ash (*Fraxinus excelsior*) Forests. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 4(9): 236–239.
- Lakatos F.** (2019): Honos, behurcolt és várható, a fatestben fejlődő szüfajok Magyarországon. *Növényvédelem*, 55(12): 523–535.
- Lakatos F. és Kajimura H.** (2007): Egy új szüfaj – *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) – megjelenése hazánkban. *Növényvédelem*, 43(8): 359–363.
- Paulin M., Hirka A., Eötvös Cs. B., Gáspár Cs., Fűrjes-Mikó Á. and Csóka Gy.** (2020): Known and predicted impacts of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in European oak ecosystems – a review. *Folia Oecologica*, 47 (2): 131–139.
- Paulin M., Hirka A., Mikó Á., Tenorio-Baigorria I., Eötvös Cs., Gáspár Cs. és Csóka Gy.** (2020): A tölgy-csipkéspoloska Magyarországon – helyzetkép 2019 őszén. *Növényvédelem*, 56(6): 245–249.
- Paulin, M., Hirka, A., Csepelényi, M., Fűrjes-Mikó, Á., Tenorio-Baigorria, I., Eötvös, Cs., Gáspár, Cs. and Csóka, Gy.** (2021): Overwintering mortality of the oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in Hungary – a field survey. *Central European Forestry Journal*, 67(2): 108–112.
- Tuba K., Balogh K., Vörös-Torma Sz., Jakab J. és Kelemen G.** (2021): Magas kőrísek (*Fraxinus excelsior* L.) újabb erdővédelmi problémái. *Növényvédelem*, 57(12): 511–520.
- Zúbrík, M., Pilarska, D., Kulfan, J., Barta, M., Hajek, A.E., Bittner, T.D., Zach, P., Takov, D., Kunca, A., Rell, S., Hirka, A. and Csóka, Gy.** (2018): Phytophagous larvae occurring in Central and Southeastern European oak forests as a potential host of *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) – A field study. *Journal of Invertebrate Pathology*, <https://doi.org/10.1016/j.jip.2018.05.003>
- Zúbrík, M., Hajek, A., Pilarska, D., Spilda, I., Georgiev, G., Hrašovec, B., Hirka, A., Goertz, D., Hoch, G., Barta, M., Saniga, M., Kunca, A., Nikolov, C., Vakula, J., Galko, J., Pilarski, P. and Csóka, Gy.** (2016): The potential for *Entomophaga maimaiga* to regulate gypsy moth *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Erebididae) in Europe. *Journal of Applied Entomology*, 140(8): 265–272.

## HUNGARIAN FOREST DAMAGE REPORT FROM 2021

**A. Hirka and Gy. Csóka**

*University of Sopron, Forest Research Institute, Department of Forest Protection  
H-3232 Mátrafüred, Hegyalja str. 18.*

Based on the obligatory damage reports from forest managers, considerable damage events occurred on 109,422 ha in 2021. 79% (86,114 ha) was caused by biotic agents and 21% (23,308 ha) can be attributed to abiotic ones. Within the biotic damage forms, insects were responsible for 81% (69,381 ha) of damages, while pathogens were only responsible for 1.3%. The vast majority of insect damage is due to the outbreaks of the invasive oak lace bug. Vertebrate damage was reported from 10,539 ha (12% of the biotic damage). Complex tree declines happened at 4,180 ha (5%). Drought is responsible for 59.5% of total abiotic damage. Different types of wind and snow damage were reported from 23.9% of the areas affected by abiotic damage. Frost damage occurred on 7.3% of the abiotically damaged area.

**Key words:** biotic damage, abiotic damage, *Corythucha arcuata*

**Érkezett:** 2022. november 8.



# BOTANIKA

## A FÖLDTÖRTÉNETI KÖZÉPKOR TÚLÉLŐI A CIKASZOK

A triász korban feltűnt cikaszok (*Cycadales*), a júrában széles körben elterjedtek. A ma élő cikaszfélék közül a *Cycas* nemzetség fajai az óvilág trópusi tájain élnek. Madagaszkártól Dél-Kínáig él a *Cycas circinalis* (kelet-indiai páfránypálma). Keményítőben gazdag beléből készítik a szágót, amely a trópusokon fontos táplálék. Dél-Japánból származik a *Cycas revoluta* (japán páfránypálma), amely kedvelt dísznövény. Dél-Európában közparkokban is megtalálható (1. ábra).



1. ábra. *Cycas revoluta* idős példánya egy közparkban, Nápolyban. Fotó: Solymosi Péter

A *Cycas*ok pálmatermetűek vagy páfrány-szerű habitusúak. Törzsük egyszerű pálmatorzs, amely egyes fajoknál hordószerűen megrövidült. Spirális állású, vastag, kemény levelek fokozatosan lehullanak, csak a legfiatalabb levelek alkotnak a törzs csúcsán dús üstököt. Az egyes levelek fiatalon a páfrányokéhoz hasonlóan – pásztorbotszerűen – becsavarodottak. Törzsükben szabálytalan elágazású kollaterális nyílt edénynyalábok futnak. Másodlagos vastagodásuk gyenge. A bélszövet és a kéreg fejlett, elágazó nyálkajáratokkal rendelkezik.

A virágok egyivarúak, kétlakiak. A hím virág tengelyén a lapos, tagolatlan porzólevelek spirálisan helyezkednek el. Fonákukon 2–5-ös csoportokban ülnek a hosszanti repedéssel nyíló

pollenzsákok. A nőivarú virág tengelyén ugyan-csak spirálisan állnak a 2–8 magkezdeményt tartó, meddő csúcsú termőlevelek (2. ábra). A cikaszoknál a virágtengely a törzs folytatása, s mivel a termőlevelek felett később lomblevelek fejlődnek, majd újra termőlevelek – és így tovább – a virágtengely végtelen növekedésű. A maglevelek szárnyasak vagy pikkelyszerűek, a magkezdemények rendszerint a széleiken fejlődnek. A mag külső héja húsos (szarkoteszta).



2. ábra. *Cycas revoluta* nőivarú példánya  
Fotó: Solymosi Péter

Fontosabb nemzetségek még: a *Zamia* (30–40 faj, a tropikus Amerikában), *Ceratozamia* (4 faj Mexikóban), a *Dioon* (3–5 faj Közép-Amerikában), az *Encephalartos* (30 faj a Szaharától délre) és a *Macrozamia* (14 faj Ausztráliában).

„A cikaszfélék a botanikus kertek, gyűjteményes növénykertek különleges növényei. *Cycas*ok a ritkább szobanövények közé tartoznak. Lassú fejlődésűek, leveleiket a törzs csúcsán egyszerre fejlesztik a tavaszi időszakban, szárnyas pálmalevelszerűek – sűrűn álló levélkével – fiatalon világoszöldek, később sötétzöldek, fénylők, kemények. Nyáron rendszeresen, bőven kell öntözni és a leveleket permetezni. Télen elegendő számukra a 15–18 °C-os világos hely, és a mérsékelt öntözés”.

A fenti idézet, *Szűcs Lajos* (1977) kislexikonából származik. Aki nem tudná, az ELTE Fűvészkertjének főkertésze volt. Szerencsésnek érzem magam, hogy személyesen ismerhettem őt!

### IRODALOM

- Géczy B.** (1972): Ósnövénytan. Tankönyvk., Budapest  
**Hortobágyi T.** (1979) (szerk.): Növényrendszertan. Tankönyvk., Budapest  
**Szűcs L.** (1977): A növénykedvelő kislexikona. Gondolat Kiadó, Budapest

**Solymosi Péter**

# NÖVÉNYEGÉSZSÉGÜGY

## NÖVÉNYEGÉSZSÉGÜGYI SZABÁLYOZÁS AZ IDEGENHONOS KÁROSÍTÓK BEHURCOLÁSA ELLEN: AZ ELSŐ VÉDELMI VONAL

Amint az a sorozat növényegészségügyi rendszerünket bemutató részében szerepelt, számunkra meghatározóan az Unióban kettős védelmi vonal működik az idegenhonos károsítók behurcolása és terjedése ellen. A védelem fő célja a bekerülés megelőzése, elsősorban a legnagyobb növényegészségügyi kockázatot hordozó növények, mint pl. a szőlő és a citrusfélék, valamint egyes anyagok, pl. a talaj importjával. A megelőzés a leggazdaságosabb módszer, a megtelepedés után a károsítómentesség visszaállításának esélye már csekély!

A megelőzést szolgálja az első védelmi vonal, az import – azaz az EU-n kívüli, ún. harmadik országokból történő behozatal – ellenőrzése az uniós külső határokon. Nálunk ez Szerbia felől Röszke és kiegészítésként Kelebia, Ukrajna felől közúton Záhony, vasúton Eperjeske, valamint a budapesti nemzetközi repülőtér a világ minden tájáról.

### Az első védelmi vonalba tartozó területek megegyeznek az EU határaival?

Azt, hogy a növényegészségügy feladata az idegenhonos károsítók jelentette kockázatok kezelése, jól tükrözi, hogy a közös rendszerbe tartozó területek meghatározása régóta ezekhez igazodik, nem szigorúan az adminisztratív határokhoz.

- *Az EU-hoz tartozó területek, amelyek nem részei az uniós növényegészségügyi rendszernek*

Nyilvánvaló, hogy egészen mások a *klimatikus és természeti tényezők* az EU egyes tagállamainak részét képező távoli területeken, az ott jelen lévő károsítók idegenhonosnak számítanak kontinensünkön, amelyek behurcolásától meg kell védeni térségünket. Így Franciaország tengerentúli régiói és a Spanyolországhoz tartozó Kanári-szigetek, valamint e tagállam Marokkó területén fekvő két városa, Ceuta és Melilla *növényegészségügyi szempontból Unión kívüli*, harmadik országnak tekintendők. Ugyanakkor a Portugália részét alkotó Madeirára és az Azori-szigetekre ez nem vonatkozik, azok az uniós rendszerhez tartoznak.

- *Az EU-n kívüli területek, amelyek részei az uniós növényegészségügyi rendszernek*  
Egyetlen ország kivétel az Unión kívüliek közül, amely növényegészségügyi szempontból *nem számít harmadik országnak*, ez Svájc. Évtizedek óta alkalmazza az EU vonatkozó előírásait, *nem jelent eltérő kockázatot*, a mezőgazdasági termékek kereskedelmének támogatására kötött 2002-es megállapodás<sup>1</sup> értelmében az uniós növényegészségügyi rendszer része, rá gyakorlatilag az uniós szabályok vonatkoznak. Ez a helyzet a *brexitet követően Észak-Írországgal* is, amely az általános vámmegállapodások keretében *maradt növényegészségügyi szempontból az Unió rendszerében*. A hosszadalmas tárgyalások során kiderült, hogy *nem kivitelezhető* a vám eljárás az Ír-szigeten belüli áruforgalomban. (Ne feledjük, hogy akkor indokolt hatósági intézkedést hozni, ha az a gyakorlatban is végrehajtható.) Mivel az Egyesült Királyság több, mint négy évtizedes tagsága alatt beágyazódott az uniós szakmai-hatósági eljárásokba, nem jelent eltérő kockázatot ez a státusz. Tehát ne lepődjünk meg, ha a 2019/2072 listás rendeletben látjuk az Egyesült Királyságra való utalást. Ahol import áruk származási országára vonatkozik, ott nem értendő bele Észak-Írország, ahol viszont az Unión belüli védett zónák-

<sup>1</sup>EU-Svájc megállapodása a mezőgazdasági termékek kereskedelméről: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:22017D0169&from=IT>

kal kapcsolatos, ott éppen, hogy csak Észak-Írországot érinti.

### Hasonló mértékű az egyes termékek kockázata az idegenhonos károsítók behurcolására?

A sorozat előző részeiből kitűnt, hogy jelentős kockázatot hordoznak egyes idegenhonos károsítók. De vajon csak azok? A kockázat nagysága szempontjából nem mindegy ugyanis, hogy egy adott károsító milyen termékkel érkezik területünkre. Jöhetnek *fogyasztásra szánt* árukkal, amelyekkel nem valószínű, hogy eljutnak a termelésbe, természeti környezetbe, ilyenek az emberi és állati fogyasztásra szánt zöldségek, gyümölcsök, szemestermények. Azok a termékek hordozzák a *nagyobb kockázatot*, amelyek *be is kerülnek a termelésbe, természeti környezetbe*, így lehetővé teszik a károsítók megtelepedését és terjedését. Ilyenek elsősorban az ültetési és szaporítóanyagok általában, másodsorban egyes faanyagok, termések. A fent említett cikkek – csekélyebb vagy nagyobb mértékben – alkalmasak az idegenhonos károsítók terjesztéséhez, mert élők vagy legalábbis nyersék, feldolgozatlanok (pl. kezeletlen faanyagok), így fennmaradhatnak bennük e szervezetek.

Ezzel szemben *nem járulnak hozzá a károsítók terjedéséhez* a kiszárított anyagok, pl. a szemes termények nem vetésre szánt magvai, faalapú rétegelt lemezek, valamint a feldolgozott élelmiszerek (fagyasztott, megfelelően szárított vagy aszalt, befőzéssel, savanyítással vagy egyéb módon tartósított, fogyasztásra szánt növényi részek), ezért nem esnek növényegészségügyi szabályozás alá.

Lássuk, melyek az új szabályzás főbb jellemzői!

### A) *Ami a korábbi növényegészségügyi rendszerben vizsgálatköteles volt – szigorodott: az egész áruforgalom*

#### Hogyan jelenik meg a termékek eltérő kockázata az import előírásokban?

A főként kereskedelmi forgalommal terjedő idegenhonos károsítók behurcolásának megakadályozására az új növényegészségügyi rendszer *szigorúsága* abban nyilvánul meg, hogy *bővült és árnyaltabb lett az import*, azaz az Unió kívüli, ún. harmadik országokból történő behozatali *tilalom*, és ami nem tiltott termék, az *szinte mind vizsgálatköteles lett*.

A károsítókhoz hasonlóan a termékeket is besorolták kockázatuk szerinti csoportokba. Ezeket a 2016/2031 uniós növényegészségügyi *alaprendelet*<sup>2</sup> tartalmazza, míg az, hogy ezekben a csoportokba mely növények, növényi termékek s egyéb anyagok tartoznak, a karantén *listákat is tartalmazó 2019/2072 EU rendelet*<sup>3</sup> mellékleteiben szerepel. Ettől eltérően az ideiglenes tilalom alá tartozó, *nagy kockázatú termékek* köre egy külön rendeletben<sup>4</sup> található.

#### *Termékek kockázati csoportokként*

- Az elfogadhatatlan kockázatot jelentő termékek behozatala egy adott országból, térségből vagy bármely harmadik országból tilos. Azok a termékek szerepelnek a *tartós tilalmi* listán, amelyeknél ez már bizonyított. Minden, Unió kívüli területről tiltott pl. a szőlő és a citrusféle növények minden része a termés kivételével, előbbinek még a magját is tilos behozni. Ezekhez hasonlóan a legnagyobb kockázatú termékek közé tartozik még a vetőburgonya és a talaj is. A fogyasztásra szánt burgonyát is tilos behozni néhány

<sup>2</sup>2016/2031 EU-rendelet a növénykárosítókkal szembeni védekező intézkedésekről:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R2031-20191214&from=EN>

<sup>3</sup>2019/2072 EU-rendelet a 2016/2031 EU-rendelet egységes végrehajtási feltételeinek megállapításáról:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R2072-20220411&from=EN>

<sup>4</sup>2018/2019 EU-rendelet a nagy kockázatú növények, növényi termékek, egyéb anyagok ideiglenes jegyzékéről:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:02018R2019-20220604&from=EN>

kivételtől eltekintve az Európán kívüli országokból, s az európaiakból is, ha nem teljesítik az ország *Clavibacter sepedonicus* baktériumtól való mentességének feltételeit. A tilalmi lista a 2019/2072 rendelet VI. mellékletében található.

- A kritériumok alapján egy adott térségből vagy bármely, Unión kívüli országból szállítva nagy kockázatúnak ítélt termékek a 2018/2019 rendelet tartalmazta *ideiglenes tilalmi listára* kerültek. Ezen addig maradnak, míg el nem végzik a termék részletes PRA-ját, azaz a termékkel terjedő összes releváns idegenhonos károsítóra vonatkozó kockázatelemzést. Jelentős karantén károsítók fásszárú gazdanövényei tartoznak ebbe a körbe. Folyamatos a PRA-k végzése az EU-ba exportálni kívánó országok által benyújtott dokumentációk alapján. Ennek eredményeként pl. már törölték a tilalmat a Szerbiából származó alma és mogyoró növények behozatalára. De természetesen a *Prunus* fajok szöba sem jöhetnek ilyen engedményekre.
- Azon termékek, amelyeknél csak valószínűsített a behozattal járó új kockázat, *átmenetileg szigorúbb* behozatali ellenőrzés alá esnek, pl. kötelező a vizsgálat során a mintavétel, vagy csak karantén állomásra vihetők be, megfigyelésre. Ilyen lista eddig még nincs.
- *Ami nem tilos, az növényegészségügyi bizonyítvány- és vizsgálatköteles.* Őt gyümölcsféle kivételével ez vonatkozik az összes növényre és minden, kockázatosnak ítélt termékre, így sokféle nyers, kezeletlen faanyagra, sőt, a használt mezőgazdasági gépekre is! Számos terméknel még különleges előírások teljesítése is feltétele a behozatalnak, és csak növényegészségügyi ellenőrzést is végző határon léptethetők be. A kevésbé kockázatosnak ítélt termékek, pl. egyes zöldségfélék és vetőmagok bármely határon beléptethetők – természetesen növényegészségügyi bizonyítvánnyal. A *bizonyítvány-köteles áruk listáját a 2019/2072/EU rendelet XI. mellékletének A. és B. része* tartalmazza.

- A globális kereskedelemben óriási mennyiségben részt vevő, nyersfából készült *fa-csomagolóanyagok* jelentős kockázatot hordoznak. Ennek elfogadható szintre csökkentésére kötelező az ISPM 15 szabvány szerinti kezelésük és az annak elvégzését igazoló jelölés megléte minden egyes, Unióba belépő nyersfa ládán és a szabvány hatálya alá tartozó egyéb csomagolóanyagban. E terméknel a növényegészségügyi bizonyítvány helyett ez jelölés a károsítómentesség igazolására szolgáló dokumentum.
- Az új rendszer kialakításakor mindössze öt gyümölcsféle bizonyult elfogadható kockázatúnak, s ezért szabadon, növényegészségügyi bizonyítvány nélkül behozható, ezek az ananász, a banán, a datolya, a kókusz és a durian. E lista a 2019/2072/EU rendelet XI. mellékletének C. részében található.

### **Hogyan zajlik az ellenőrzés és mi történik, ha egy áru nem felel meg a behozatali feltételeknek?**

A közös uniós import előírások és listák szerint a vizsgálatköteles árut kötelező hatóságilag ellenőrizni, hogy van-e szállítmányában valamely karantén vagy vizsgálatköteles nemkarantén státuszú károsító vagy annak jelenlétére utaló tünet, valamint hogy teljesíti-e az adott károsítótól való mentesség biztosítására szolgáló különleges előírásokat. Először akkor kell ezt megtenni, mielőtt kiszállítják a harmadik országból, s ha megfelel, az ottani felelős hatóság kiállítja a növényegészségügyi bizonyítványt az áruhoz. Másodszor pedig, mielőtt beléptetik az EU-ba, általában az Unió valamely külső határállomásán. Ha az előírások megkívánják vagy fertőzöttség gyanúja áll fenn, a növényegészségügyi felügyelő mintát is vesz a diagnosztikai vizsgálatra. Az eredmény megérkezéséig az árut zárólják, nem hozható forgalomba. Ha a dokumentum, azonosság és fizikai ellenőrzés alapján az áru megfelel az import követelményeknek, beléptetik és onnantól az uniós forgalom része lesz. Az Unió összes határállomására érkező és ott vizsgált teljes árumennyiség nyomkövethetőségét egy erre



kiépített, egységes elektronikus (IMSOC) rendszer<sup>5</sup> biztosítja.

Ha az uniós határvizsgáltnál nem felel meg egy áru, azt feltartóztatják (visszaküldik, megsemmisítik vagy a fertőzöttség megszüntetésére kezelik). Arról, hogy az adott szállítmány nem volt megfelelő az uniós behozatalhoz, a fenti rendszeren keresztül értesül a többi tagállam, az EU Bizottság és a származási ország növényegészségügyi hatósága.

A NÉBIH honlapján a következő tájékoztató olvasható a behozatali tudnivalókról:

<https://portal.nebih.gov.hu/-/valtozasok-a-novenyek-novenyi-termekek-import-ellenorzeseben>

**B) Ami a korábbi növényegészségügyi rendszerben nem volt vizsgálatköteles – az lett: az utasforgalom**

**Csak a kereskedelmi forgalom rejt kockázatot, avagy mi a helyzet az útipoggyással?**

A korábbi növényegészségügyi rendszer komoly hiányossága volt, hogy nem számolt az utasforgalomból eredő kockázatokkal. *Ez egyike volt a gyenge láncszemeknek.* Pedig nem elhanyagolható az a gazdasági és környezeti kár, amelyet a távoli tájakról származó, természetben gyűjtött, ottani piacon vagy akár az üzletben vásárolt, ültetésre szánt növények és termékek okozhatnak, ha nálunk nem honos növénykárosítókat hordoznak. Egyetlen – akár tünetmentes, de fertőzött – könnyen meggyökeresedő leander hajtással is bekerülhet hozzánk az EU jelenleg legveszélyesebbnek tekintett növénykárosítója, a *Xylella fastidiosa* baktérium. Ennek megelőzésére a 2019 decemberében bevezetett új rendszer a növények, növényi termékek kis mennyiségű, saját célú behozatalát is korlátozza az EU-n kívüli országokból. Természetesen itt is szem előtt kell tartani az e cikk elején említetteket, hogy növényegészségügyi szempontból mi számít Unión kívüli területnek.

A *kockázatkezelés egységességének* szellemében útipoggyázként sem nem hozható be az, ami tiltott a kereskedelmi forgalomban (pl.

szőlőlevél, leveles citrom, burgonya, növényhez tapadó talaj, illetve az ideiglenes tilalom alatt álló fásszárú, ültetésre szánt növények). Minden egyéb, áruként vizsgálatköteles terméket (pl. cserepes növény, vetőmag, virágcsokor, koszorú, a legtöbb gyümölcs- és zöldségféle termése), ugyanúgy csak növényegészségügyi bizonyítvánnyal hozhatnak be az EU-n kívüli országokból érkező magánszemélyek is.

Az előírásoknak azonban a *kockázatokkal arányosnak* kell lenniük, ezért az uniós szabályozás lehetővé teszi a *személyes elfogyasztásra* szánt termékek kis mennyiségére vonatkozó *kivételek* megtételét.

- Ez egyrészt vonatkozhat a *növényegészségügyi bizonyítvány* kötelezettségtől való eltekintésre,
- másrészt az *ellenőrzési kötelezettség* alóli mentességre.

Az első esetről eddig még nem született uniós rendelet, tehát a közös előírás szerint az EU-ba harmadik országból belépő utas a legkisebb termékmennyiséget – akár egy almát – is csak növényegészségügyi bizonyítvánnyal hozhat be. *Uniók engedmény* egyelőre még csak az ellenőrzésre született: a *2 kg alatti, szaporítóanyagok* *kívüli*, minden tilalmazott anyagtól mentes termék *mentesül a határon történő vizsgálat* alól.

A *hazai növényvédelmi szervezet* – mérlegelve a kockázatokat és az előírások végrehajthatóságát, az uniós szabályozási hiány betöltésére nemzeti hatáskörben hozott előírást. Ennek értelmében – *csak magyarországi határátlépés esetén és visszavonásig* – a személyes elfogyasztásra szánt, tapadó talajjal nem szennyezett *zöldség- és gyümölcsfélék kis mennyiségben* (5 kg alatt, ill. 1 darab) történő behozatalához *nem szükséges növényegészségügyi bizonyítvány*.

A fenti előírások csak az Unión kívüli behozatalra vonatkoznak. Tudjuk azonban, hogy a hazánknál lényegesen nagyobb nemzetközi kereskedelmet lebonyolító tagállamokban is fennáll a kockázata a határellenőrzések ellenére behurcolt, idegenhonos károsítókkal való, eset-

<sup>5</sup>2019/1715 EU-rendelet a hatósági ellenőrzések információkezelési rendszeréről:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R1715-20211201&from=EN>



leg még nem azonosított fertőzőttségnek. Az új növényegészségügyi rendszer nagy súlyt helyez arra, hogy a lakosság is belássa saját felelősségét az idegenhonos károsítók akaratlan behurcolásának megakadályozásában. Számos plakát, szórólap, videó szól arról, hogy ne hozzunk be külföldről – még a szomszéd országokból sem – növényeket.

A NÉBIH honlapján a következő tájékoztatók olvashatók az utasforgalomra vonatkozó behozatali tudnivalókról:

<https://portal.nebih.gov.hu/-/nyaralashol-hazaerkezve-is-ervenyesek-a-szigoruno-venyegeszseguyi-eloirasok>  
<https://www.youtube.com/watch?v=PbnhoTBHTPs&t=8s>

### **C) Ami a korábbi növényegészségügyi rendszerben is szabályozás alatt volt – és hasonló feltételekkel érvényes ma is: a kutatási behozatal**

#### **A kutatási cél felment-e a karantén előírások teljesítése alól?**

„*Navigare necesse est*” – hajózni kell – tartja a római mondás. De kutatni is kell, azaz mondhatnánk „*Investigare necesse est*” – hogy növényeink idegenhonos károsítói elleni védelméhez minél többet tudjunk róluk. Ezt szolgálja a behozatali tilalom alóli engedély – természetesen megfelelő feltételekkel a kockázatok kezelésére. Hiszen attól, hogy nemes célt szolgál, a *kísérleti anyag* (károsító, növény, növényi termék, talaj) még ugyanúgy hordoz növényegészségügyi kockázatot! Ennek kezelését, kivédését kell biztosítani a kísérleti állomásnak, kutatóhelynek. Ehhez egyrészt magának a tevékenységnek, másrészt az odaszállításnak a kockázatait kell elfogadható szintre csökkenteni.

- Először az ilyen munka folytatására szóló engedélyért a területileg illetékes megyei kormányhivatalhoz kell fordulni. Ha az ellenőrzés alapján megfelelőnek bizonyulnak az elszigetelést biztosító személyi és

tárgyi feltételek, valamint a tervezett munkafolyamatok, a hatóság kiadja az engedélyt az idegenhonos károsítókkal foglalkozó kutatási vagy nemesítési tevékenység végzésére. Egy kutatóhely számára nem korlátozás, hanem rang, ha rendelkezik ilyen dokumentummal!

- Ha már biztosított a helyszín, gondoskodni kell arról, hogy a származási helyről a kutatási helyszínre történő szállítás során se juthasson ki a felhasználandó tilalmazott károsító a környezetbe és ne is kerülhessen más helyre. Ez nem áru, kereskedelemi forgalomba nem is kerülhet, hiszen annak feltételeit nem teljesíti. Ezért külön hatósági engedélynek („*Letter of Authority*”) kell kísérnie az Unió kívüli országból származó kísérleti anyagot. Ugyanez vonatkozik a tagállamok közötti és azokon belüli szállításra is, így pl. Budapesten és Gödöllőn található két külön intézet között.

A 2019/829 EU rendelet<sup>6</sup> tartalmazta szabályozás, mely lényegileg nem változott a korábbival összehasonlítva, szigorúnak tűnik, látszólag nyugnek a kutatók közötti kötetlen „kísérleti anyag cseréjéhez” képest. De ki láthatná be jobban, mint egy kutató vagy egyetemi oktató, hogy mekkora kockázatot jelent, ha egy korábban ott jelen nem lévő, potenciálisan nagy veszteségeket okozó károsító bekerül természeti vagy termesztési környezetünkbe!

A növényegészségügyi biztonság csak akkor teremthető meg és tartható fenn, ha a veszélyt hordozó mindegyik tevékenységben megnyilvánul a bekövetkeztének és valószínűsíthető hatásának elfogadható szintre csökkentéséhez szükséges felelős magatartás. Ez mind a termelőkre, forgalmazókra, a kutatókra és a lakosságra, mind pedig a hatóságokra vonatkozik. A fentiek vázolták fel a behozatalhoz kapcsolódó kockázatok és kezelésük módját, a következő cikk pedig az Unió belüli szállítás során fennállókat mutatja be. Külön foglalkozunk az idegenhonos károsítók fertőzésének bekövetkezésével szükséges és lehetséges tennivalókkal.

**Dancsházy Zsuzsanna**

<sup>6</sup>2019/829 EU-rendelet a tudományos vagy oktatási, kísérleti, fajtaszelekciós vagy nemesítési célú tevékenység engedélyezéséről: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0829&from=EN>

# MEGEMLÉKEZÉS

## DR. GLITS MÁRTON (1934–2022)

1934. május 8-án született a Baranya vármegyei Pécssett. Középiskolai tanulmányait ugyancsak Pécssett, a Pius, illetve a Janus Pannonius Gimnáziumban végezte, ahol 1952-ben kitűnő eredménnyel érettségizett. 1952–56 között az Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaság-tudományi Kara, illetve a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola hallgatója volt, ahol jeles eredménnyel okleveles mezőgazdasági mérnöki diplomát szerzett. 1964-ben átvette mezőgazdasági középiskolai tanári oklevelét is.

1957–58 között a Földművelésügyi Minisztérium Kísérleti Igazgatóságának tudományos gyakornokaként a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Növénykörtani Tanszékén teljesített szolgálatot. Gyakornoki ideje után, 1958 végén néhány hónapig a Növényvédelmi Kutató Intézetben tudományos segédmunkatársként dolgozott. 1959-től az akkori a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola, majd Egyetem (és jogutódjai) Növénykörtani Tanszékén (1118 Bp., Ménesi út 44.)



végezte oktatási-kutatási feladatait: 1959-től tanársegédi, 1970-től adjunktusi, 1978-tól docensi, 1993-tól 2004-ig egyetemi tanári beosztásban. Tanszékvezető-helyettesként 1960–1985, a Növényvédelmi Tanszék megbízott vezetőjeként 1985–87, a Növényvédelmi Intézet igazgatóhelyetteseként 1987–1991 között, a Növénykörtani Tanszék tanszékvezetőjeként 1991–1999 között látta el feladatait. 2004 májusában vonult nyugdíjba, de ezután is rendszeresen tartott órákat az egyetemen és a szakmérnök képzés keretében országszerte is átadta óriási tudását és tapasztalatát a hallgatóknak.

1969-ben a Kertészeti Egyetemen „A zöldségnövények szklerotíniás betegsége és a védekezés lehetőségei” c. értekezésével „*Summa cum laude*” minősítésű doktori címet szerzett. 1977-ben „A tárolt gyökérszöszvények betegségei” c. értekezésével kiérdemelte a mezőgazdasági tudomány kandidátusa fokozatot. Kutatási területe elsősorban a gyümölcs és zöldségnövények mikológiája volt.

Az Egyetemen és a Termesztési (később Kertészettu-



1. kép. Glits Márton hallgatóival

dományi) Karon számos feladatot vállalt és funkciót töltött be. Tagja volt a Nemzetközi Kertészettudományi Társaság (International Society of Horticultural Sciences, ISHS) Növényvédelmi Bizottságának és az Új Kertgazdaság folyóirat Szerkesztő Bizottságának. Tagja volt a Mezőgazdasági Igazságügyi Szakértői Testület Növényvédelmi Albizottságának, valamint a Növényegészségügyi, Vetőmag és Szaporítóanyag Minősítéssel foglalkozó EU Harmonizációs Munkacsoportnak. Tagja volt a Magyar Tudományos Akadémia Köztisztületének és választott tagja az Agrártudományok Osztálya Növényvédelmi Tudományos Bizottságának.

Oktató-nevelő munkájáért 1965-ben Miniszteri Dicséretben részesült, 1970-ben a Mezőgazdaság Kiváló Dolgozója, 1981-ben pedig a Kiváló Munkáért kitüntetést kapta meg. Ismeretterjesztő munkáját a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat 1978-ban az Elismerő Oklevéllel, 1985-ben Aranykoszorús Jelvényel díjazta. Az egyetem hallgatóinak javaslatára, elismerve kiemelkedő oktatói tevékenységét és népszerűségét a hallgatók körében 1977-ben és 1980-ban a „Magister Optimus” címet nyerte el. 1997-ben megkapta a Magyar Agrártudományi Egyesület *Pro Re Rustica Promovenda* emlékérmét. 2001-ben az akkori Kertészettudományi Kar tevékenységét *Pro Facultate Horticulturae* Emlékéremmel ismerte el. 2001-ben a berlini Humboldt Egyetem Kertészet- és Mezőgazdaságtudományi Kara Albrecht Daniel Thae Ezüstéremmel jutalmazta. 2004-ben az oktatási miniszter Szent-Györgyi Albert-díjjal tüntette ki. Ugyancsak 2004-ben a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter Miniszteri Elismerő Oklevéllel ismerte el a munkásságát. 2005-ben

átvehette a Magyar Növényvédelmi Társaságtól a Horváth Géza Emlékérmét, majd 2019-ben a Linhart György Emlékérmét.

Közel másfélszáz publikációja jelent meg, tudományos dolgozat, könyv, könyvrészlet, jegyzet és ismeretterjesztő közlemény. A Kertészeti növénykórtan című, 5 kiadást megért (ebből 3 átdolgozott kiadás) tankönyvből, amelynek társszerzője, hallgatók nemzedékei sajátíthatták és sajátítják el ma is országszerre a növénykórtani és növényvédelmi ismereteket.



2. kép. Glits Márton válogatott könyvei és egyetemi jegyzetei

Nagytudású, precíz, szigorú tanár volt a rá jellemző mosollyal, kézmozdulatokkal és fanyar humorral. Akik ismerték tisztelték és szerették.

Budapesten, 2022. október 9-én végleg eltávozott közülünk.

**Palkovics László**



## KOSZTARAB MIHÁLY (1927–2022)

2022. szeptember 6-án elhunyt a pajzstetű kutatás nemzetközileg is kiemelkedő alakja, Kosztarab Mihály. Bukarestben született, majd a családja 1940-ben Magyarországra költözött. A zuglói Középfokú Kertészeti Tanintézet elvégzését követően, 1947-től 1950-ig a Földművelődési Minisztérium Növényegészségügyi Szolgálatának alkalmazásában, a Szigetközben dolgozott Jermy Tibor asszisztenseként. Ezzel párhuzamosan 1947-től a Magyar Agrártudományi Egyetemen tanult, ahol 1951-ben szerzett kertészmérnöki oklevelet. 1951-től az egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Kara, majd 1953 után az önállóvá vált Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Rovartani Tanszékén oktatott 1956 végéig, amikor külföldre menekült, és végül 1957-ben az Amerikai Egyesült Államokban telepedett le. 1957 és 1960 között Baltimore-ban dolgozott entomológus kutatóként és szaktanácsadóként. Majd Ohioi Állami Egyetemen szerzett PhD. fokozatot 1962-ben. Még ugyanebben az évben a Virginiai Műszaki Főiskolára nevezték ki adjunktusnak, ahol 1967-től már, mint a rovaran egyetemi tanára oktatott. A Rovartani Tanszéken végzett oktatói munkájával párhuzamosan 1984 és 1988 között az amerikai National Biological Survey szervezőbizottságában töltött be

elnöki posztot. 1987-től a virginiai egyetemi rendszertani gyűjtemény kutatója volt, majd 1990-től a gyűjteményből szervezett, Virginia Tech Museum of Natural History alapító igazgatói feladatait is ellátta. 1992-ben vonult nyugdíjba a tanszékéről, de kutatómunkáját az egyetem professor emeritusaként is folytatta.

Fő kutatási területe a pajzstetvek (Coccoidea) volt. Egyetemi hallgatóként kezdett el pajzstetveket gyűjteni, és 1950-re már öt faunára új fajt mutatott ki Magyarországon. Az általa létrehozott Virginia Tech Múzeum pajzstetűgyűjteményét az Egyesült Államokban



a legnagyobb gyűjtemények között tartják számon, de gyűjtéseivel megalapozott egy jelentős, Amerikában egyedülálló kárképgyűjteményt is. 1981-ben biológiai védekezési ágensként betelepítette Amerikába a pajzstetvek természetes ellenségét, a ködfoltos pajzstetveszorrosbogarat (*Anthrribus nebulosus*). Kezdeményezésére indult el International Symposium on Scale Insect Studies konferencia-sorozat is.

12 tudományra új pajzstetű genust és 57 fajt írt le egyedül vagy társszerzőkkel, 165 publikáció és négy könyv szerzője vagy társszerzője. Publikációi közül kiemelendő a Kozár Ferencsel közösen írt, 1988-ban megjelent „Scale Insects of Central Europe” (Közép-Európa pajzstetvei) című könyve és az 1996-ban megjelent „Scale Insects of the Northeastern North America” című nagy terjedelmű összegző munkája. Munkásságát számos hazai és amerikai kitüntetéssel ismerték el. 1995-től a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának külső tagja, 2022-ben élete utolsó évében, elnyerte a Szelényi Gusztáv Emlékalapítvány díját is.

**Markó Viktor és Kontschán Jenő**



## IN MEMORIAM

## TÓTH OSZKÁR (1929–2022)

A 20. század utolsó három évtizedének növényvédő szakemberei, szakirányult okleveles agrármérnökei, általános agrármérnökei, szakmérnökök százai (manapság: növényorvosai) emlékezetükben még őrzik egykori kedves növénykörtan tanáruk, dr. Tóth Oszkár „Oszi bácsi” barátságos személyiségének emlékeit, bár a hazai „növényvédelem aranykorának” is nevezett – az 1960–1990-es időszak növényorvosai már jórészt maguk is nyugdíjasok, és létszámukban is erősen fogyatkoznak.

Tóth Oszkár a Mátra és a Bükk között meghúzódo hegyvidéki kis faluban, Fedémesen született 1929. április 16-án, puritán, tiszta erkölcsű közösségben, ahol az elemi iskolát követően a polgári iskolát magánúton végezte. Az Egri Érseki, majd Állami Tanítóképző Intézetben szerzett oklevelet 1949-ben. Ezt követően a kezdeti humán beállítottságát felülírta a természettudományi vonzalom: a Debreceni Egyetem Természettudományi Karán (akkoriban: KLTE, 1951–1999) biológia-kémia szakos tanárként 1953-ban diplomázott. Harmadévesen, demonstrátorként Soó Rezső professzor Növényélettani Intézetében önálló sejt- és szövettani gyakorlatokat vezetett, de ezidőre esett a mikrobiológiával, a mikológiával való szorosabb kapcsolata is, hiszen akkoriban is már létezett az „universitas” szelleme, így orvosi műtéteket, a patológián boncolásokat látogattak a biológus hallgatók. A Pallagi Gazdasági Akadémia tanára a Gróf Tisza István Tudományegyetemen Gulyás Antal (lásd: Gulyás Antal – Wikipédia) *egyetemi magántanár képesített* (habilitált), így Tóth Oszkár a professzor úrtól a „Növényi vírusok” kollégiumát, majd a második félévben a „Növénykörtant” hallgatta.

Pályakezdként rövid ideig az Oktatásügyi Minisztériumban (1953–54), majd az ELTE-n dolgozott (1954–57), azután a Szent István Gimnáziumban biológiát és kémiát tanított (1957–1962), párhuzamosan esti gimnáziumban is oktatott, amely jó stúdiumot jelentett



számára a különböző képzési formák pedagógiai sajátosságai terén. 1962-ben meghívták Debrecenbe, ahol a Debreceni Mezőgazdasági Akadémián (1962–1963), az Agrártudományi Főiskolán (1963–1969), majd Egyetemen (1970-től) sejtant, szövettant és botanikát tanított. A DATE Növényvédelmi Tanszékének megalakulásától (1964) az 1992-es nyugdíjba vonulásáig a növénykörtan tárgy gyakorlatait, illetve 1988–1992 között előadásait tartotta. Az egyetemen az oktatási feladatok már akkor is (mint ahogyan most is) embert próbáló kihívást jelentett: volt úgy, hogy egyetlen tanárra heti 24–26 tanóra terhelés is jutott. Tóth Oszkár tanár úr az agrár-felsőoktatásban 30 évet vett részt, a növénykörtant az általános agrármérnök képzésben, növényvédelmi szakirányon, növényvédelmi szakmérnöki képzésben, ezen kívül levelező és kiegészítő mérnök-képzésben is.

A 20. század közepétől, az agrokemizálás terjedésével folyamatosan nőtt a peszticid-felhasználásból eredő veszélyesség, amire válaszként először 1960-ban Gödöllőn, majd 1968-tól Debrecenben is 2 éves posztgraduális *növényvédelmi szakmérnöki* képzés kezdődött.

Dr. Nagy Bálint MÉM Növényvédelmi főosztályvezető időszakában példaértékűen működött a Növényvédelmi Szolgálat (lásd: Nagy Bálint /növényorvos/ – Wikipédia), ennek szellemi bázisát teremtette meg a növényvédelmi szakmérnöki képzés elindítása Szepessy István professzor irányításával előbb Gödöllőn (1960), majd a többi agrár-, kertészeti és erdőmérnöki egyetemen (lásd: Szepessy István – Wikipédia).

1968-ban indult el a *növényvédelmi szakmérnöki* képzés Debrecenben, majd 1970-től a máig legsikeresebb növényvédő képzési forma, a *növényvédelmi szakirányult agrármérnök* képzés, amely utolsó hallgatói 2010-ben szereztek diplomát, és ez a képzési forma 40 évig kiválóan működött. Helyét ma a 2 éves *növényorvos* MSc képzési forma igyekszik pótolni. Akkoriban alakították ki a növényvédelmi oktatás tantárgyi szerkezetét, programjait, követelményeit, amely alapvetően meghatározza a diploma minőségét és értékét! Az oktatómunka velejárója a diplomadolgozatosok, a TDK-kutatást végzők kutatási munkáinak segítése, irányítása.

Máig ható alapot jelentett a nekrológ első szerzőjének tisztelete, szeretete és később kialakuló barátsága Tóth Oszkár irányában, hogy rávezette, és máig hatóan kialakította benne a szakmai igényesség, pontosság elveit, a publikációk írásában pedig a közérthetőség, az etikai szabályok megtartásának fontosságát. Az a kutatói munka, amely az első, közös tudományos publikációban a *Növényvédelem* hasábjain megjelent (Tóth-Kövcics, 1978, 24/7/: 299–304.) máig vállalható, és az akkori végzős hallgató további mikológusitaxonómusi kutatómunkáját végig kísérte. A tanítványok Tóth Oszkártól elsajátíthatták mindazon erényeket, amelyek tovább viszik egy kitűnő tanár egyéniségét a következő nemzedékekben.

Jóleső érzéssel emlékezett vissza arra (Növényvédelem 37 /3/: 141–145.), hogy az 1975–1978 időszakban a „Felvételi Előkészítő Bizottság” (FEB) vezetőjeként segítette a hátrányos helyzetű fiatalok egyetemre kerülését, akik többsége később a választott agrár élet-

pályán maradt, és végezte hasznos munkáját. 1982–1989 között Tóth Oszkár felkért igazságügyi szakértőként 25 peranyag felülvizsgálatában is részt vett, a növényvédelmi jogszabálygyűjtemények (első és második Növényvédelmi Kódex, 1964–1968) alapján.

Az egyetemi kutatómunka akkoriban részben kormányzati-, részben tárcaszintű prioritásokhoz igazodott, pl. a víz- és tápanyagellátottság – növénybetegségek összefüggései, majd a '70-es években nagy károsítással berobbanó *Fusarium* fajok (kukorica, búza) vizsgálatai, a mikotoxikózisok, a csillagfürt fuzáriumos hervadása, a vetőmagkezelések környezetkímélő aspektusainak (pl. vákuum-infiltráció, nagyfrekvenciás és ultrahangos kezelések) kutatása, vagy kapcsolódás az akkori Biogal Gyógyszergyár (ma: Teva) biotechnológiai kutatásaihoz (viszkozitásnövelő xanthan-gyanta fermentációs előállítás).

Tóth Oszkár kutatásairól hazai és nemzetközi konferenciákon számolt be, 40-et meghaladó szakmai publikáció, nagyszámú kutatási jelentés, egyetemi oktatási jegyzetek, 3 szabadalom kísérte munkásságát.

A nyugdíjas időszakra eső 30 év a korán elvesztett feleség, Ilonka nélkül, egyedül élve, de a szerető család gondoskodása mellett, az unokák, sőt a dédunoka felé fordított figyelemmel, a barátokkal, volt tanítványokkal való személyes vagy telefonos beszélgetésekkel, illetve az éves nyugdíjas-találkozókon jóízű visszaemlékezésekkel színesedő idős korrallal. Dr. Tóth Oszkár 2022. szeptember 08. napján, 93 éves korában csendesesen ment el.

Tanári tevékenységének nagyra becsült elismeréseként tekintett a 2011-ben alapított „Gulyás Antal Emlékérem a Növényvédelemért” kitüntetésére, melyet elsőként vehetett át a 16. Tiszántúli Növényvédelmi Fórumon „a növényvédelem oktatásában betöltött kiemelkedő életútjáért” a DAB Székházában, 2011. októberében.

Barátságos személyisége, tanításai tovább élnek Tóth Oszkár tisztelői, egykori munkatársai, szerettei emlékeiben!

**Kövcics György és Tarcali Gábor**

# KRÓNIKA

## NÖVÉNYI SZIMBÓLUMOK

Régóta foglalkozom a növényi szimbólumokkal. Arra gondoltam, hogy írok egy cikket erről abban a reményben, hogy e témakör lapunk olvasóit is érdekelni fogja.

Nincs olyan civilizáció, nincs olyan nép, melynek mitológiája nélkülözné a növényi szimbólumokat. A növényeket mindenütt nagy becsben tartották, és fontos szerepet szántak nekik a különböző jelképes szertatásokon.

### A virágok szeretete

A Zephír tavaszi fuvallata által életre keltett istennő Flóra (1. ábra) a legkedvesebb ajándékot, a lehető legbecsesebb szimbólumot – a virágot – hozza az embereknek. Szerelem, tisztaság, hűség és hála – ibolya, liliom, nefelejcs, margaréta, kamélia, tulipán és árvácska – valamennyi a legszebb emberi érzéseket hirdeti. Csokrok, koszorúk vagy girlandok formájában egyetlen ünnepről sem hiányozhatnak. Egy társaság elitjét annak színe-virágaként emlegetik, az életük virágjában levő hölgyeknek pedig a világon mindenütt virággal udvarolnak.

Am a virágok királynője mégiscsak a rózsza, amely különböző üzenetek hordozója lehet. A fehér a tisztaságot, a szüziességet fejezi ki, az aranyszínű az égi boldogság szimbóluma, a vörös pedig a vágy, a szenvedély jelképe. A leglátványosabb rózsaszimbólum azonban a gótikus katedrálisok rózszaablaka, melyen át isteni fény vetül a rózsafüzért morzsolgató hívekre.

Narkisszoszt, aki saját tükörképébe lett szerelmes, elemésztette az önmaga iránti epekedés. Lelke a nevét viselő virág alakjában éledt újjá. A görög mitológia bővelkedik növényi allegóriákban, a nárcisz az önimádaton kívül egyben a lassú elmúlás jelképe is volt, ezért gyakran díszítette a görög sírokat.



1. ábra. A mezők és rétek illatos, istenasszonyának, Flórának a portréja, B. Boticelli A Tavasz című festményén. Maubourguet (1992) nyomán



2. ábra. A hinduizmus jelképe a lótoszvirág. Fotó: Solymosi Péter

### Égi szimbólumok

Ázsiában a lótosznak (*Nymphaea lotus* – 2. ábra) és a bódhi-fának (*Ficus religiosa*) rendkívül fontos szimbolikus jelentése van. Amikor Sákjamuni – a későbbi Buddha – egy



lótuszvirágban megszületett, bódhi-fa nőtt ki a világmindenség közepéből. Ennek hatalmas koronája alatt érte őt a megvilágosodás és miután kilehelte a lelkét, virágosó közepette lépett be a nírvánába. A bódhi-fa a lélek halhatatlanságát jelképezi, amely csak a legfőbb dolgok ismeretében érhető el.

A lótosz, amelyet már a fáraók is szent virágnak tekintettek, a hinduizmus egyik legnagyobb tiszteletben álló szimbóluma. A Visnu köldökéből kinövő hatalmas lótosz, kibomló pártájában trónoló Brahma a virág szirmaiból alkotta meg a világmindenség hegyeit. Érdeemes megemlíteni, hogy a költőzseni Ady Endre beleírta költészetébe a lótoszt is. Ezen a címen írt versének egy strófáját érdemesnek tartom ide illeszteni.

„*Lótosz-virág, lótosz-virág,  
Szent kelyhedet megcsókolom, lásd,  
Aztán felhőzni kezd a lelkem,  
Aztán keserű záport hullat.  
Lótosz-virág, lótosz-virág,  
Én feledésre letem,  
Én siratom az örök romlást,  
Siratom a napkeletet,  
Siratom a Gangesz-partját.* „

Az ősi Indiában számos szent növény volt. Nem sikerült azonosítani a leghíresebbet a „szó-mát”. A növény bőtejű szárából nyert nedvet, a halhatatlanság italát, áldozati adományként kínálták fel a papok az isteneknek. A szóma valószínűleg hallucinogén növény lehetett!

Kínában is található tiszteletre méltó növényfajok. Az egyik ilyen, az illatos császárfafa (*Paulownia imperialis* – 3. ábra), melyet a mennyei császárság szimbólumaként, mint „égi szépet” tiszteltek.

### A növénykultusz egyetemessége

A fa örök jelkép, se szeri, se száma a róla írt könyveknek. A legalapvetőbb mű talán J.G. Fraser-tól: *Az Aranyág*. Jankovics Marcell, *A fa mitológiája* című könyvének vezérmotívuma: a fa, mint idő szimbóluma. A kelta tölgy, a germán hárs, a skandináv kőrís, a szibériai vörös-

fenyő és nyírfa, a zsidók olajfája, a buddhizmus bódhi-fája, a taoizmus fűzfája és a sintóizmus szakurája – az élet folytonos megújulásának és égfelé törekvésének megannyi szimbóluma.



3. ábra. A császárfa virágzó hajtása.  
Fotó: Solymosi Péter

Karácsonyi szimbólumaink leghíresebbike ugyancsak egy fa: a fenyő. Ma már elválaszthatatlan a karácsonyi szokásoktól. A kelta druida kalendáriumában december 23-a volt a fenyő napja. Skandináviában a napforduló reggelén állították fel, mivel a Nap újjászületését, az élet kezdetét jelezte, míg a Nap halálának ideje a napforduló előestéje, jelképe pedig az életfaként tisztelt szent tiszafa (4. ábra).



4. ábra. Tiszafahajtás termékes állapotban.  
Fotó: Solymosi Péter



Szilveszter napjának növénye a fagyöngy. A régi időkben „mindent gyógyítónak” nevezték. A druidák a téli napfordulón, titokzatos rítus közepette, egy holdat jelképező sarlóval vágták le miközben varázsigéket mormoltak: „O Ghet an Heu”, vagyis „a búzaszem kicsirázik. A búzaszem a gyermeket jelentette. Ennek érdekes emlékét őrzi a magyar nyelv a pogány hagyományú nevekben. Árpád a ma már elfeledett „d” kicsinyítő képzővel Árpácskát jelent és hasonló régi magyar név sok található, mint Búzád, amelyet ma Búzáth-nak írnak. Ennek az ősi magkultusznak hagyománya a mesei Borsszem Jankó és Babszem Jankó is.

A fakultusz legősibb emléke minden bizonyítással a „nyugatászai életfa”, amely nem más, mint a datolyapálma.

A szabadkőművesek kedvelt fakalapácsának anyaga a fehér akác, amely az ő szemükben a halhatatlanság hordozója. Akácfaéből – kemény és finom erezetű sittyimfából – készült a frígláda. Noé góferfából (fenyő- vagy ciprusfából) építette a Bárkáját.

Az Ószövetségben a szőlőtöke Izraelt a választott népet személyesíti meg. János evangéliuma szerint Krisztus a szőlőtöke, az ő vére a bor, a hívek pedig a szőlővesszők. Talán ez az oka annak, hogy Franciaországban, a különleges borok hazájában a bort „nem termelik”, hanem „nevelik”.

#### IRODALOM

Maubourguet P. (1992): Encyclopédie Larousse de la Nature – La plante de la vie. Larousse, Paris

Solymosi Péter

## MÁR MEGRENDELHETŐ A NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT

### NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása a 2023. évre

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

A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: 11 500 Ft/év

**Diákoknak kedvezményesen 9000 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 **2023. február 5-ig befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

#### NYOMTATOTT BETŰVEL KÉRJÜK KITÖLTENI!

**Megrendelő** adószáma: ..... **Kézbesítés helye**

Neve: ..... Név: .....

Számlázási címe:     Cím:     .....

Ügyintéző neve: .....

Telefon: ..... E-mail: .....

Dátum: ..... Aláírás: .....

#### Növényvédelem Szerkesztősége

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

e-mail: [balazs.klara@atk.hu](mailto:balazs.klara@atk.hu)

## TUDÓSÍTÁS AZ AGRÁR- KEMIZÁLÁSI TÁRSASÁG 129. ÜLÉSÉRŐL

A Társaság 129. ülését 2022. október 18-án tartotta meg Budapesten, a NÉBIH Növényvédelmi és Borászati Igazgatóság központi épületének 307-es tanácstermében.

Dr. Pálmai Ottó, a Társaságunk elnöke megkérte Dr. Jolánkai Márton egyetemi tanár urat, az MTA Doktorát, hogy a Magyar Tudományos Akadémia képviselőjében, „Gondolatok a klímaváltozásról” címmel tartsa meg a vetítettképes előadását.

Az előadó definíciója szerint az éghajlat vagy klíma (ógörög κλίμα, klíma) valamely hely hosszú távra jellemző időjárási viszonyainak összessége, az időjárás elemeinek hosszabb idejű ismétlődése. Meghatározó elemei: a hőmérséklet, a csapadék és a radiáció. .

A professzor úr a bevezetőjében elmondta, hogy éghajlatváltozás volt, van és lesz. Az emberi civilizáció létét, jelenlegi társadalmi-gazdasági szerkezetét egy interglaciális földtörténeti léptékkal mérhető „kegyelmi pillanatának” köszönheti. Az emberi társadalom élelmézését és közvetlen létszükségleti alapanyagait elő kell állítani. Ehhez folyamatos alkalmazkodásra van szükség. Napjainkban a növekvő népesség igényeinek kielégítése és a természeti erőforrások korlátozott volta súlyos kérdéseket vet fel. Az erőforrások végeessége mellett az is kedvezőtlen hatást vált ki, hogy a még meglévő készleteket is veszélyeztetik a természeti folyamatok és az antropogén hatások (szélsőséges klíma, degradáció, sivatagosodás, özönvízszerű áradások, víz- és talajkészletek túlhasználata, ipari és kommunális szennyezések, stb.) A fenntartható fejlődés csak akkor valósítható meg, ha mélyreható ismeretekkel rendelkezünk környezetünkről, készleteinkről

és a készletek felhasználhatóságát befolyásoló folyamatokról.

Az előadó kihangsúlyozta, hogy a Magyar Tudományos Akadémia aktív részt vállal a klímakutatások területén. Intézményei, szakmai testületei és kutatói számos hazai és nemzetközi kutatómunka részesei. Az akadémia koordinálta a tárcaközi VAHAVA projektet, amely több mint 200 kutató munkáját fogta össze, és amely eredményei tudományos alapot szolgáltatottak a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiához.

A professzor úr szerint a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia átfogó céljai: Járuljon hozzá azon nemzetközi törekvésekhez, hogy a 2–2,5 °C globális átlaghőmérséklet-emelkedés a lehető legkisebb valószínűséggel következzen be (klímavédelem-mitigation); Segítse elő a hazai környezeti, társadalmi és gazdasági rendszerek felkészülését a globális átlaghőmérséklet legfeljebb 2–2,5 °C emelkedéséből adódó hazai következmények teljesítésére (alkalmazkodás-adaptation). Az alkalmazkodás fogalmába tartozik: elérhető legjobb gyakorlat /technológia/ alkalmazása, megelőzés, tudatformálás, védekezés, kárelhárítás, kárenyhítés, kártalanítás, helyreállítás, tartalékok képzése.

Az előadó végezetül felhívta a figyelmet arra, hogy de hát mit tehet az egyén, mit tehetek én? Rengeteget! Első fontos figyelmeztetés: ne hallgassunk a bulvárra, a hamis profétákra, az analfabéta zöld mozgalmárookra. Hallgassunk főként a saját józan eszünkre! Bánjunk racionálisan a klíma főbb komponenseivel: hőmérséklet, víz, radiáció.

Víz – Alaptétel: A víz nem lesz se több, se kevesebb a Földön. Mennyisége konstans. Eloszlása változatos, szélsőséges. Ezért ne építkezzünk ártérre, se nem hegycsúcsra. Takarékosan bánjunk a vízzel – gondoljunk szomszédainkra. Gyűjtsük be az esővizet. Takarítsunk árkot. Műveljük földünket, ápoljuk kertjeinket.

Hőmérséklet – Alaptétel: Télen nagyon hideg van, nyáron nagyon meleg van. Ezért építsünk normális házat. Ha vettük, kaptuk lakásunkat, akkor szigeteljük, árnyékoljuk. Használjunk környezetbarát és energiatakarékos fűtő-, hűtő megoldásokat.

Radiáció – Alaptétel: A Föld minden felszíni energiája a napsugárzásból ered. Ezért háznak, lakásunk legyen világos, de árnyékolható. A radiáció kezelésének legegyszerűbb módja a növényzet telepítése. Tartsuk be az egészségügyi előírásokat (UV, hősokk, bőrbántalmak, stressz stb).

Az előadást követő szakmai beszélgetés során több kérdés vetődött fel a hallgatókban az elhangzottakkal kapcsolatban. Úgy tűnik számunkra, hogy a klímavédelemben

főleg az alkalmazkodás terén érhetünk el sokat mi magunk is. Szóba került például a mikroklíma javítása a saját környezetünkben, ahol rengeteget tehetünk. A hallgatóság hozzászólásaiban elhangzott az is, hogy nagyon hasznosak számunkra az ilyen típusú előadások.

Dr. Pálmai Ottó, a Társaságunk elnöke az előadást követő megbeszélés bezárásaként elismerését fejezte ki az előadónak, és köszönetet mondott a színvonalas és közérthető előadásért. Továbbá az elnökünk bejelentette, hogy a következő ülésünkön várhatóan a szántás nélküli talajművelés egyik sikeres jelenlegi hazai gyakorlati alkalmazásáról lesz szó.

**Molnár János**

## **A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB**

**2022. december 5-én** 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1112 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében tartjuk.

A klubdélutánon **Békési Pál C.Sc.**  
c. egyetemi tanár

### **EGY KÓRÁSZ A PÁLYÁN**

címen tart előadást.

**Részvétel csak a koronavírus járvány idején érvényes eljárási rend betartása mellett lehetséges (kézfertőtlenítés, maszkviselés, távolságtartás az ülésrendben)!**

**VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!**

**Dr. Tarjányi József** és **Zsigó György**  
a Klub elnöke a Klub titkára

# FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

## BÓDÍTÓ SZEREK

Érdekes... érdekes, hogy a mintegy 100 évvel ezelőtt megjelent Növényvédelem folyóirat is milyen gyakran foglalkozik – ma úgy mondanánk – bulváros témákkal. Valószínűleg azért (is), mert a rovarvilág érdekességei megérintik a növényvédelmi szakembereket, így aztán ezek az érdekességek megjelennek lapunk korabeli számaiban, ennek nyomán pedig itt, az én a rovatomban is. Most ki kell egészítenem az ez év szeptemberi számban megjelent „Iszákos állatok”-ról szóló írást az iszákos rovarokról szólóval, ami korábban elkerülte a figyelmem. A darazsakról tudtuk, hogy nagy kedvelői nem csak az édes, hanem a már erjedésnek indult gyümölcsöknek is. No, de hogy a szépség, a kedvesség képviselői, a gyermekmesékben is gyakran szereplő, mindenkit elbájoló pillangók is hajlamosak egy kis bódulatra, azt nem gondoltam volna (1928. április). Tovább is van... mondjam még? Kérem, olvassák inkább az eredeti írást!

**A lump pillangó.** Ismeretes, hogy a darazsak igen szeretik a szesztartalmú ételeket és italokat, így különös mohósággal vetik magukat a különböző szesz erjedésnek indult gyümölcsökre és gyümölcslevelekre. Egyik angol professor most megállapította, hogy a darazsakon jóval túltesznek — a pillangók. Tizenkét him és tizenkét nőstény pillangót választott ki kísérleteihez. Megfigyelhet-e, hogy míg a nőstények néhány csepp harmattal oltották szomjukat, a hímek nyomban a virágokra vetették magukat, amelyeknek nedvéből sok alkohol-tartalmat lehet kipároltatni. A hatás nem is maradt el. Rövid idő múlva a pillangók annyira részegek voltak, hogy órákba telt, amíg elszlott a mámoruk. A tanár nem elégedett meg ezzel a kísérlettel. Néhány csepp hamisítatlan whiskyt tett a virágokra, mire a him pillangók mint a vadak, úgy estek neki a whiskynek. Még jó, hogy a pillangók részegeskedését Angliában fedezték fel és nem Amerikában, ahol komoly bajuk akadna a szesztilalom miatt.

A címnél maradva, léteznek az alkoholnál jóval komolyabb, veszélyesebb anyagok is. Például az ópium. Gondolták volna, hogy az első világháborút követően – többek között – a hozzáértő mohamedán szakemberek kivándorlása miatt csökkent az ópium előállítását célzó máktermesztés Macedóniában? Igaz, a 20-as évek második felére ismét jelentősen megnőtt. Erről ad hírt egy zágrábi professzorra hivatkozó rövidke cikk. (Gyakorlatilag ugyanebben az időben Magyarországon Kabay János már intenzív kutatásokat végzett a morfin, mint humán gyógyszer hatóanyag kinyerésére száraz máknövényből. Találmánya hasznosítására alakult az Alkaloida Vegyészeti Gyár RT (1927). A szabadalmaztatott eljárását használják a mai napig az egész világon. Ez azonban már egy egészen más történet.)

**Macedóniai ópium.** Dr. A. Vrgoč zágrábi egyetemi tanár a *Vjesnik Ljekarnika* című horvát lapban a macedóniai ópium nyerés jelenlegi állásáról a következőket mondja: Ópiumnyerés rendszerint a *Papaver somni-ferum var. album* nak egy kereszteződését, egy ibolyásszürke alakkkal termelik. Erősen humuszos talajon. Trágyázással a hozamot 100%-kal emelik. A világháború után az ópiumtermelés csökkent a következő okoknál fogva : A földbirtokreform átalál a nagybirtokot felosztatták ; a munkaerő drágább lett; mohamedán szakmunkások kivándoroltak ; az új telepések a gabonatermeléssel jobban szeretnek foglalkozni. Jelenleg a terület. nagysága emlékedik 1924-ben 2600 h., 1925-ben 4900 h., 1926-ban 10.000 h. volt makkal bevetve. Az őszi vetéssel jobb eredményt érnek el, mint a tavaszival. Egy mákfejen csak egy bemetszést tesznek, régebben 2—3 bemetszéssel sebeztek meg. A legjobb ópiumfajták 15—17.87% morfin tartalmaztak. A termelési költségeket a magvakból sajtolt olaj és a takarmánynak használt pogácsa fedezi, úgy hogy az ópium értéke tisztán megmarad. *Holdanként 40 kg. magot, illetőleg 17 kg. olajat nyernek. A kiadások holdanként 800 dinárt, a tiszta haszon 2000— 2200 dinárt tesz ki évenként.* Évente átlag 20—80.000 kg. ópiumot nyernek. Hamisítani a következő anyagokkal szokták: *pirított és porított kenyérrrel ; sárgabarack húsával, dinnyével, tojássárgájával, csirizzel és ritkán porított datolyával.* A nép Macedóniában az ópiumot *nem* élvezi. Aug.



## **JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – 2022. OKTÓBERBEN KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK**

- A Bizottság (EU) 2022/1916 végrehajtási rendelete (2022. október 7.) az (EU) 2018/2019 végrehajtási rendeletnek a Juglans regia L. egyes Moldovából származó, ültetésre szánt növényei tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1916&qid=1665948922657>
- A Bizottság (EU) 2022/1927 végrehajtási rendelete (2022. október 11.) az Aleurocanthus spiniferus (Quaintance) károsítónak a bizonyos körülmények között történő visszaszorítására irányuló intézkedések megállapításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1927&qid=1665949327615>
- A Bizottság (EU) 2022/1933 végrehajtási határozata (2022. október 12.) a 2008/90/EK tanácsi irányelvnek a harmadik országból származó gyümölcsstermő növények szaporítóanyagaira, illetve a gyümölcsstermesztésre szánt gyümölcsstermő növényekre vonatkozó behozatali feltételekkel kapcsolatos eltérés kiterjesztése tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022D1933&qid=1665949572451>
- A Helyesbítés az uniós termésmenvelő anyagok forgalmazására vonatkozó szabályok megállapításáról, az 1069/2009/EK és az 1107/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 2003/2003/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló, 2019. június 5-i (EU) 2019/1009 európai parlamenti és tanácsi rendelethez  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1009R%2812%29&qid=1665949572451>
- A Bizottság (EU) 2022/1941 végrehajtási rendelete (2022. október 13.) egyes károsítók behozatalának, szállításának, tartásának, szaporításának vagy kiengedésének az (EU) 2016/2031 európai parlamenti és tanácsi rendelet 30. cikkének (1) bekezdése szerinti tilalmáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1941&qid=1665950371811>
- A Bizottság (EU) 2022/1942 végrehajtási rendelete (2022. október 13.) az (EU) 2018/2019 végrehajtási rendeletnek a Jasminum polyanthum Franchet egyes, Ugandából származó, ültetésre szánt növényei tekintetében történő módosításáról, az (EU) 2020/1213 végrehajtási rendeletnek az említett, ültetésre szánt növényeknek az Unió területére történő behozatalára vonatkozó növényegészségügyi intézkedések tekintetében történő módosításáról, valamint az (EU) 2020/1213 végrehajtási rendeletnek a Jasminum polyanthum Franchet Izraelből származó, ültetésre szánt egyes növényeinek az Unió területére történő behozatalára vonatkozó növényegészségügyi intézkedések tekintetében történő helyesbítéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1942&qid=1665950371811>
- A Bizottság (EU) 2022/2047 végrehajtási rendelete (2022. október 24.) az (EU) 2021/2325 végrehajtási rendeletnek az ökológiai termékek Unióba történő behozatalával foglalkozó egyes ellenőrző hatóságok és ellenőrző szervek elismerése tekintetében történő helyesbítéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2047&qid=1666903229756>
- A Bizottság (EU) 2022/2049 végrehajtási rendelete (2022. október 24.) az (EU) 2021/2325 végrehajtási rendeletnek az ökológiai termékek Unióba való behozatala terén illetékes egyes ellenőrző hatóságok és ellenőrző szervek elismerése tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2049&qid=1666903562315>
- A Bizottság (EU) 2022/2095 végrehajtási rendelete (2022. október 28.) az Anoplophora chinensis (Forster) Unió területére történő behurcolásának, az Unió területén történő megtelepedésének és terjedésének megelőzését célzó intézkedések megállapításáról, valamint a 2012/138/EU határozat hatályon kívül helyezéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2095&qid=1667336414196>

## TARTALOM

Nagyné Galbács Zsuzsanna, Almash Jahan és Várallyay Éva: Újonnan felfedezett vírusok és viroid jelenlétének felmérése magyarországi almaültetvényekben . . . . .

Matula Eszter, Lohonyai Zsófia, Fail József, Tóth Miklós és Imrei Zoltán: Hogyan befolyásolja három virágbogár faj fogásait a csalogatószukra fejlesztett virág-illatanyag kombináció egyes összetevőinek a kicserélése? (Coleoptera, Scarabaeidae) . . . . .

### Botanika

Solymosi Péter: A földtörténeti középkor túlélői a cikaszok . . . . .

### Növényegészségügy

Dancsházy Zsuzsanna: Növényegészségügyi szabályozás az idegenhonos károsítók behurcolása ellen: az első védelmi vonal . . . . .

### Megemlékezés

Palkovics László: Dr. Glits Márton (1934–2022) . . . . .

Markó Viktor és Kontschán Jenő: Kosztarab Mihály (1927–2022) . . . . .

### Krónika

Solymosi Péter: Növényi szimbólumok . . . . .

Molnár János: Tudósítás az Agrárkemizálási Társaság 129. üléséről . . . . .

### Folyóiratunk múltjából

Eke István: Bódító szerek . . . . .

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól . . . . .

## TABLE OF CONTENTS

Nagyné Zs. Galbács, A. Jahan and É. Várallyay: Survey of recently described viruses and a viroid in Hungarian apple orchards . . . . .

Matula, E., Zs.Kohonyai, J. Fail, M. Tóth and Z. Imrei: How the changing of plant-derived volatile constituents in the lure affect the catches of three chafer species Coleoptera, Scarabaeidae) . . . . .

### Botany

Solymosi, P.:

### Plant health

Dancsházy, Zs.:

### In Memoriam

Palkovics, L.: Dr. Márton Glits (1934–2022) . . . . .

Markó, V. and J. Kontschán: Mihály Kosztarab (1927–2022) . . . . .

### Cronicle

Solymosi, P.:

Molnár, J.:

### From the past of our journal

Eke, I.:

Legislation review from János Molnár . . . . .

**MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Tudományos Bizottsága,  
ATK Növényvédelmi Intézet, Magyar Növényvédelmi Társaság**

**Kedves Kollégánő, Kedves Kolléga!**

Az MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Tudományos Bizottsága, az ATK Növényvédelmi Intézet valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság – együttműködve az AM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztályával (AM ÉÍFF) – megrendezi a

**„69. NÖVÉNYVÉDELMI TUDOMÁNYOS NAPOK”** rendezvényét,  
*melynek időpontja: 2023. február 21., kedd*

Az egyes szekcióülések (Növénykórtan, Agrozoológia, valamint Gyomnövények, gyomirtás) helyszíne 2023. február 21-én az **MTA székháza** (1051 Budapest, Széchenyi István tér 9.) lesz. Projektor használatára valamennyi teremben lehetőség lesz. A rendezvényre **csak olyan előadással** illetve **poszterrel** lehet jelentkezni, amely **más magyar nyelvű szakmai fórumon még nem szerepelt. Új kórokozók, kártevők és gyomok** témakörben beadott összefoglalók **előnyben** részesülnek. A konferenciára a haltrich.attila.krisztian@uni-mate.hu e-mail címre küldött levéllel lehet jelentkezni **2022. november 30-ig**, a munka rövid magyar nyelvű összefoglalóját **csatolva**. A **Word** fájl neve tartalmazza az **első szerző nevét**, a szekció nevének rövidítését, valamint, hogy előadásként, ill. poszterként szeretné bemutatni („**agrozoo**”, „**kórtan**” „**gyom**”, ill. „**előadás**” vagy „**poszter**”. Példa fájlnev: **Kovács János-kortan\_poszter.doc** vagy docx). Minden levél érkezése után **rövid visszajelzést küldünk**. Amennyiben nem kapnak visszajelzést, nagy valószínűséggel a küldött anyag sem érkezett meg. Felhívjuk a figyelmet, hogy a beérkezésről való visszajelzés még nem jelenti az anyag szakmai elfogadását! Amennyiben a járványügyi vagy más ok miatt a konferencia fizikai megtartása lehetetlenné válik, akkor elektronikus formában megjelenik az absztrakt füzet, de online rendezvényt nem tartunk. Az elkészült előadások diái és a poszterek – amennyiben a szerzők ezeket elkészítik, és megjelentetésükre igényt tartanak – felkerülnek a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapjára.

Az **összefoglaló tömören és tagoltan** tárgyalja magyar nyelven a munka megértéséhez szükséges információkat, így a célkitűzést, a módszert és az eredményeket. **Az összefoglalóban fel kell tüntetni a levelező szerző e-mail címét, az angol és magyar nyelvű kulcsszavakat, valamint az előadás angol nyelvű címét is.** A jelentkezések elfogadásáról a **Szervezőbizottság** dönt. A jelentősebb javítást, átdolgozást igénylő vagy esetlegesen szakmai szempontból nem elfogadható (pl. nem kifejezetten növényvédelmi témájú) összefoglalókat a Bizottság az MNT titkárának (Dr. Haltrich Attila) visszaküldi, aki minderről tájékoztatja a levelező szerzőt. A Bizottság által elfogadott összefoglalókról külön értesítést nem küldünk. Az adott szakmai bizottságnak jogában áll átsorolni az előadásra beküldött anyagot poszterre, ha úgy ítéli meg, hogy a jelentkezők által beküldött előadások száma meghaladja a konferencia rendelkezésére álló időkeretet, vagy fordítva, amennyiben a poszterek száma meghaladja a 20-at (ennyi posztertartó fér el az MTA székház előterében), a Szervezőbizottság felajánlja a jelentkezőnek, hogy posztere anyagát rövid előadás formájában mutassa be. A tudományos napok anyagából kizárólag elektronikus megjelentetett kiadványban nemcsak az ott elhangzó, hanem valamennyi, a konferenciára elfogadott összefoglaló szerepel majd. Az elektronikus kiadvány a szokásos módon ISBN számmal jelenik meg a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapján. Kérjük a szerzőket, hogy a konferencia kiadvány egységes megjelenítése érdekében az egyoldalas összefoglalókat, a csatolt mintához hasonlóan, A/4-es méretben, a lapszélektől 2,5 cm-es távolságot tartva, szimpla sorközzel, 12-es betűmérettel, Times New Roman betűtípussal, szerkeszthető **Word** dokumentumként, **csatolt fájlként (!)**, a formai követelményekre ügyelve (*cím nagybetűvel és vastagon, balra zárva, szerzők nagybetűvel, balra zártan, társszerzők egymástól vesszővel elválasztva, különböző munkahelyek esetén a név mellé számozott indexet írva, majd a munkahelyeket a szerzők sorrendjében feltüntetve, e-mail cím dőlten, balra zártan, szövegtörzs sorkizártan*) készítsék el. **A tartalmi vagy formai követelményeket figyelmen kívül hagyó, valamint a fent megadott határidőn túl beérkező jelentkezéseket sajnos nem áll módunkban elfogadni!**

Szíves együttműködését előre is köszönjük!

Budapest, 2022. október 13.

**Dr. Kazinczi Gabriella**  
az MTA doktora, elnök  
Magyar Növényvédelmi Társaság

**Dr. Palkovics László**  
az MTA doktora, elnök  
MTA Növényvédelmi  
Tudományos Bizottság

**Dr. Kontschán Jenő**  
az MTA doktora, igazgató  
ATK Növényvédelmi Intézet