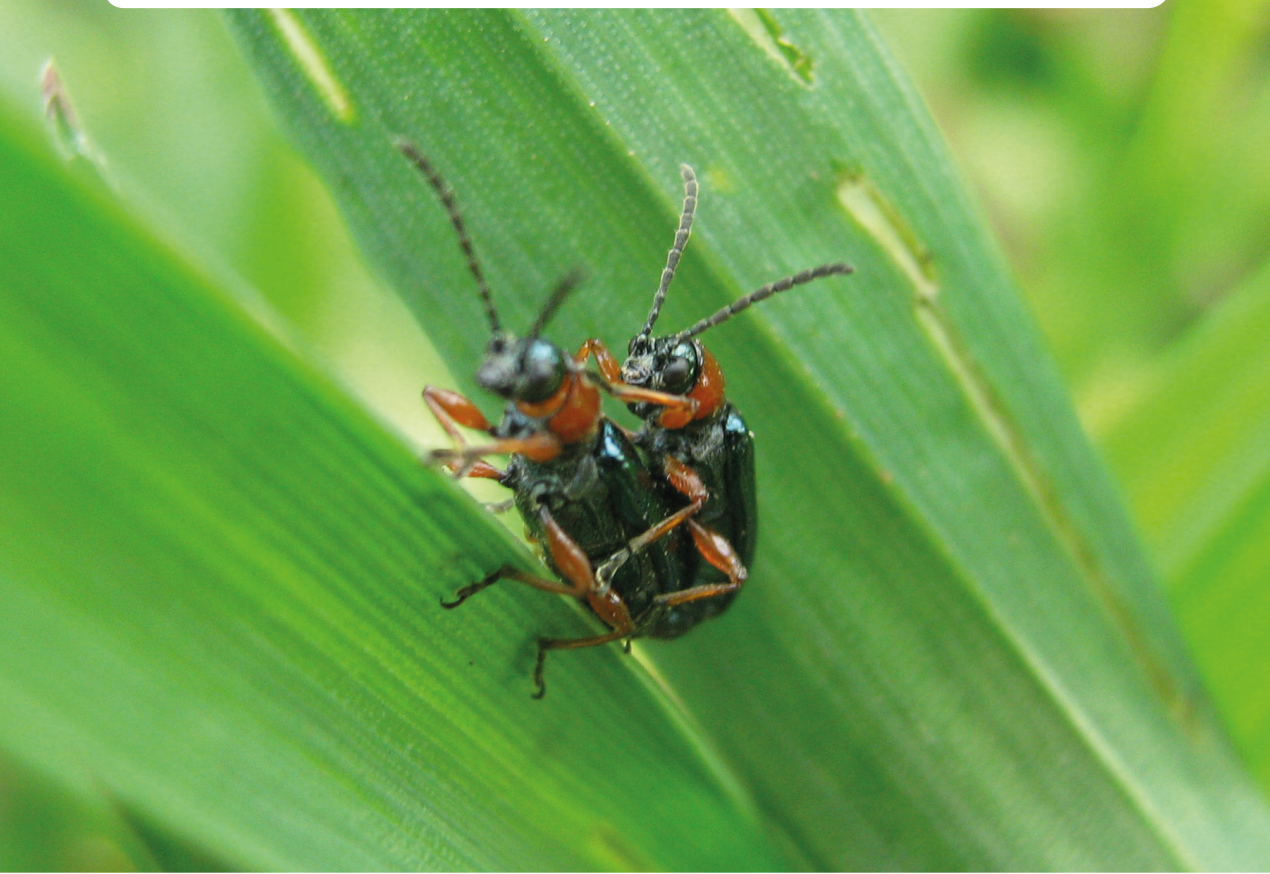


NÖVÉNYVÉDELEM

87 [N.S. 62] 5. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2026. május

A KALÁSZOS GABONAFÉLÉK ÉS A KUKORICA NÖVÉNYVÉDELMEÉRŐL



A KIADVÁNY A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2026. évre megegyezik a 2025. évivel:
15 000 Ft/év

A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi
Társaság tagjainak: 13 500 Ft/év

Diákoknak: 10 500 Ft/év. Mindegyikhez 4890 Ft/év
postaköltség járul.

Egyes szám: 1500 Ft

Szerkesztőbizottság:

Elnökök: Eke István

(Folyóiratunk múltjából rovatvezetője)

Rovatvezetők:

Almási Asztéria (viroológia)

Csóka György (erdővédelem)

Haltrich Attila (rovartan, gerincesek)

Koczor Sándor (rovartan)

Körösi Katalin (növénykórtan)

Novák Róbert (gyomszabályozási technológia)

Molnár János (jogszábfelügyelő, krónika)

Petróczy Marietta (növénykórtan)

Ripka Géza (rovartan, akarológia)

Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)

Szőcs Gábor (rovartan, kémiai ökológia)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Balázs Klára (tanácsadó)

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv, Alapítvány)

Dzsudzsák Szilvia (HOI)

Szerkeszti: Szerkesztőbizottság

Szerkesztőség:

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132.

Postacím: 1518 Budapest, Pf. 154.

E-mail: balazs.klara@atk.hun-ren.hu

Felelős kiadó: Füredi Kornél

a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

Kiadó:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132.

Postacím: 1518 Budapest, Pf. 154.

Együttműködő partner:

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont

Növényvédelmi Intézet

Megrendelhető az Alapítvány postacímén, vagy

e-mail címén (balazs.kara@atk.hun-ren.hu),

illetve befizethető az Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számú

számlájára.

ISSN 0133–0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Bolyki István

2026/18

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, ábrákat csak jpg-ben fogadunk el!

Részletes útmutató a 2024. áprilisi számban található.

CÍMKÉP

Vetésfehérítő bogár imágók

Fotó: Pálinkás Zoltán

Kapcsolódó cikk: 205. oldal

COVER PHOTO

Cereal leaf beetle adults

Photo by: Zoltán Pálinkás

Related article: p. 205.

MÚLT, JELEN ÉS JÖVŐ A KALÁSZOS GABONÁK ÉS A KUKORICA NÖVÉNYVÉDELMEBEN

Körösi Katalin, Bán Rita, Dorner Zita, Pálinkás Zoltán és Zalai Mihály

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Integrált Növényvédelmi Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
E-mail: korosi.katalin.orsolya@uni-mate.hu



A kalászos gabonák és a kukorica növényvédelme az elmúlt évtizedekben jelentős átalakuláson ment keresztül, amely a gyomszabályozás, a rovarvív és a növénykórtani tényezők komplex kölcsönhatásában értelmezhető. A növényvédelem fejlődése a mechanikai és agrotechnikai módszerektől a vegyszeres védekezésem át a napjainkban meghatározó integrált és precíziós rendszerekig ível. A gyomszabályozás területén a herbicidek elterjedése, a rezisztencia kialakulása, valamint a gyomflóra átalakulása új kihívásokat teremt, amelyek kezelésében a klímaváltozás és a szabályozási környezet is meghatározó szerepet játszik.

A kártevők elleni védekezés szemlélete a széles spektrumú inszekticidés beavatkozásoktól az integrált növényvédelem irányába tolódott el, ahol a cél a kártevő-populációk gazdasági küszöb alatti szinten tartása. Az invazív fajok megjelenése, a rezisztencia gyorsuló kialakulása és a klimatikus tényezők változása tovább növeli a növényvédelmi rendszerek komplexitását.

A növénykórtani viszonyokban a hangsúly a mennyiségi veszteségekről egyre inkább a minőségi kockázatok felé helyeződik át. A mikotoxin-termelő kórokozók, különösen a Fusarium és Aspergillus fajok jelentősége növekszik, miközben a kártevők által okozott sebzések fokozzák a fertőzési kockázatot és a toxinkontamináció mértékét. A klimatikus változások a kórokozó-populációk szerkezetének átalakulását és a toxinprofilok komplexebbé válását eredményezik.

A jövő növényvédelme az integrált, adatvezérelt és precíziós megközelítésekre épül, amelyekben a digitális technológiák, a mesterséges intelligencia, a biológiai védekezési módszerek és a rezisztencia-nemesítés egyaránt meghatározó szerepet kapnak. A fenntartható növényvédelem alapja a különböző szakterületek összehangolt alkalmazása és az agroökológiai szemlélet erősítése.

Kulcsszavak: gabona, kukorica, integrált növényvédelem, gyomszabályozás, mikotoxinok

A kalászos gabonák és a kukorica termesztése során a növényvédelmi kihívások mindig komplex rendszerként jelentek meg, ahol a gyomnövények, a kártevők és a kórokozók egymással kölcsönhatásban befolyásolják a termés mennyiségét és minőségét. Az elmúlt évtizedekben e három tényező jelentősége nemcsak külön-külön változott, hanem kapcsolatrendszerük is átalakult, ami új szemléletet kíván a növényvédelemben.

A gyomszabályozás kérdései

A kalászos gabonák termesztése évszázadok óta meghatározó szerepet tölt be Magyarország mezőgazdaságában, azonban az elmúlt évtize-

dekben jelentős változások mentek végbe mind a gyomflóra összetételében, mind a gyomirtási technológiákban. A változások főbb okai az intenzív mezőgazdasági gyakorlat, a herbicidek széles körű alkalmazása, a klímaváltozás, valamint az európai unió szabályozási környezet szigorodása. A gyomszabályozás módszerei az idők során jelentős fejlődésen mentek keresztül: a mechanikai megoldásoktól a kémiai védekezésem át a modern integrált és precíziós rendszerekig.

A 19. század végéig, illetve a 20. század elejéig a gyomszabályozás alapját kizárólag mechanikai és agrotechnikai eljárások képezték. A kézi kapálás és gyomlálás különösen kisebb gazdaságokban volt jellemző, míg a nagyobb területeken

az ekével és boronával végzett művelés segítette a gyomok visszaszorítását. A „tarlóhántás” és a többszöri talajművelés már ekkor is fontos eszköznek számított a gyommagkészlet csökkentésében. A 20. század közepén, különösen az 1950-es évektől kezdődően jelentős változást hozott a herbicidek megjelenése. Az első szelektív gyomirtó szerek lehetővé tették, hogy a kalászosokban a kétszikű gyomfajok hatékony irtását anélkül, hogy a kultúrnövény károsodna. Magyarországon az állami gazdaságok és termelőszövetkezetek gyorsan átvették ezeket az új technológiákat. A hormonhatású herbicidek (pl. 2,4-D hatóanyagú készítmények) széles körben elterjedtek, és hosszú időn át meghatározták a gyomszabályozási gyakorlatot.

Hazánkban a gyomirtó szerek alkalmazása 1953-ban kezdődött meg. Az 1969-ben kiadott hivatalos növényvédőszer-jegyzék már 45 olyan készítményt tartalmazott, amelyek kereskedelmi forgalomba hozatalra, illetve kísérleti célú felhasználásra kaptak engedélyt. Az 1953–1969 közötti időszakban a felhasznált gyomirtó szerek teljes mennyisége elérte a 40 450 tonnát. Az 1970-es és 1980-as években a mezőgazdaság kezdett iparszerűvé válni, előtérbe került a vegyszeres gyomirtás és az agrotechnikai, mechanikai módszerek háttérbe szorultak. Újabb hatóanyagcsoportok jelentek meg, amelyek szélesebb spektrumú és hatékonyabb gyomirtást tettek lehetővé.

Az 1990-es évektől, a rendszerváltást követően a termőföld kárpótlás kapcsán többen termőföldhöz jutottak, azonban az új földtulajdonosok egy része nem rendelkezett kellő tapasztalattal, szaktudással. A mezőgazdaság szerkezeti átalakulása új kihívásokat hozott. A nem megfelelő agrotechnika valamint a nagy arányú parlagterületek megjelenése miatt az évelő gyomfajok ismét előtérbe kerültek. Ezzel egyidőben nőtt a herbicidválaszték és megjelentek a korszerű, alacsony dóziszú, környezetkímélőbb készítmények. A szulfonil-karbamidok majd a szulfonil-anilidek egyre népszerűbbé váltak, azonban a kalászos területek 60–70%-án történő, sokszor egyoldalú használatuk miatt a kalászosok gyomösszetétele is változott, melyet jól mutatnak az országos gyomfelvételezések eredményei.

Az őszi búza gyomirtási technológiája egyre inkább eltolódott az acetolaktát-szintetáz (ALS) gátló hatású herbicidek irányába majd újdonságként megjelentek a protoporfirinogén-oxidáz (PROTOX) gátló hatóanyagok, mellyel lehetővé vált egyébként hormon- és szulfonil-karbamid toleráns gyomfajok visszaszorítására is de szűk hatásspektrumuk és magasabb áruk miatt nem váltak népszerűvé. Amíg ebben az időszakban a tavaszi posztemergens kezelések domináltak addig az utóbbi évtizedekben egyre elterjedtebbé váltak az őszi kezelések.

A 21. században a gyomszabályozás integrált szemléletben történik, amely ötvözi az agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszereket és amely legfontosabb elemei a következők:

- Integrált gyomszabályozás (IWM): a különböző védekezési módok összehangolt alkalmazása.
- Rezisztenciakezelés: a hatóanyagok rotációja és kombinációja.
- Precíziós mezőgazdaság: helyspecifikus gyomirtás, szenzorok és digitális térképek használata.
- Környezetvédelem: a hatóanyagok kiválasztásánál egyre fontosabb szempont.

Kiemelt problémát jelentenek a herbicidrezisztens gyomfajok, melyek kezelése komplex megközelítést igényel, amelyben a vetésváltás és a mechanikai beavatkozások ismét nagyobb szerepet kapnak.

A jövőben a gyomszabályozás további átalakulása várható. Az Európai Unió növényvédőszer-használatot korlátozó törekvései, valamint a fenntarthatósági elvárások új, innovatív megoldások alkalmazását teszik szükségessé.

Várható innovációk, fejlesztések:

- robotizált és automatizált gyomirtási technológiák,
- mesterséges intelligencián alapuló gyomfelismerés,
- helyspecifikus gyomirtás,
- drónok és szenzorok alkalmazása,
- változó dóziszú kijuttatás.

A kalászosok gyomszabályozása Magyarországon hosszú utat járt be a lovas fogasoltatástól a precíziós technológiákig, az egyszerű rendszerektől a komplex, integrált megoldásokig. A fej-

lődés során termézbiztonság és a gazdaságosság növelése volt a cél. A gyomnövényzet változása – különösen az egyszikű fajok előretörése és az őszi kelésű gyomok dominanciája – új kihívásokat jelent. A jövő kulcsa az alkalmazkodás: a szabályozási korlátok, a klímaváltozás és a rezisztenciaproblémák együttesen teszik szükségessé az innovatív, fenntartható gyomszabályozási stratégiák kialakítását.

A 20. század első felében a kukoricatermesztés során a gyomirtás szinte kizárólag mechanikai módszerekkel történt. A kapálás – kézi és később gépi formában – volt a legerjedtebb eljárás. A sorok közötti művelést lóvontatású, majd traktoros kultivátorokkal végezték, míg a soron belüli gyomokat kézi kapálással távolították el. Ez a módszer rendkívül munkaigényes volt, ugyanakkor viszonylag hatékony, különösen a kisebb gazdaságokban. A gyomirtás sikeressége nagymértékben függött az időzítéstől és a rendelkezésre álló munkaerőtől.

Az 1950-es évektől kezdődően a vegyipar fejlődésével megjelentek az első herbicidek, amelyek forradalmasították a gyomirtást. Magyarországon is fokozatosan bevezették a hormonhatású gyomirtó szereket, például a 2,4-D hatóanyagot, amely elsősorban a kétszikű gyomnövények ellen hatékony. A 1960-as és 1970-es években újabb hatóanyagok is megjelentek, például triazinok (pl. atrazin), amelyek már szélesebb spektrumú gyomirtást tettek lehetővé. Ezek alkalmazása jelentősen csökkentette a kézi munkaerő szükségességét és lehetővé tette a nagyüzemi mezőgazdaság hatékony működését, de a túlzott és nem megfelelő használat következtében megjelentek a herbicidrezisztens gyomfajok is.

Az 1980-as évektől kezdve egyre nagyobb hangsúlyt kapott a környezetvédelem és a fenntartható mezőgazdaság. Az Európai Unióhoz való csatlakozás előkészítése során Magyarországon is szigorodtak a növényvédelmi szabályozások, és több környeztkárosító hatóanyag engedélyét visszavonták. Ebben az időszakban jelentek meg az új generációs herbicidek, például az acetoklór, metolaklór és nikoszulfuron hatóanyagok. Ezek már szelektívebbek voltak, kisebb dózisban is hatékonyak, és rövidebb lebomlási

idejük. A preemergens és posztemergens kezelek kombinációja egyre elterjedtebbé vált. A technológiai fejlődés részeként javultak a permetezőgépek, pontosabb dóziskijuttatást tettek lehetővé, ami csökkentette a környezetterhelést és növelte a hatékonyságot.

A 21. században a kukorica gyomirtása Magyarországon az integrált növényvédelem elvei szerint történik. Ez magában foglalja a mechanikai, kémiai és agrotechnikai módszerek kombinált alkalmazását. A vetésváltás, a megfelelő tőszám és a talajművelés mind hozzájárulnak a gyomnyomás csökkentéséhez. A 2008-ban bevezetett Duo System technológiával piacra kerültek a cikloxidim toleráns kukorica hibridek, melyben a Focus Ultra gyomirtó szer alkalmazásával lehetőség nyílt állományban a magról kelő és évelő pázsitfűféle (Poaceae) gyomfajok elleni védekezésre. A precíziós mezőgazdaság térnyerésével új lehetőségek nyíltak meg. A GPS/RTK-alapú rendszerek és szenzorok segítségével lehetővé vált a helyspecifikus gyomirtás, amely gazdaságosabb és környezetkímélőbb megoldás is. Egyre nagyobb figyelmet kap a herbicidrezisztencia kezelése, a különböző hatásmechanizmusú szerek rotációja, valamint a kombinált készítmények alkalmazása.

A kukorica gyomirtás jövőjét tekintve több új kihívással szembesülünk. Az egyik ilyen tényező a gyomflóra folyamatos változása. Az utóbbi években egyre gyakrabban jelennek meg inváziós növényfajok, valamint herbicidrezisztens populációk. Emellett egyes területeken az egyszikű gyomnövények dominanciája is erősödik, ami új gyomszabályozási stratégiák kidolgozását teszi szükségessé. A klímaváltozás szintén jelentős hatással van a gyomirtási technológiákra. A száraz tavaszi időszakok csökkentik a talajon keresztül ható preemergens készítmények hatékonyságát, míg az időszakosan jelentkező intenzív csapadék új gyomfajok megjelenésének kedvezhet. A vegetációs időszak meghosszabbodása pedig több hullámban történő gyomkelést eredményezhet.

A kukorica gyomirtása Magyarországon jelentős átalakuláson ment keresztül, amely változás szorosan összefügg a mezőgazdaság technikai és tudományos fejlődésével. Míg korábban

a preemergens kezelések domináltak és viszonylag kevés hatóanyagot alkalmaztak, napjainkban egyre inkább a korai posztemergens technológiák és a kombinált hatóanyagok kerülnek előtérbe. A herbicidrezisztencia megjelenése, a szabályozási környezet változása és a klímaváltozás új kihívásokat teremt a természetők számára. A jövő gyomszabályozási stratégiái várhatóan az integrált megközelítésre, a precíziós technológiák alkalmazására és a növényvédő szerek felhasználásának csökkentésére fognak épülni.

A legtöbb kultúrában az automatizált megoldások kiszorítják a hagyományos mechanikai és kémiai módszereket célzottabb, környezetkímélőbb és gazdaságosabb alkalmazásuk miatt. A rendelkezésre álló szenzortechnikák és drónok (UAV) segítségével nagy kiterjedésű területeken is pontosan skálázható a gyomosodás, míg a gépi tanulás adta módszerek lehetővé teszik a kultúr- és gyomnövények elkülönítését és a célzott helyspecifikus beavatkozást. Az önjáró robotok emberi beavatkozás nélkül alkalmasak gyomirtásra, csökkentve a munkaerőigényt.

A helyspecifikus adatgyűjtés és a digitális térképezés révén a beavatkozások hatékonyabban tervezhetőek, növelve a terméshozamot és a gazdaságosságot, miközben csökkenthető a környezet terhelése. Ezek a technológiák jelentős beruházást és új ismereteket igényelnek, kihívást jelentve elsősorban a kisebb gazdaságok számára, mégis egyértelműen új korszakot nyitnak a mezőgazdaságban.

A gyomszabályozás fejlődése jól mutatja, hogy a növényvédelem egyre inkább az integrált megközelítés irányába mozdult el. Hasonló átalakulás figyelhető meg az állati kártevők elleni védekezésben is.

Növényvédelmi állattani kérdések változása a gabona- és kukoricatermesztés területén

A kalászosok (búza, árpa) és a kukorica adják a hazai vetésterület több mint felét, így ezen kultúrnövények károsítói elleni védelem nemcsak nemzetgazdasági, hanem élelmiszerbiztonsági kérdés is. A kalászosok és a kukorica kártevő-együtteseinek összetétele, valamint az

ellenük alkalmazható védekezési stratégiák az elmúlt évtizedekben nagymértékű változásokon mentek keresztül. Az éghajlatváltozás, valamint a szintetikus hatóanyag-spektrum folyamatos csökkenése/átalakulása, paradigmaváltásra kényszerítik a szántóföldi növényvédelmi stratégiákat. Míg dédszüleink a mechanikai védekezésre és a természetes szelekcióra támaszkodtak, az 1950-es évektől széles spektrumú intenzív inszekticid védekezés vette kezdetét, a „kártevőmentes” állomány elérése volt a cél, tekintet nélkül a hasznos élőszervezetek pusztulására, amit olcsó, de drasztikus hatóanyagokkal (pl. diklór-difenil-triklórétán, paration, malation) végeztek. Az elmúlt 15-20 évben a szintetikus hatóanyagok spektrumának csökkenése (pl. a szerves foszforsavészterek vagy a neonikotinoid hatóanyagcsoportba tartozó hatóanyagok nagy részének kivonása) után a gazdák „fegyvertelennek” érzik magukat, a megmaradt hatóanyagok esetében pedig egyre gyorsabb a rezisztencia kialakulása (pl. piretroidok). Napjainkban a „tüzoltás” és a tudatos tervezés keveredik. Kizárólag IPM szemléletben lehet a védekezési stratégiákat felállítani, az IPM fő célja nem az, hogy kiirtsuk a teljes kártevő populációt, hanem az, hogy kártételi küszöbérték alatt tartjuk az egyedszámukat és a károsítás mértékét.

A múltban a kalászosok esetében a fő hangsúly a gabonafutrinka (*Zabrus tenebrioides*), vetésfehérítő bogarak (*Oulema* fajok) és a gabonapoloskák (*Eurygaster* fajok) elleni rutinszerű beavatkozáson volt. A védekezés alapját pl. a szerves foszforsav-észterek és később a piretroidok adták, amelyek „mindent vittek”. Ha megjelent a kártevő, legtöbb esetben előrejelzés, monitoring alapú döntéstámogatás figyelmen kívül hagyásával „térsgszintű” inszekticid beavatkozást alkalmaztak. A kukorica termesztése során a legnagyobb kihívást a talajlakó kártevők (pl. drótféreg és pajor) okozták, a megoldást pedig a széles hatásspektrumú talajinszekticidiek szolgáltatták. Ebben az időszakban a kukorica utáni kukorica (monokultúra) természetes volt, a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis*) elleni védekezés ekkor még gyerekcipőben járt, mivel nem voltak magas hasmagasságú önjáró permetezőik, a gazdák gyakran tehetetlenül nézték a lárvá által

okozott, többször nagymértékű mennyiségi és/vagy minőségi kárt.

Napjainkban az enyhe telek miatt a kártevők korábban és nagyobb tömegben jelennek meg, a védekezés pedig egyre inkább az integrált védelemre és a precíziós előrejelzésre épül. Kalászosokban a levéltetvek és kabócák jelentik a legnagyobb kihívást: nem a táplálkozásukkal okozzák a legnagyobb kárt, hanem azzal, hogy vírusvektoroként betegségeket (pl. árpa sárga törpeség vírusa) terjesztenek. Mivel az inszekticid csávázásra engedélyezett hatóanyagok többségét (pl. neonikotinoidok) kivonták, a gazdák kénytelenek az őszi állománykezelésekre hagyatkozni, ami drágább és kockázatosabb.

Kukorica esetében az 1990-es évek közepétől az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) (1. ábra) vált meghatározóvá, amely alapjaiban változtatta meg a magyar gazdálkodást. A fő kártételt a lárvák okozzák a kukorica gyökérzetének rágásával. A bibén táplálkozó kifejlett egyedek (az úgynevezett bibehámozás vagy lerágás révén) jelentős károkat okozhatnak, ami a megporzás elmaradásához és hiányos szemtermésképződéshez vezethet. Ellenük a legfontosabb nem kémiai védekezés a vetésváltás. Ugyanakkor a teljes (minden táblán, valamennyi évben) vetésváltás nem oldható meg (agrotechnikai, gazdasági stb. szempontok miatt) mindenhol, illetve a vetésváltás nagy aránya (>80 %) elősegítheti az ún. vetésváltás rezisztens populáció megjelenését, tehát a termőterület egy részén a fenti szempont miatt önmaga után is lehet kukoricát vetni. Amennyiben kukorica volt az elővetemény, az amerikai kukoricabogár lárvája ellen több



1. ábra. Amerikai kukoricabogár lárvá által okozott kártétel kukoricában
Fotó: Pálinkás Zoltán

esetben (adott táblán és szomszédos táblákon az előző évi imágó egyedszámtól függően), indokolt lehet rovarölő szeres talajkezelés (pl. teflutrin hatóanyaggal), mely hatásos a talajlakó kártevők ellen is. A klíma melegedésének közvetlen következménye lett a délről bevándorló gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) (2. ábra) egyedszámának és kártételének a növekedése. Kritikus probléma a rágáskár nyomán fellépő mikotoxin-szennyeződés, ami közvetlen élelmiszerbiztonsági kockázatot jelent. A gyapot-



2. ábra. Gyapottok-bagolylepke lárvája és kártétele kukoricában
Fotó: Pálinkás Zoltán

tok-bagolylepke hernyója berág a csöbe, a seb-zések hatására pedig megtelepednek a mikotoxin termelő gombák. A rágáskár így már nemcsak a termésmennyiséget csökkenti, hanem a sebe-ken keresztül fertőző gombák hatására minőségi terméskiesés alakulhat ki. A jelen legnagyobb kihívása már nem a tömeg veszteség, hanem az, hogy a termés egyáltalán eladható legyen.

A jövőben a növényvédelem sebészi pon-tosságúvá válik, a „permetezzünk le mindent” szemléletet felváltja a „csak ott és csak annyit, amennyi muszáj” elve, ahol a jövő gazdája már nem a tábla széléről nézi a búzát, hanem egy adatvezérelt ökoszisztéma menedzsere-ként tevékenykedik. A megfigyelés alapját a multispektrális kamerával felszerelt drónok és a mesterséges intelligencia alapú kártevő-monito-rozás adják. A védekezési döntéshozatal pillérei a digitális feromoncsapdák és kamerás rendsze-rek (digitális hálózatok) lesznek, amelyek azona-nali riasztást küldenek a gazda telefonjára, amint a kártevők egyedszáma eléri a kritikus szintet. Ez a rendszer nemcsak észlel, hanem automatikusan javaslatot tesz a védekezés optimális időpontjára, figyelembe véve a szélesebséget és a várható esőt is.

Ez a technológiai háttér teszi lehetővé a folt-szerű kezeléseket, amelyek radikálisan csökkent-hetik a felhasznált rovarölő szerek mennyiségét. A jövő növényvédelme ugyanis nem a totális kiirtásról, hanem az ökológiai egyensúly mende-zseléséről szól. A technológia elmozdul a bio-lógiai alapú megoldások és a tolerancia/rezisz-tencia nemesítés felé, olyan fajták és hibridek kerülnek előtérbe, amelyek fizikai gáttal (pl. vastagabb sejtfal) vagy kémiai riasztóanyagok-kal (szekunder anyagcseretermékek) védekeznek önmaguk.

Az integrált védekezési stratégia fejlesztésé-nek meghatározó eleme a *Trichogramma* nem-zetségbe tartozó petefürkész darazsak alkalmazása a kukoricamoly és a gyapottok-bagolylepke ellen. Ezen endoparazitoidok imágói a kártevők tojásaiba helyezik saját petéiket, így még a lár-vák kelése előtt gyéríthetjük a számukat. Ez a módszer nemcsak a rezisztenciakezelés szem-pontjából releváns, hanem a fuzáriózis közve-tett mérséklésében és a hasznos élő szervezetek

védelmében is nagy szerepet tölt be. A fejleszté-sek fókuszában a multispektrális távérzékeléssel vezérelt, autonóm dróntechnológiára épülő pre-cíziós kapszulakijuttatás áll, amely a gőcpontok-hoz igazított, optimalizált parazitoid-denzitást tesz lehetővé.

Hasonlóan fontosak az entomopatogén gombák (pl. *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*), amelyek alkalmazását korábban az abiotikus stresszhatások (pl. UV-sugárzás, ned-veességtartalom) iránti érzékenység limitálta. Napjainkban a szintetikus hatóanyag-spektrum progresszív erőzítőja és a rezisztencia-menedzs-ment kényszere felértékelte ezeket a mikrobio-lógiai készítményeket. A *B. bassiana* izolátumok alkalmazása a kukoricamoly és az amerikai kukoricabogár ellen már a gyakorlatban is meg-jelent, mivel a hasznos ízeltlábúak (pl. ragadozó poloskák, katicabogarak) károsítása nélkül integ-rálhatók az IPM-rendszerekbe. Kalászosokban a levéltetvek és vetésfehérítő bogarak elleni kísér-letek igazolták, hogy a *B. bassiana* ATCC 74040 törzse 95% feletti mortalitást okozhat a lárvák esetében, sőt, endofita módon a növénybe jut-tatva is csökkenti a kártevők termékenységét. A jövő útja a mikrokapszulázott spóraformulációk tökéletesítése, amely növeli a perzisztenciát a levélfelületen, segítve a sikeres gazdálkodót a jövedelmezőség és a környezetvédelem közötti integrált egyensúly fenntartásában.

A kártevők szerepe azonban nem merül ki a közvetlen termésvesztésben: a sérülések kulcs-szerepet játszanak a kórokozók fertőzésében és a minőségi károk kialakulásában.

A kalászos gabonák és a kukorica növény-kórtani problémái mindig szoros összefüggésben álltak a természetstechnológiával, az éghajlati viszonyokkal és a biotikus stresszorok komplex rendszerével. A kártevőkhöz hasonlóan a kór-okozók jelentősége sem statikus: egyes beteg-ségek visszaszorulnak, míg mások (különösen a mikotoxin-termelő gombák) az utóbbi évti-zedekben kiemelkedő jelentőségre tettek szert. A jelenlegi klimatikus trendek mellett a kórtani kockázatok nemcsak növekednek, hanem szer-kezetükben is átalakulnak.

A rovarani áttekintés is rámutat arra, hogy a sebészek és a kártevők aktivitása közvetlenül

összefügg a kórokozók, különösen a toxintermelő gombák fertőzésével és a termés minőségével. Ez a kölcsönhatás a jövő növényvédelmének egyik kulcskérdése.

Kórtani vonatkozások

Múlt: klasszikus kórokozók és stabil járványtan

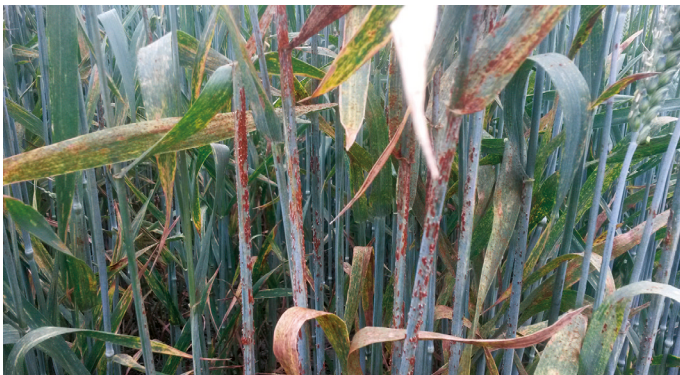
A 20. század második felében a kalászosokban a legjelentősebb betegségek közé tartoztak a rozsdabetegségek (*Puccinia* spp.) (3. ábra), a lisztharmat (*Blumeria graminis* különböző speciális változatai) (4. ábra), valamint a szeptóriás levélfoltosság (*Zymoseptoria tritici*). Kukoricában a levéltbetegségek (pl. *Exserohilum turcicum*) és a fuzáriózis már ekkor is jelen volt, de elsősorban termésmenyiségi kérdésként kezelték.

A fuzáriumfajok (*Fusarium graminearum*, *F. verticillioides*, *F. culmorum*) már ekkor is ismeretlen termeltek mikotoxinokat (pl. DON, fumonizin), azonban ezek jelentősége sokáig háttérbe szorult a hozamvesztések mögött. A fertőzés kialakulása döntően a virágzáskori csapadékviszonyoktól függött, így a járványok viszonylag jól modellezhetők voltak (Parry és mtsai 1995, Logrieco és mtsai 2003).

A növényvédelem ebben az időszakban elsősorban fajtaszelekcióra, vetésváltásra és fungicides kezelésekre épült. A klimatikus stabilitás miatt a kórokozó-közösségek összetétele is viszonylag állandónak volt tekinthető.

Jelen: minőségi kockázatok és a mikotoxinok előretörése

Az elmúlt két évtizedben a növénykórtan fókusza jelentősen eltolódott a mennyiségi veszteségekről a minőségi kockázatok felé.



3. ábra. Búza feketeerozsda tünete. Fotó: Bán Rita



4. ábra. Búza lisztharmatgomba tünete búzán. Fotó: Bán Rita

A legkritikusabb problémát ma egyértelműen a mikotoxin-termelő gombák jelentik, amelyek közül továbbra is meghatározóak a *Fusarium* fajok, ugyanakkor új szereplők is megjelentek.

Fusarium: állandó jelenlét, változó dinamikák

A kalászosok kaláson megjelenő tünetei és a kukorica csőfuzáriózisa továbbra is alapvető jelentőségű betegségek. A toxinprofil (DON, ZEA, fumonizin) azonban egyre inkább változókonnyá válik, ami a fajösszetétel és a klimatikus feltételek átalakulásával függ össze (Eskola és mtsai 2019).

A kukoricamoly és a gyapottok-bagolylepke által okozott sebzések jelentősen fokozzák a fertőzés mértékét és a toxinkontaminációt, ami

jól ismert összefüggés a nemzetközi szakirodalomban (Mazzoni és mtsai 2011).

Aspergillus fajok és az aflatoxin: új kihívás Közép-Európában

A legjelentősebb változás azonban az *Aspergillus flavus* és az általa termelt aflatoxin megjelenése és térnyerése. Míg ez a probléma korábban elsősorban trópusi és szubtrópusi régiókhoz kötődött, addig az utóbbi években Közép-Európában, így Magyarországon is egyre gyakrabban jelentkezik.

Az aszályos, hőstresszes években a kukorica fiziológiai állapota gyengébbé válik, ez az ún. diszpozíció, ami a kulcs ezen kórokozóknál, és így a növény fogékonyabbá válik a fertőzésre, ami jelentős aflatoxin-szennyezést eredményezhet (Battilani és mtsai 2016, Medina és mtsai 2015). Ez a jelenség azonban gyors reakciót igényel a növényvédelemtől: a korábban marginálisnak tekintett kórokozó mára az egyik legnagyobb élelmiszerbiztonsági kockázattá vált.

Fontos kiemelni, hogy az aflatoxin-probléma nem csupán növényvédelmi, hanem teljes élelmiszerlánc-biztonsági kérdés, amely szigorú határértékekhez és jelentős gazdasági veszteségekhez kapcsolódik.

Jövő: klímaváltozás és a kórokozó-populációk átrendeződése

A klímaváltozás várható hatásai alapvetően három fő irányban befolyásolják a növénykörtani viszonyokat:

1. Fajösszetétel és dominancia változása

A melegedő és szárazodó klíma várhatóan kedvez az *Aspergillus* fajok térnyerésének, míg a klasszikus, nedvességkedvelő *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* szerepe bizonyos régiókban csökkenhet, vagy szezonálisan eltolódhat. Ugyanakkor más fajok (pl. *Fusarium verticillioides*) akár erősödhetnek is, így nem egy egyszerű fajcsere, hanem komplex átrendeződés várható (Moretti és mtsai 2017). Várható továbbá, hogy Európában is megjelennek kifejezetten

melegkedvelő kórokozó változatok, mint a búza feketeterozsda Ug99-es patotípusa (Pretorius és mtsai 2000). Emellett nagyobb mértékben terjedhetnek el olyan kórokozó fajok, amelyek kifejezetten az aszályos, forró időszakokat kedvelik, mint pl. a napraforgóban már nagy problémát okozó *Macrophomina phaseolina*.

2. Toxinprofilok komplexebbé válása

A jövő egyik legnagyobb kihívása a többféle mikotoxin együttes jelenléte (multi-mikotoxin szennyezettség), amely toxikológiai és szabályozási szempontból is új problémákat vet fel (Eskola és mtsai 2019).

3. Stressz-patogén kölcsönhatások erősödése

Az abiotikus stressz (aszály, hőstressz) és a biotikus tényezők (rovarok, kórokozók) közötti kölcsönhatások felértékelődnek. A kártevők által létrehozott fertőzési kapuk és a legyengült növényi védekezőképesség együttesen növelik a fertőzési nyomást, ezt a rovtani és kórtani szemlélet integrációja nélkül nem lehet kezelni.

A gabona- és kukoricatermesztés kórtani kihívásai az elmúlt évtizedekben alapvetően átalakultak. A hangsúly a klasszikus, jól ismert betegségekről egy komplex, klímaérzékeny rendszerre helyeződött át, ahol a mikotoxinok – különösen az aflatoxin – kiemelt szerepet játszanak.

A jövő növényvédelme csak integrált megközelítésben értelmezhető, ahol:

- a kórtani és rovtani tényezők együtt kerülnek értékelésre,
- a klimatikus előrejelzések beépülnek a döntéshozatalba,
- és a hangsúly a megelőzésen, rezisztencianemesítésen és precíziós monitoringon van (Barzman és mtsai 2015).

Ebben a rendszerben a növényorvos feladata már nem csupán a kórokozók elleni védekezés, hanem egy komplex agroökológiai rendszer menedzselése.

A három növényvédelmi terület a gyomszabályozás, rovtan és kórtan fejlődése egy irányba mutat: a jövő növényvédelme nem különálló

beavatkozások sorozata, hanem egy adatvezérelt, integrált rendszer. Ebben a rendszerben a cél nem a károsítók teljes felszámolása, hanem a gazdasági és ökológiai egyensúly fenntartása. A klímaváltozás, a rezisztenciaproblémák és az élelmiszerbiztonsági elvárások együttesen teszik szükségessé ezt a szemléletváltást, különösen a gabonafélék és a kukorica esetében, ahol a mennyiségi és minőségi kockázatok egyaránt növekednek.

IRODALOM

- Barzman, M., Bärberi, P., Birch, A. N. E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J. E., Kiss, J., Kudsk, P., Lamichhane, J. R., Messéan, A., Moonen, A.-C., Ratnadass, A., Ricci, P., Sarah, J.-L. and Sattin, M.** (2015): Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4): 1199–1215. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0327-9>
- Battilani, P., Toscano, P., Van der Fels-Klerx, H. J., Moretti, A., Camardo Leggieri, M., Brera, C., Rortais, A., Goumperis, T. and Robinson, T.** (2016): Aflatoxin B1 contamination in maize in Europe increases due to climate change. *Scientific Reports*, 6: 24328. <https://doi.org/10.1038/srep24328>
- Culy, M. D., Edwards, C. R. and Cornelius, J. R.** (1992): Effect of silk feeding by western corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) on yield and quality of inbred corn in seed corn production fields. *Journal of Economic Entomology*, 85(6): 2440–2446. <https://doi.org/10.1093/jee/85.6.2440>
- Diffenbaugh, N. S., Krupke, C. H., White, M. A. and Alexander, C. E.** (2008): Global warming presents new challenges for maize pest management. *Environmental Research Letters*, 3(4): 044007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/044007>
- Eskola, M., Kos, G., Elliott, C. T., Hajšlová, J., Mayar, S. and Krska, R.** (2019): Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: Validity of the widely cited ‘FAO estimate’ of 25%. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(16): 2773–2789. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1658570>
- Gebbers, R. and Adamchuk, V. I.** (2010): Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967): 828–831. <https://doi.org/10.1126/science.1183899>
- Lacey, L. A., Grzywacz, D., Shapiro-Ilan, D. I., Frutos, R., Brownbridge, M. and Goettel, M. S.** (2015): Insect pathogens as biological control agents: Back to the future. *Journal of Invertebrate Pathology*, 132(9): 1–41. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jip.2015.07.009>
- Logrieco, A., Bottalico, A., Mulé, G., Moretti, A. and Perrone, G.** (2003): Epidemiology of toxigenic fungi and their associated mycotoxins for some Mediterranean crops. *European Journal of Plant Pathology*, 109(7): 645–667. <https://doi.org/10.1023/A:1020635214971>
- Mazzoni, E., Scandolara, A., Giorni, P., Pietri, A. and Battilani, P.** (2011): Field control of *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma brassicae* and its effects on maize kernel *Fusarium* infection and fumonisin contamination. *World Mycotoxin Journal*, 4(4): 403–410. <https://doi.org/10.3920/WMJ2011.1280>
- Medina, A., Rodríguez, A. and Magan, N.** (2015): Climate change and mycotoxigenic fungi: Impacts on mycotoxin production. *Current Opinion in Food Science*, 5: 99–104. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.11.002>
- Moretti, A., Logrieco, A. F. and Susca, A.** (2017): Mycotoxins: An underhand food problem. *Methods in Molecular Biology*, 1542: 3–12. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6707-0_1
- Novák R., Dancza I., Szentey L. és Karamán J.** (2011): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium, Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest
- Parry, D. W., Jenkinson, P. and McLeod, L.** (1995): *Fusarium* ear blight (scab) in small grain cereals — A review. *Plant Pathology*, 44(2): 207–238. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1995.tb02773.x>
- Pretorius, Z.A., Singh, R. P., Wagoire, W. W. and Payne, T. S.** (2000): Detection of Virulence to Wheat Stem Rust Resistance Gene Sr31 in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in Uganda. *Plant Disease*, 84 (2): 203. <https://doi.org/10.1094/PDIS.2000.84.2.203B>
- Ujvárosi M.** (1973): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Zalai M.** (2025): Az automatizált gyomszabályozási technológiák kialakításának lehetőségei. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 25: 7–15.

PAST, PRESENT AND FUTURE IN THE PLANT PROTECTION OF CEREAL CROPS AND MAIZE

K. Körösi, R. Bán, Z. Dorner, Z. Pálincás and M. Zalai

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Plant Protection Institute, Department of Integrated Plant Protection, Páter K. str. 1, H-2100 Gödöllő, Hungary

Plant protection of cereal crops and maize has undergone significant transformation in recent decades, which can be interpreted through the complex interactions of weed management, entomological, and plant pathological factors. The development of plant protection has progressed from mechanical and agrotechnical methods through chemical control to the integrated and precision-based systems that dominate today. In weed management, the widespread use of herbicides, the emergence of resistance, and changes in weed flora create new challenges, in which climate change and regulatory frameworks also play a decisive role.

The approach to pest control has shifted from broad-spectrum insecticide applications toward integrated pest management, where the objective is to maintain pest populations below economic thresholds. The emergence of invasive species, the accelerating development of resistance, and changing climatic conditions further increase the complexity of plant protection systems.

In plant pathology, the focus is increasingly shifting from quantitative losses to quality-related risks. Mycotoxin-producing pathogens, particularly *Fusarium* and *Aspergillus* species, are gaining importance, while pest-induced injuries enhance infection risks and toxin contamination levels. Climatic changes lead to structural shifts in pathogen populations and increasing complexity of toxin profiles.

Future plant protection will be based on integrated, data-driven, and precision-oriented approaches, in which digital technologies, artificial intelligence, biological control methods, and resistance breeding will play a decisive role. Sustainable plant protection relies on the coordinated application of different disciplines and the strengthening of an agroecological perspective.

Keywords: cereals, maize, integrated pest management, weed control, mycotoxins

Érkezett: 2026. április 25.

MEGHÍVÓ

A Magyar Növényvédelmi Társaság Növényvédelmi Klubjának
458. összejövételére

BOTANIKAI SÉTA A GELLÉRTHEGYEN

Szakmai kísérőink:

Dr. Dancza István és Zsigó György

Találkozás **2026. június 5-én, pénteken 15 órakor**
a Búsuló Juhász buszmegállónál.

Megközelítés a 27-es busszal a Móricz Zsigmond körtérről.

VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!

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

LEHET-E SZERMARADÉK-MENTES AZ ÜZEMI KAJSZIBARACK TERMÉS?

Szabó Árpád¹, Tóth Petra Panna², Gutermuth Ádám³ és Sörös Csilla²

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

²Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Élelmiszerkémia és Analitika Tanszék, 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

³Greenunit Kft. 1112 Budapest, Pereszke utca 225/1.

E-mail: szabo.arpad@uni-mate.hu

A szerzők a magyarországi kajszitermesztésben felhasználható és üzemi ültetvényben kijuttatott egyes növényvédő szerek hatóanyagainak maradványos módszerrel meghatározást a betakarított, érett gyümölcsben. A moniliás virágpusztulás ellen alkalmazott hatóanyagok mindegyike (ciprodinil, mefentriflukonazol, penkonazol, tebukonazol) 0,01 mg/kg koncentrációnál kisebb volt a termésben. A termesztési periódus későbbi szakaszában permetezett rovar- és gombaölő hatóanyagok némelyike (piraklostrobin, boszkalid, fluopiram) – az engedélyezett határérték (MRL) alatt ugyan –, de az elvárt kimutathatósági szint feletti volt a termésben, ugyanakkor az acetamiprid és a pirimikarb degradációja elérte a kívánt mértéket. A termesztési ciklus utolsó szakaszában szükséges rovarölő hatóanyagoknak kevés idejük volt a „szermaradék-mentes” szintre (<0,01 mg/kg) történő disszipációhoz, így ekkor e célból a hatóanyag-maradékot nem eredményező növényvédő szerek felhasználása javasolt.

Kulcsszavak: szermaradék-mentes, disszipáció, HPLC-MS/MS, kajszibarack

A növényvédőszer-maradékok mennyiségi meghatározása az élelmiszer-biztonsági vizsgálatok egyik alapvető területe. A szermaradék-érték (pesticide residue level) mg/kg mértékegységben megadott hatóanyag-koncentráció, amely kimutatható a vizsgált növényi vagy állati eredetű mintában (EFSA 2022). Ezt az értéket vetjük össze a megengedett legnagyobb szermaradék-határértékkel (Maximum Residue Limit, továbbiakban MRL), amit egységes Európai Uniói szabályozás ír elő.

A szermaradék-érték meghatározásában az analitikai módszer érzékenysége és kimutatási határa eltérhet laboratóriumként. Mégis egységesen az analitikai módszerek érzékenységét három alapvető statisztikai paraméterrel jellemzik: a kalibrációs egyenes meredekségével, a kimutatási határral (Limit of Detection – LOD) és a meghatározási határral (Limit of Quantification – LOQ). A kalibrációs egyenes meredeksége a módszer érzékenysége, amely a detektor válaszában változását jelenti az analitkoncentráció egységnyi változására

vetítve. A LOD a módszerrel még kimutatható legkisebb koncentráció, amely statisztikailag megkülönböztethető a háttérzajtól, de mennyiségileg még nem értékelhető pontosan. Ez határozza meg azt a szintet, amely fölött a jel már valószínűleg nem véletlenszerű fluktuációból ered, hanem tényleges analit jelenlétét jelzi. A LOQ pedig az a legkisebb koncentráció, amely már elfogadható pontossággal és reprodukálhatósággal mérhető. A LOQ értéke jellemzően a kimutatási határ többszöröse (általában $LOD \times 3-10$), és ezen koncentráció felett a mérési eredmény kvantitatív módon is értékelhető. A LOQ alatt a mennyiségi meghatározás nem tekinthető megbízhatónak, ezért a legtöbb élelmiszer-analitikai vizsgálatban a LOD és LOQ közötti értékeket „nyomnyi” mennyiségnek írják le, vagy szemikvantitatív mérési eredménynek tekintik.

Összességében tehát a LOD és LOQ határértékek kritikus paraméterek az analitikai módszer validálásához és a megbízható eredmények kifejezéséhez. Ezek biztosítják, hogy a kimutatott szermaradék-értékek valóban a mintában jelen

lévő hatóanyagot tükrözzék, és ne a mérőrendszer véletlenszerű zajából adódjanak.

Szermaradék-mentes technológia háttere, lényege

A növényvédő szerek felhasználása termésbiztonsági szempontból nélkülözhetetlen a jelen vásárlói minőségi igényeket figyelembe véve az álló kultúrákban, azonban a hatóanyagok maradványai a betakarított termékekben megjelenhetnek. A tudomány mai állása szerint e hatóanyagmaradékok élelmiszerbiztonsági kockázatot nem jelentenek (az MRL szint alatt). Ugyanakkor (1) időnként változik a tudomány állása, és tapasztaljuk, hogy a hatóságok – akár humán toxicitási ok miatt – csökkentik a megengedett szermaradék értéket, vagy (2) változik a szermaradék-definíció, és releváns bomlástermék is bekerül a mérendők közé (EFSA 2024). Ezen túl (3) minden hatóanyagot az engedélyezési eljárásában önmagában vizsgálják, és a modellek nem számolnak az ún. koktéllhatással, amikor az emberi szervezet nem egy hatóanyag maradványával, hanem egyszerre többel találkozik (Shaw 2014). A koktéllhatás alapos megismerése persze kifizethetetlen, hiszen a hatóanyag-kombinációk száma a végtelenhez közelít.

A fentiek alapján tehát érthető az a vásárlói magatartás, érvrendszer, hogy fogyassunk minél kevesebb hatóanyag-maradékot az ételinkkel. A fogyasztói tudatosság visszahat tehát a kertészeti termelésre, ahol a termésbiztonság és az élelmiszerbiztonság egyensúlyával, tudatos szermaradék-tervezéssel létrejöhethet az új természetstechnológiai módszer, a szermaradék-mentes növénytermesztés.

A szermaradék-mentes termelés olyan növénytermesztési rendszer, amelynek célja, hogy a betakarított termésben ne legyen kimutatható növényvédőszer-maradék, azaz a hatóanyag-koncentráció a laboratóriumi kimutatási határ (LOD) alatt maradjon. Emellett termésbiztonsági szempontból a termelő használ növényvédő szereket, de a kijuttatás megfelelő időzítésével és a hatóanyagok tudatos megválasztásával eléri a végtermék analitikai szermaradék-mentességét. A megközelítés lényege tehát a

növényvédőszer-maradékok megszüntetése, nem pedig a növényvédő szerek kizárása. A technológia kombinálható a biológiai növényvédelmi módszerekkel. A technológia hatékony működtetéséhez analitikai monitoring tevékenység (pl. HPLC–MS/MS vizsgálatok), szigorú természetstechnológiai fegyelem és kutatói, termelői, feldolgozó együtműködés szükséges.

Fontos kiemelni, hogy elvárt kimutatási határként az Európai Unió állásfoglalása alapján a 0,01 mg/kg (=10 ng/g) értéket tekintjük, miáltal a „szermaradék-mentes” definíciót ezen érték alapján állítottuk fel (Regulation (EC) No 396/2005, Recital 22 és Article 18(1)(b)).

Környező országok szermaradék-mentes gyakorlatai

A szermaradék-mentes termelés iránti igény Európa-szerte növekszik. Az utóbbi években több országban is elindultak a növényvédőszermaradékok minimalizálását célzó programok. A vásárlói igények növekedésével párhuzamosan a „pesticide free” vagy „zero residue” jelölések egyre gyakrabban jelennek meg egyes termékeken, leginkább Franciaországban, Olaszországban, Svájcban és Németországban (Koch és mtsai 2023, Möhring és Finger 2022).

A svájci gyakorlat („pesticide-free wheat”) a szintetikus növényvédő szer alkalmazását a teljes termesztési ciklus alatt tiltja, csak egyes kivételes kezelések – sávós gyomirtás, levélfoltosság elleni védekezés – engedélyezettek. A termelők a részvételért támogatást kapnak. A német program célja a hozam megtartása mellett a peszticidhasználat csökkentése. A növényvédő szerek csak a vetés utáni időszakban korlátozottak, és egyes, alacsony kockázatú hatóanyagok használata megengedett. A francia magánprogramban („L’alliance nature et saveurs”) a növényvédő szerhasználat a virágzási időszakig engedélyezett, ezt követően viszont tilos. Az olasz és francia piacokon a „pesticide free” és „sans résidu” címkézés már elterjedt, és a termékek érték-többletet képviselnek a fogyasztók szemében. A lengyelországi program („Certified Pesticide Residue Free – New Trend”) célja egy olyan tanúsítványrendszer bevezetése, amely szer-

maradék-mentes – vagy csak nagyon alacsony maradékszintű – termékeket garantál. A kísérletek több gyümölcs- és zöldségfajon zajlanak, a laboreredmények szerint pedig a legtöbb vizsgált minta gyakorlatilag hatóanyag-maradék mentes (Tyminiński 2022).

Érdeemes hangsúlyozni, hogy a lengyel program kivételével a külföldi gyakorlat nem ír elő szermaradék-mérést a termékek piacra bocsátásának feltételeként, melyet alapvető hibának gondolunk. Egy hírportál például arról számol be, hogy Franciaországban vizsgálatokat végeztek olyan termékeken, amelyeket „pesticid-maradék mentes” vagy ehhez hasonló („pesticide-free”, „zero pesticide residue”) jelöléssel láttak el. A laboratóriumi elemzések eredménye szerint a termékek egyharmadánál mégis kimutatható volt peszticid-maradék, tehát a „maradékmentes” ígéret nem teljesült (Dongo és Strinati 2020).

A kajszi növényvédelme az üzemi termesztésben

A kajszi barack termesztése során a hazai ültetvényekben az elvárt termésbiztonság kialakításához szintetikus hatóanyagok felhasználása elterjedt. A növényvédelmi kezelések három fő területe a virágvédelem, lombvédelem és termésvédelem.

A termesztési időszak legelső beavatkozásainak célja a virágvédelem, ami elsősorban a *Monilinia laxa* kórokozó ellen irányul, és általában több (kettő, vagy három) permetezés is szükséges. E célra 2025-ben tizenhárom, hatóanyag-maradékot eredményező hatóanyag (ciprodinil, pirimetanil, pentiopirád, boszkalid, fluopiram, fluxaproxad, izofetamid, trifloxistrobín, piraklostrobín, kaptán, mefentriflukonazol, tebukonazol, fenhexamid) használható.

A termesztési periódus későbbi részében a fejlődő lombot védeni kell az araszoló hernyók, sodrómolyok, levéltetvek károsítása ellen. Itt négy hatóanyag (pirimikarb, acetamiprid, lambda-cihalotrin, eszfenvalerát) közül választhatnak a termelők. Időrendi sorrendben a következő kezelésekkel a leveleket és termést károsító sztigminás betegség (esetleg apiognomóniás

levélfoltosság) megakadályozása miatt kell védekezni, amikor öt (piraklostrobín, boszkalid, fluopiram, kaptán, tebukonazol) hatóanyag kerülhet felhasználásra.

Az általános technológiában a betakarításhoz közeledve a fenti kezeléseket kihagyhatatlanul követi időben a természetvédelem a kártevő molyok ellen (esetleg fülbemászók, poloskák ellen), amikor a fenti négy, hatóanyag-maradékot eredményező hatóanyag használható, illetve további, maradékot nem hagyó hatóanyagok is, amik a szermaradék-mentes technológia megvalósításában – különösen ebben a szakaszban – nélkülözhetetlenek, így a természetes piretrinek, vagy a *Bacillus thuringiensis* hatóanyag.

A növényvédő szerek disszipációja kajszi barack és más gyümölcsfajokban

A növényvédő szerek disszipációja a hatóanyag mértékének időbeli csökkenését jelenti a növényi szövetekben vagy a termés felületén, amelyet fizikai (párolgás), kémiai (fotolízis, hidrolízis) és biológiai (enzimes metabolizmus) folyamatok együttes hatása határoz meg. A hatóanyagok lebomlása leggyakrabban exponenciális jellegű, ezért az elsőrendű kinetikai modellel írható le ($C_t = C_0 \cdot e^{-(k \cdot t)}$), amellyel kiszámítható a disszipáció felezési ideje (DT_{50}).

A hatóanyagok kajszi termésben való lebomlására vonatkozóan nem találtunk a szakirodalomban adatot. A gyümölcs morfológiai, termesztési sajátosságai alapján egyes gyümölcsök, mint az őszibarack, szilva adatai jó kiindulási alapot adhatnak, de nem többet. A cikkben bemutatott mérési eredményeink emiatt unikálisnak tekinthetők!

Az acetamiprid lebomlására vonatkozó vizsgálatok több gyümölcsfajnál is elérhetők. A nagy létartalmú, gyorsan növekvő cseresznyében 3,15 napos felezési idejű (Lazić és mtsai 2016) az elsőrendű kinetikai modell szerint. Más kultúrákban még rövidebb lebomlási időket mértek: mustármagban 1,02 napos (Pramanik és mtsai 2006), tealevéiben 1,84–2,33 napos (Gupta és mtsai 2008) felezési időt. A szintén lédús paradicsomban 1,04 napos, gyorsan növekvő uborkában 1,18 napos DT_{50} értéket írtak le (Shams El Din

és mtsai 2012), üvegházban termesztett cukkini esetében 1,9 napos felezési időt állapítottak meg (Park és mtsai 2011).

Az említett növényi részekről azonban vizsgálataiban, növekedési ütemében, víztartalmában, természeti környezetében jelentősen eltérő kajsziarack vonatkozásában nem adhatunk becslést sem az acetamiprid disszipációjára, azt kísérletesen kell meghatározni.

A többi, kajsziarack engedélyezett hatóanyag esetében a fenti példa hasonló, tehát csupán becsléssel, interpolálással, azaz kísérletes munka nélkül nem tudjuk megállapítani a kimutatási határ eléréséhez szükséges időintervallumot.

gombaölő és rovarölő készítményeket egyaránt tartalmazott, köztük kontakt és felszívódó hatású hatóanyagokat (1. táblázat).

A 2019 tavaszán Myrobalan 29 C alanyra telepített, 5×4 m térállású gyűri ültetvényben a kezeléseket szintén üzemi géppel, a szokásos termesztéstechnológiának megfelelően, de lehetőleg a széles körű adatgyűjtés érdekében minél több hatóanyaggal végezték (2. táblázat).

Mintánként 10–24 darab, és legalább 0,5 kg gyümölcsöt gyűjtöttünk gumikesztyűben, külön jelölt, zárható mintazacskókba helyezve (1. ábra). A mintákat –18 °C-on tároltuk az analitikai vizsgálatig. A laboratóriumi szerma-

1. táblázat

Növényvédő szerek kijuttatása a pomázi ültetvényben kétféle kezelési mód szerint, a betakarításig eltelt napok számával (D=napok száma; B.t.= *Bacillus thuringiensis* hatóanyag; Konv=Konvencionális kezelési mód; Alt=Alternatív kezelési mód) (Pomáz, 2024)

Dátum	Növényvédő szer neve		Hatóanyag		Dózis l, kg/ha		D (nap)
	Konv	Alt	Konv	Alt	Konv	Alt	
2024.02.28.	Funguran Progress		rézhidroxid		2,0		117
2024.03.05.	Chorus 50 WG		ciprodinil		0,4		111
2024.03.13.	Revyona		mefentriflukonazol		1,3		103
2024.04.11.	Judo		λ-cihalotrin, pirimikarb		1,2		74
2024.06.02.	Dipel DF		B. t.		1,5		22
2024.06.20.	Lamdex Extra	Dipel DF	λ-cihalotrin	B. t.	0,5	1,5	4

Anyag és módszer

Vizsgálataink a 2024-es tenyészidőszakban zajlottak két üzemi kajsziültetvényben, Pomázon a július első dekádjában érő Gönci Magyar fajtán (továbbiakban: Közép), és Gyúron a korai érésű Bergeval (érés: június második dekádj) (továbbiakban: Korai) és a késői érésű Farbela (érés: július második dekádj) (továbbiakban: Kései) fajtákon. Az eredmények bemutatásakor a fajták ennek megfelelően Korai, Közép és Kései jelzéssel történtek.

A pomázi ültetvényben a betakarításhoz közeledve konvencionális (jele: KONV) és szermaradék-mentes (jele: ALT) célú kezelési módot különítettünk el. A permetezéseket axiálventilátoros, vontatott permetezőgéppel végezték 800 l/ha permetlé-mennyiséggel. A kezeléssor



1. ábra. Mintavételezés (Gyúró, 2024)
Fotó: Tóth Petra Panna

2. táblázat

Növényvédő szerek kijuttatása a gyúrói kajszibarack-ültetvényben két fajtán, a betakarításig eltelt napok számával (D=nap) (Gyúró, 2024)

Dátum	Növényvédő szer	Hatóanyag	Dózis l, kg/ha	D (nap)	
				Bergeval	Farbela
2024.02.27	Champ DP	réz-hidroxid	2,0	120	151
2024.03.03	Mospilan 20 SG	acetamiprid	0,3	115	146
	Chorus 50 WG	ciprodinil	0,4		
2024.03.14	Topas 100 EC	penkonazol	0,5	104	135
2024.04.03	Folicur Solo	tebukonazol	0,8	84	115
	Movento	spirotetramát	1,0		
2024.04.24	Signum WG	piraklostrobin, boszkalid	0,8	63	94
	Mospilan 20 SG	acetamiprid	0,3		
2024.06.02	Karate Zeon 5 CS	λ -cihalotrin	0,2	24	55
	Luna Privilege	fluopiram	0,3		
2024.06.14	Karate Zeon 5 CS	λ -cihalotrin	0,15	12	43
	Pyregard	piretrinek	0,75		



2. ábra. Mintaelőkészítés (Budapest, 2024) Fotó: Tóth Petra Panna

radék-meghatározás a MATE Élelmiszerkémia és Analitika Tanszéken történt. A minták előkészítéséhez QuEChERS módszert alkalmaztunk (2. ábra), a hatóanyagok kimutatása és mennyiségi meghatározása pedig HPLC–MS/MS berendezéssel zajlott (MSZ EN 15662;2018). Az analitikai módszer validálásánál törekedtünk arra, hogy a legtöbb hatóanyagnál ne csak a LOD, de a LOQ érték se érje el a 0,01 mg/kg koncentrációt. Ez esetben, ha a mért koncentráció a LOD és LOQ érték közé esett, bár csak szemikvantitatív értékelésre volt lehetőségünk, de kimondható, hogy a mért érték kisebb, mint 0.01 mg/kg. A piretrin specieszeknél (piretrinek, jasmolinok és cinerinek) a LOQ tekintetében nem minden esetben sikerült ezt a célt elérnünk, valamint a λ -cihalotrin esetében mind a LOD, mind a LOQ koncentrációk nagyobbak adódtak

(3. táblázat). Ennek oka, hogy ez a hatóanyag kémiai szerkezetéből adódóan GC-MS technikával mérhető érzékenyen. Az általunk használt multikomponens LC-MS/MS módszer kompromisszumos megoldás, de nem ideális a λ -cihalotrin érzékeny méréséhez.

Jelen tanulmányunkban azokat a mennyiségeket, melyek a LOD és LOQ koncentrációk közé adódtak, „szemikvantitatív” jelzővel láttuk el.

Eredmények és javaslatok

A két kajszi ültetvényben a termesztési periódus elején, virágvédelem céljából, összesen négy gombaölő hatóanyag kijuttatása történt meg. A permetezések után mindhárom fajtán mintegy 3–4 hónap telt el a betakarításig. A hatóanyagok közül csak a tebukonazol-tartalom volt mérhető,

3. táblázat

Analitikai vizsgálat mérési határai (mg/kg) hatóanyagokként (LOD és LOQ – mg/kg nedves tömegre számolva), és a kajsziiban 2024-ben érvényes MRL értékek, illetve ennek mértéke az elvárt kimutatási határ (EKH=0,01 mg/kg) viszonyában

Hatóanyag	LOD	LOQ	MRL (2024)	MRL/EKH
acetamiprid	0,001	0,005	0,08	8
cinerin1	0,008	0,025	–	
cinerin2	0,002	0,005	–	
jasmolin1	0,012	0,050	–	
jasmolin2	0,008	0,025	–	
piretrin1	0,012	0,050	–	
piretrin2	0,012	0,050	–	
Σ=természetes piretrinek	0,054	0,205	1,00	100
λ-cihalotrin	0,030	0,125	0,15	15
pirimikarb	0,001	0,005	3,00	300
boszkalid	0,005	0,009	5,00	500
mefentriflukonazol*	0,005	0,009	2,00	200
penkonazol	0,003	0,009	0,08	8
piraklostrobin	0,005	0,009	1,00	100
ciprodinil	0,012	0,012	2,00	200
fluopiram	0,012	0,012	1,50	150
tebukonazol	0,005	0,009	0,60	60
trifloxistrobin	0,005	0,009	3,00	300

4. táblázat

Érett kajsziatermésben a virágzáskor használt gombaölők hatóanyag-koncentrációi, a kezelés és a betakarítás között eltelt napok számával, és az MRL százalékában

Hatóanyag	Fajta	Napok száma betakarításig	Koncentráció (mg/kg)	Konc./ Mrl (%)
ciprodinil 1x (200g a.i./ha)	Korai	113	< 0,012 (<LOD)	–
	Közép	111	< 0,012 (<LOD)	–
	Kései	141	< 0,012 (<LOD)	–
mefentriflukonazol 1x (130g a.i./ha)	Közép	104	< 0,005 (<LOD)	–
penkonazol 1x (50g a.i./ha)	Korai	105	< 0,003 (<LOD)	–
	Kései	133	< 0,003 (<LOD)	–
tebukonazol 1x (200g a.i./ha)	Korai	85	0,006 ^{sz}	0,4
	Kései	113	0,008 ^{sz}	0,1

^{sz}Szemikvantitativ mérési adat

de ez a mennyiség is az EU elvárt-kimutatási határa (0,01 mg/kg) alatti volt a betakarítás napján. A ciprodinil, a mefentriflukonazol és a penkonazol már nem volt kimutatható a termésből, az általunk alkalmazott rendkívül kis LOD értékek mellett sem (4. táblázat). A virágzás idején felhasznált hatóanyagoknak tehát elegendő idő áll rendelkezésükre kajsziin, hogy a betakarításkor a termés már az EU elvárt-kimutatási határa alatti értékeivel megfeleljen a „szermaradék-mentes” követelménynek, még korai fajtán is.

A termesztési periódus későbbi szakaszában felhasznált két rovarölő és három gombaölő szer hatóanyagait mind ki tudtuk mutatni a termésben a betakarítás napján mindkét ültetvényben. Az EU elvárt-kimutatási határ (0,01 mg/kg) feletti mennyiségben (5. táblázat, vastaggal szedett) volt mérhető a piraklostrobin a kései Farbela fajtán, illetve a boszkalid és a fluopiram hatóanyagok mind a korai, mind a kései fajtán. A permetezéstől a betakarításig eltelt 91 nap sem volt elegendő tehát a piraklostrobin és boszkalid hatóanyagoknak, hogy a „szermaradék-mentes” szint alá csökkenjen a mennyiségük a barackban, jöllehet a megengedett (MRL) értéknek csak töredékét mértük (1–4%). Ugyanígy a fluopiram, amely 54 nappal a kezelés után a megengedett szint 3%-án volt, de nem teljesítette a célunkat (5. táblázat). E hatóanyagok kívánt degradációjához tehát hosszú idő szükséges kajsziin. Az EU elvárt-kimutatási határa alatti mennyiségben tudtuk mérni a pirimikarb, illetve az acetamiprid

5. táblázat

Érett kajszitermésben a virágzás után használt gomba- és rovarölők hatóanyag-koncentrációi, a kezelés és a betakarítás között eltelt napok számával, és az MRL százalékában

Hatóanyag	Fajta	Napok száma betakarításig	Koncentráció (mg/kg)	Konc./Mrl (%)
pirimikarb 1x (120g a.i./ha)	közép	74	0,004 ^{sz}	0,1
acetamiprid 2x (60g a.i./ha)	korai	(első-115) 63	0,003 ^{sz}	3,1
	kései	(első-146) 91	0,002 ^{sz}	2,0
piraklostrobin 1x (54g a.i./ha)	korai	63	0,005 ^{sz}	0,5
	kései	91	0,017	1,7
boszkalid 1x (214g a.i./ha)	korai	63	0,047	0,9
	kései	91	0,181	3,6
fluopiram 1x (150g a.i./ha)	korai	24	0,075	5,0
	kései	54	0,047	3,2

^{sz}Szemikvantitatív mérési adat

rovarölő hatóanyagokat, nyomnyi mennyiségben. A mérési határainkat tekintetbe véve kijelenthető, hogy ezek a hatóanyagok megfelelnek a „szermaradék-mentes” követelménynek. Ennek ellenére jól kivehető, hogy a két rovarölő szintén hosszú degradációt mutatott kajsziban.

A betakarításhoz legközelebb eső, szermaradékot eredményező növényvédő szeres kezelések a kajsziban engedélyezett lambda-cihalotrin, illetve a természetes piretrin hatóanyagokkal történtek termésvédelem céljából, főként a kártevő molyok lárvái ellen. A természetes piretrinek, amely hatóanyag keverék ökológiai természetben is felhasználható, nem eredményeztek kimutatható maradékot, ezáltal teljesült a „szermaradék-mentes” elvárás. A szintetikus lambda-cihalotrin a felhasználási sajátosságok függvényében kimutatható maradt a

termésben, bár mindig a megengedett (MRL) szint alatt, de az EU elvárt-kimutatási határa felett (6. táblázat). A megadott érték bár szemikvantitatív, de meghaladja a saját, nagyobb kimutatási határunkat is (0,030 mg/kg). A hatóanyag betakarítás előtti felhasználásával – akár 43 nap kiváráásával – tehát nem teljesíthető a „szermaradék-mentes” követelmény.

A pomázi ültetvény (Közép érésű fajta) alternatív kezelésű részében, ahol a termésvédelemben nem alkalmazták a lambda-cihalotrin hatóanyagot, hanem a kártevő molyok ellen *Bacillus thuringiensis* hatóanyagot használtak, ott a korábbi időszakban (74 nappal a betakarítás előtt) kijuttatott lambda-cihalotrin már nem volt kimutatható a mi módszerünkkel (6. táblázat). Ez esetben

azonban, a magasabb LOD értékünk miatt, nem jelenthető ki biztosan, hogy „szermaradék-mentes” koncentrációra csökken a hatóanyag mennyisége betakarításkor, csupán feltételezhető.

6. táblázat

Érett kajszitermésben a barackmoly ellen használt rovarölők hatóanyag-koncentrációi, a kezelés és a betakarítás között eltelt napok számával, és az MRL százalékában

Hatóanyag	Fajta	Napok száma betakarításig	Konc. (mg/kg)	Konc./Mrl (%)
lambda-cihalotrin 1x (10g a.i./ha) + 1x (7,5g a.i./ha)	Korai	(első-24) 12	0,067^{sz}	44,8
lambda-cihalotrin 1x (6g a.i./ha) + 1x (12,5g a.i./ha)	Közép (KONV)	(első-74) 4	0,037^{sz}	24,5
lambda-cihalotrin 1x (6g a.i./ha)	Közép (ALT)	74	< 0,030 (<LOD)	–
lambda-cihalotrin 1x (10g a.i./ha) + 1x (7,5g a.i./ha)	Kései	(első-55) 43	0,033^{sz}	22,1
piretrinek 1x (30g a.i./ha)	Kései	43	< 0,012 (<LOD)	–

Összefoglalás

Az üzemi kajsziarack termesztés során számos károsító ellen védekezni kell a kívánatos küllemű és minőségű termés betakaríthatósága, illetve az ültetvény hosszú távú fenntarthatósága érdekében. A minőségi követelmények közé azonban érdemes lenne szélesebb körben felvenni a termék hatóanyag-maradék jellemzőit. A jelenlegi konvencionális termesztésben a gazdálkodóknak nincsen elérhető információja a hatóanyagok disszipációs rátájáról, becsülni sem tudja. A hatóanyag-maradékok célzott, tudatos tervezéséhez, továbbá a „szermaradék-mentes” termékek előállításához nagyon sok új ismeretre van szüksége a növényvédelmi szakmának. Írásunkban kezdő lépésként bemutattuk, hogy egyes, kardinális szerepet betöltő hatóanyagok milyen mértékben maradtak meg a kajsziarackban. Ezt a munkát szeretnénk tovább vinni – más kultúrákban is –, hogy megfelelő kinetikai modellek felhasználásával valódi disszipációs ráta, felezési idő legyen a gazdálkodó kezében.

Munkánkkal sikerült igazolni, hogy kajsziarackban lehetséges az ökológiai termesztés rendszerén kívül is (bár hatóanyag-maradék ott is elképzelhető, lásd: természetes piretrinek, spinozád, réz), a konvencionális növényvédelem és a biológiai készítmények ötvözésével olyan alternatív permetezési programot választani, ami „szermaradék-mentes” termék előállítását teszi lehetővé.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a gazdálkodóknak a helyszín biztosítását, a kezeléseket elvégzését, ami lehetővé tette egy diplomadolgozat és az annak összefoglalásaként készült jelen cikk megírását.

IRODALOM

- Dongo, D. and Strinati, M.** (2020): France, “without pesticide residues”: One-third of labels disproved by analysis. *Food Times*.
- EFSA (European Food Safety Authority), Hernandez-Jerez, A., Coja, T., Paparella, M., Price, A., Henri, J. and Vianello, G.** (2024): Statement on the toxicological properties and maximum residue levels of acetamiprid and its metabolites. *EFSA Journal*, 22(5): e8759.
- EFSA (European Food Safety Authority), Cabrera, L. C. and Pastor, P. M.** (2022): The 2020 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal*, 20(3): 7215.
- Gupta, M. and Shanker, A.** (2008): Persistence of acetamiprid in tea and its transfer from made tea to infusion. *Food Chemistry*, 111(4): 805–810.
- Koch, M. A., Tosun, J., Kellermann, L., Marek, C., Kiefer, M. and Thiv, M.** (2023): Reducing pesticides without organic certification? Potentials and limits of an intermediate form of agricultural production. *Cogent Food and Agriculture*, 9(1): 2202892.
- Lazić, S., Simić, M., Vuković, S. and Natić, M.** (2016): Dissipation rate and residues of acetamiprid and iprodione in sweet cherry fruits. *Agrofor International Journal*, 1(1): 172–179.
- Möhring, N. and Finger, R.** (2022): Pesticide-free but not organic: Adoption of a large-scale wheat production standard in Switzerland. *Food Policy*, 106: 102188.
- MSZ EN 15662** (2018): Foods of plant origin – Multimethod for the determination of pesticide residues using GC- and LC-based analysis following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE – QuEChERS-method. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest
- Park, J. Y., Choi, J. H., Kim, B. M., Park, J. H., Cho, S. K., Ghafar, M. W., Abd El-Aty, A. M. and Shim, J. H.** (2011): Determination of acetamiprid residues in zucchini grown under greenhouse conditions: application to behavioral dynamics. *Biomedical Chromatography*, 25(1–2): 136–146.
- Pramanik, S. K., Bhattacharyya, J., Dutta, S., Dey, P. K. and Bhattacharyya, A.** (2006): Persistence of acetamiprid in/on mustard (*Brassica juncea* L.). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 76: 356–360.
- Shams El Din, A. M., Azab, M. M., Abd El-Zaher, T. R., Zidan, Z. H. A. and Morsy, A. R.** (2012): Persistence of acetamiprid and dinotefuran in cucumber and tomato fruits. *American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences*, 4(2): 103–107.
- Shaw, I. C.** (2014): Chemical residues, food additives and natural toxicants in food – the cocktail effect. *International Journal of Food Science and Technology*, 49(10): 2149–2157.
- Shrivastava, A. and Gupta, V. B.** (2011): Methods for the determination of limit of detection and limit of quantitation of the analytical methods. *Chronicles of Young Scientists*, 2(1): 21–25.
- Tymiński, A.** (2022): Certification of pesticide residue free fruit & veg. Improved technology, organisation and marketing for the production of fruit and vegetables without pesticide residues. *EIP-AGRI Newsletter*: 1–2.

IS PESTICIDE-RESIDUE-FREE PRODUCTION POSSIBLE IN COMMERCIAL APRICOT ORCHARDS?

Á. Szabó¹, P. P. Tóth², Á. Gutermuth³ and Cs. Sörös²

¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Department of Entomology, H-1118 Budapest, Ménesi út 44, Hungary

²Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Food Science and Technology, Department of Food Chemistry and Analytics, H-1118 Budapest, Villányi út 29–43, Hungary

³Greenunit Ltd., H-1112 Budapest, Pereszke utca 225/1, Hungary

The authors determined the residues of active ingredients used in Hungarian apricot orchards. The concentration of the active ingredients used against *Monilia laxa* (cyprodinil, mefenftrifluconazole, penconazole, tebuconazole) were less than 0.01 mg/kg (or <LOD) in the ripe fruit. Some of the insecticides and fungicides sprayed later in the growing season (pyraclostrobin, boscalid, fluopiram) were below the maximum residue limit (MRL) but above the expected detection level (0.01 mg/kg in the EU) in the crop, while the degradation of acetamiprid and pirimicarb reached the desired level. The insecticides required in the final stage of the cultivation cycle had limited time to dissipate to a „residue-free” level (<0.01 mg/kg); therefore, at this stage, the use of plant protection products that do not result in detectable residues is recommended for this purpose.

Keywords: pesticide-residue-free, dissipation, HPLC–MS/MS, apricot

Érkezett: 2026. január 20.

NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása a 2026. évre. Az előfizetési díj nem változott.

Előfizetési díj a 2026. évre: 15 000 Ft/év. A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: **13 500 Ft/év. Diákoknak kedvezményesen 10 500 Ft/év!**

Mindhárom esetben plusz 4890 Ft postaköltség.

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 a megrendelést követő 8. napig **befizetem**

Az előfizetési díjhoz előre kérek számlát, amelyet 8 napon belül kiegyenlítek

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:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132. • E-mail: balazs.klara@atk.hun-ren.hu



SZEMLECIKK

ÚJ SZABÁLYOK A GOMBÁK ELNEVEZÉSÉBEN

4. rész: Növénykórtani, állat- és humánorvosi változások

Kövics György János és Tarcali Gábor

Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézet, Debrecen
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
E-mail: kovics@agr.unideb.hu

Cikksorozatunk 4., befejező részében a növénykórtani változások egy kis részével foglalkozunk, néhány példát adva a taxonómiai felülvizsgálatra egyes fitopatogén gomba csoportoknál, nevezetesen a *Colletotrichum* fajok értelmezéséről, a *Phoma*-szerű gombák taxonómiai revíziójának történetéről, a borsón károsító *Phoma*-szerű kórokozók nevezéktani változásairól. Helyzetképet vázolunk fel a magyar mezőgazdasági mikológia oktatásáról, a mikotaxonómiai változásokat követő helyzetéről és a jövőbeni feladatairól. Az „egy gomba = egy név” változások ugyancsak jelentős hatást gyakorolnak az orvosi és állatorvosi mikológiában a tudományos és betegség-elnevezések területén, továbbá kihívást jelentenek a gyakorlati laboratóriumi diagnosztizálásban.

Kulcsszavak: *Colletotrichum lindemuthianum*, *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*; szá móca, meggy antraknózis; *Phoma*-szerű gombák, *Phoma sojaicola*, Pleosporales, ITS, LSU, rpb2, tub2, TUB, *Boeremia exigua*, *Didymella pisi*, *D. pinodes*, *D. pinodella*, *Ascochyta koolunga*, Didymellaceae, egy gomba = egy név, növényorvos, mikológiai oktatás, laboratóriumi diagnosztika, candidemia, *Cryptococcus albidus* (= *Naganishia albida*), klinikai használatra ajánlott gombanevek

Növénykórtani változások

A növénypatológiában összekapcsolják a biológiával, a gazdaszervezettel, az eloszlással, valamint a mezőgazdasággal és az élelmezés-biztonsággal kapcsolatos potenciális kockázatokkal kapcsolatos információkat. A múltban a patogén taxonok közötti elhatárolás elsősorban morfológiai jellemzőkön alapult. Az átfedő jellemzőkkel rendelkező különböző fajok miatt a morfológiai azonosítás gyakran nem egyszerű és nem megbízható. Ezért a molekuláris filogenetikai rekonstrukciókon alapuló filogenetikai fajkoncepció komoly jelentőségre tett szert (Jayawardena és mtsai 2021a).

Példák néhány taxonómiai revízióra fitopatogén gomba csoportoknál

A *Colletotrichum* fajok értelmezése

A *Colletotrichum* az egyik legtöbbet tanulmányozott patogén gombanemzetség a növényi kórokozók között. A nemzetséget nemrégiben Bhunjun és mtsai (2021) és Jayawardena és mtsai (2021b) újra megvizsgálták. Sok éven át úgy gondolták, hogy ennek a nemzetségnek a fajai gazdaspecifikusak, ami nagyszámú taxon bevezetéséhez vezetett, amelyeket morfológia

szerint nem lehet egyértelműen megkülönböztetni, és végül ugyanazokat a fajokat különböző gazdaszervezeteken különböző fajokként írták le (Cannon és mtsai 2012; Jayawardena és mtsai 2021b). Mire a nemzetség első monográfiája megjelent, körülbelül 750 név létezett (Cannon és mtsai 2012). A *morfológiai koncepciót* használva von Arx (1957) készítette el a *Colletotrichum* első átfogó monográfiáját, és 11 taxont fogadott el.

A *C. gloeosporioides* kilenc változatos formába olvadt össze, és olyan gazdaszervezetek változatoknak tekintették őket, amelyeket nem lehet megkülönböztetni a morfológia alapján (Cannon és mtsai 2012; Jayawardena és mtsai 2016b). Cai és mtsai (2009) a *többfázisú megközelítés alkalmazását javasolták* a *Colletotrichum* fajainak azonosításában.

Azóta számos tanulmányt végeztek a *filogenetikai koncepció felhasználásával* a *Colletotrichum* nemzetség fajainak azonosítására. Damm és mtsai (2012a,b) és Weir és mtsai (2012) felülvizsgálták a *C. acutatum*, a *C. boninense* és a *C. gloeosporioides* komplex csoportjait többgénés filogenetikai elemzések alkalmazásával, morfológiával párosítva. Ezek eredményeként a *C. acutatum*-ban 31 fajt (21 újat) azonosítottak, a *C. gloeosporioides* fajkomplexumokban pedig 22 fajt (9 új fajt) ismertek el.

A *több génből álló filogenetika alkalmazásával* Cannon és mtsai (2012) kimutatták, hogy *Colletotrichum* fajainak többsége *kilenc fajkomplexumba* esik. Bhunjun és mtsai (2021) és Jayawardena és mtsai (2021b) filogenetikai koncepció alapján *14 fajkomplexet fogadtak el*.

Számos tanulmány tartalmazza az ún. *páronkénti homoplázia index* (Pairwise homoplasy index, PHI) *tesztet* (a PHI esetében a függetlenül kialakult, hasonló jelleg(ek)kel rendelkező csoportok esetében a *homoplázia* jelenségről beszélünk, amely azonban *tulajdonságbeli megegyezés, és nem a közös leszármazás bizonyítéka*). A *GCPSR modellt* használják az új *Colletotrichum* fajok leírásakor a taxonok közötti rekombinációs szint meghatározására (Jayawardena és mtsai 2021b). Mindezek a megközelítések *filogenetikai koncepció* (vagy

molekuláris megközelítések) eszközei, amelyek különböző kritériumok alapján értékelik a DNS-szekvencia adatait, hogy jobb felbontást adjanak egy-egy faj számára. A **patogenitási adatok** csak a nemzetség 108 fájára vonatkozóan állnak rendelkezésre, annak ellenére, hogy a fajok többségét betegségekkel összefüggő kórokozóként írják le (Jayawardena et al. 2020).

Nagyon fontos tudni, hogy egy faj valóban okozhat-e betegséget elsődleges kórokozóként, vagy másodlagos kórokozó, hogy hatékony védekezési intézkedéseket alakítsunk ki a növényvédelemben. Fontos megérteni a faj életmódját és gazdakörét is. A *Colletotrichum*-ban egyes fajok *széles gazdanövény spektrumot* mutathatnak, és más fajok életciklusának minden életmódja (szaprobionta, endofiton és patogén) megtapasztalható (Jayawardena et al. 2021b).

A keresztpatogenitási adatok szintén fontosak a betegségek szempontjából, amelyek elvégzése nem mindig kivitelezhető. Ezért azt javasolják, hogy a betegséggel összefüggő *Colletotrichum* fajok leírásakor lehetőség szerint adjanak meg patogenitási adatokat.

- A *Colletotrichum lindemuthianum* hazai viszonyaink között a jól ismert *babfenésedés okozója*, a *Glomerellaceae* család (*Ascomycetes*) tagja, és szinonim neveinek száma is csupán három: teleomorfa (*Glomerella* és *Gloeosporium*) alakokkal (Species Fungorum 2025). Ugyanakkor a *Gloeosporium* (= *Marssonina*) nagyon diverz gomba (fide von Arx 1970), aki 735 nevet sorol fel könyvében a *Colletotrichum* és egyéb anamorfa fajokkal összefüggésben (Kirk és mtsai 2011).
- A *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. mintegy 600 (!) szinonim névvel és igen széles gazdanövénykörrel rendelkezik: mandula, alma, avokádo, citrom, mangó, szamóca stb., és szinte minden kertészeti, növénykörtani szakkönyvünk ezt a fajt említi gyümölcsfajaink antraknózisának okozójaként. Mivel a *C. gloeosporioides*-t **gyűjtőfajnak** tekintik (Freeman és mtsai 1998; Timmer & Brown 2000), ezért nem nélkülözhető ezek lehetőség szerinti pontos identifikációja.

– A *Colletotrichum acutatum* Simmonds fajt szintén sokféle gyümölcsről izolálták már (Freeman és mtsai 1998; Adaskaveg & Forster, 2000; Yoshida & Tsukiboshi 2002). Annak ellenére, hogy e fajt elsőként gyümölcsrothadást okozó patogénként írtak le (Simmonds 1965), már számos esetben izolálták egyéb növényi szövetből és szervből is (Yang és mtsai 1992; Yang & Sweetingham 1998).

Irinyi és Kövics (2008) a **szamócán** előfordult súlyos kártétel nyomán szimptomatológiai megfigyelések, laboratóriumi morfológiai vizsgálatok, valamint ITS szekvencia-homológia vizsgálatok alapján megállapították, hogy a szamóca antraknózis betegségét a Magyarországon akkoriban új előfordulású *Colletotrichum acutatum* (teleomorf: *Glomerella acutata*) faj okozta. A nukleotid BLAST eredmény alapján az ITS szekvencia a *Colletotrichum acutatum*, illetve teleomorf alakjának, a *Glomerella acutata* fajnak az ITS szekvenciájával 100% homológiát mutatott.

– A **meggy** antraknózist két *Colletotrichum* faj okozhatja: a *C. gloeosporioides* és a *C. acutatum*. Tóth és mtsai (2013) a kórokozó elleni hatékony növényvédelemi technológia kidolgozása során fertőzött terméseket gyűjtötték az ország különböző területeiről, majd mikológiai és molekuláris biológiai azonosítást követően megállapították, hogy minden esetben a *C. acutatum* okozta a súlyos tüneteket.

A *Colletotrichum* egy összetett és fontos növénypatogén nemzetség, ezért ajánlott a morfológia, patogenitási adatok, ökológia, valamint filogenetika különböző megközelítések alkalmazása a fajok meghatározásakor.

A *Phoma*-szerű gombák taxonómiai revíziója

A hazai *Phoma*-szerű gombák – a *Fungalpedia* profiljába is illeszkedő módon – eredményösszegző, illetve review anyagok készültek a közelmúltban, részben magyar, részben angol nyelven (Gruyter és mtsai 2009; Rai és mtsai 2022).

Boerema és munkatársai (2004) *Phoma*-monográfiájukban (amely egy 40 évnnyi, termékeny, tradicionális taxonómiai kutatás összefoglalása), mellőzik a gazdanövény prioritásának hangsúlyozását, mint a *Phoma* fajok besorolásának elsődleges rendszertani kritériumát, és megpróbálták mind *in vivo*, mind *in vitro* körülmények között megfigyelt stabil *morfológiai bélyegek alapján* rendszerezni a *Phoma* fajokat, amelyeket *standardizált körülmények között* vizsgált *telepjellemzőkkel egészítettek ki*. Határozáskor fontosnak tartják a telep alakját, színét, nagyságát, a piknidium és konídium alakját és méreteit. A *genus* fajainál a *piknidium morfológiája* bizonyult a legfontosabb hasznosítható bélyegnek az *egyes szekciókba sorolásnál*.

Az időszak a **tradicionális taxonómia** és a **molekuláris biológiai** kutatási **módszerek** alkalmazásának **határmezsgyéjén történtek**. A *Phoma sojicola* (Abramov) Kövics, Gruyter & Aa, Mycol. Res. 103(8): 1066 (1999), mint új faj, tradicionális (morfológiai alapú) leírásával (Kövics és mtsai 1999), majd később molekuláris alapú revíziójával (Irinyi és mtsai 2009) került a megfelelő helyére (= *Didymella pinodella*).

Eközben biokémiai sajátosságok („E”-metabolit termelés, α -észteráz izoenzim mintázatok) különbségein alapuló kiegészítő módszerekkel (Kövics és Gruyter 1995) is történtek vizsgálatok. A rohamosan fejlődő molekuláris biológiai jellemzők vizsgálataira alapozva a *Phoma*-szerű gombák soránál (*Ph. sojicola*, *Ph. exigua* var. *exigua*, *Ph. multirostrata*, *Ph. pinodella*, *Ph. eupyrena*, *Didymella rabiei*), bizonyos markerek, elsősorban ITS1, tef-1 alpha gén, és más markerek használatával találtak lehetőségeket az adott fajcsoport differenciálására (Irinyi és mtsai 2008).

Ezen *átmeneti időszak* meghatározó, illetve fontosabb szintetizáló munkái voltak Irinyi és mtsai (2006, 2009), Irinyi (2009) PhD értekezése, Kövics (2016a,b) akadémiai doktori értekezésének és téziseinek elkészítése. A *Phoma*-szerű gombákat az *Ascomycetes* egy új rendjébe (*Pleosporales*) sorolták (Gruyter és mtsai 2013).

Egy – a *Phoma*-csoporttal foglalkozó kínai molekuláris biológusi team, néhány évvel később – gyakorlatilag molekulárisan tesztelte a Westerdijk Fungal Biodiversity Institute – WI-KNAW, Utrecht (korábban: (CBS) Mikológiai Gyűjteményében található releváns törzseit, a *Didymellaceae* család *Phoma*-szerű gombáit (*Ascochyta*, *Phoma*, *Didymella*) molekuláris alapon, multi-lókuszos gének (ITS, LSU, rpb2 és tub2/ β -tubulin, TUB/) elemzésével (Chen és mtsai 2015) és a markerek segítségével jelentős mértékben revidálták azt.

Ezen bonyolult taxonómiajú gombacsoport filogenetikai rendszerezéséhez hazai kutatócsoportunk – holland és indiai kutatókkal együttműködve – is hozzájárult (Rai és mtsai 2014; Kövics 2016a, b).

A *Phoma sojicicola* – javaslatunkra – a ***Didymella pinodella*** (L.K. Jones) Qian Chen & L. Cai, in Chen, Jiang, Zhang, Cai & Crous, Stud. Mycol. 82: 178 (2015) fajjal került szinonimizálásra (Species Fungorum 2025b).

A *Phoma*-jellegű gombák által termelt metabolit közleményeinkről (Rai és mtsai 2009; Kövics és mtsai 2013/2014) a legutóbbi Fungal Diversity „One Stop Shop” V.-ben (Jayawardena és mtsai 2025) is beszámolnak, de a soktápnövényű gomba-károsította növény-családok fajairól leginkább csak ázsiai (Kína) és ausztrál forrásokra hivatkoznak. A *Boeremia exigua* zöldborsón és a magyarországi szóján történt károsításról (Iryni és mtsai 2009; Kövics és mtsai 2013/2014) azonban (Li és mtsai 2011a; Schaffrath és mtsai 2021) a közelmúltban referáltak. A *Phoma*-szerű gombáknak a pillangósvirágú növényeken (*Papilionaceae*) lehetséges előfordulásáról angol nyelven könyvfejezet készült (Kövics és mtsai 2022).

A borsón károsító *Phoma*-szerű kórokozók

A „borsó '*Ascochyta*' fertőzés komplexéhez” leginkább három gombafaj járul hozzá, melyek részesei a „*Phoma*-szerű gombacsoport” képviselőinek. Mivel a gombák magvak útján terjednek, manapság világszerte elterjedtek a szántóföldeken. Mivel a *Didymella pisi*, a *Didymella pinodes* és a *Didymella*

pinodella megegyeznek a gazdaszervezet és a betegség legjellemzőbb tüneteiben, beleértve a csíranövénykori fertőzést, a fekete szártörőhadást, a szár-, hüvely- és levélfoltosodást, amelyeket gyakran a „borsó '*Ascochyta*' fertőzése”-ként kezelnek. A jelzett borsó-patogén gombák az egész világon előfordulnak és jelentős gazdasági jelentőséggel bírnak. A kórokozók ma mind a *Didymellaceae* család (*Ascomycetes*) teleomorf, alakú tagjai (Gruyter és mtsai 2009).

– ***Didymella pisi*** Chilvers, J.D. Rogers & Peever, Mycol. Res. 113(3): 396 (2009) Fam. *Didymellaceae* Gruyter, Aveskamp & Verkley (2009). Szinonim nevei: ***Ascochyta pisi*** (1830), *Sphaeria pisicola* (1859). A *Didymella pisi*, az *Ascochyta pisi* anamorfi alak korábbi neve volt, amely a pillangósvirágú növények jól ismert gombája, különösen a *Pisum sativum*-on, fekete szártörő rothadást („lábrothadás”) és levélfoltosságot okoz. Az elváltozások kis sötét foltokként kezdődnek a növény alsó részein, és nedves körülmények között megnagyobbodnak, gyakran koncentrikus zónázottságúak, „céltabla hatást” kelteve, váltakozó szürke és barna gyűrűkkel. A kórokozók a borsó tarlón és maradványokon, az inokulum elsődleges forrásain telelnek át, és sok éven át fertőzőképesen fennmaradhatnak a talajban. A levegőben lévő aszkospórák peritéciumokban képződnek, a piknidiumok konídiumai pedig kiszabadulva az esővíz fröccsenésével kerülhetnek rá a közeli növényekre, vagy – a szél által szállítva – akár a több kilométerre lévő növényekre is. Ez még azokon a területeken is betegségekockázatot jelent, ahol korábban nem termesztettek borsót.

A *Didymella pisi in vitro* tenyészbélyegei jelentősen eltérnek a borsó gazdaszervezet többi rokon fájától. Az *Ascochyta pisi* Lib., az *Ascochyta* nemzetség típusfaja, és konídiumai mindig 1-2 válaszfallal szeptáltak, mind *in vivo*, mind *in vitro* helyzetben, melyet a „konídium fal megvastagodásával létrejövő szeptációnak” is neveznek (Boerema, 1984).

– ***Didymella pinodes*** (Berk. & A. Bloxam) Petr., Fam. *Didymellaceae* Gruyter,

Aveskamp & Verkley (2009). Szinonim nevei: *Sphaeria pinodes* (basionym) (1861), *Mycosphaerella pinodes* (1912), *Ascochyta pinodes* (1927), *Peyronellaea pinodes* (2010) és még néhány más név.

Egy evolúciós összefüggés során az összehasonlítás bebizonyította, hogy az *Ascochyta pinodes* (= *Didymella pinodes*) a törzsfán a *Didymella* fajokkal csoportosul, nem pedig a más gazdaszervezetekről származó, jól jellemzett *Mycosphaerella* genus fajaival, és ezért javasolták, hogy a *Didymella pinodes* (Berk. & A. Bloxam) Petrak nevet használják a gomba egyetlen nevének leírására. A G3PD elemzés két fő kládot tárt fel a hüvelyesekhez kapcsolódó *Ascochyta* gombák között, mindkét klád tagjai megfertőzték a borsót („*Ascochyta* komplex”) (Peever és mtsai 2007).

- ***Didymella pinodella*** (L.K. Jones) Qian Chen & L. Cai (t) Chen, Jiang, Zhang, Cai & Crous, Stud. Mycol. 82: 178 (2015) Fam. *Didymellaceae* Gruyter, Aveskamp & Verkley (2009). Szinonim nevei: *Ascochyta pinodella* (1927); *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (1965), *Phoma pinodella* (1987), *Peyronellaea pinodella* (2010) és még néhány további név.

Mindhárom, 2009-ig jól ismert patogén gombája között az említett *Didymella* fajok voltak a borsó „*Ascochyta*” fertőzésének kórokozói, közöttük a *Didymella pinodes* volt a legjelentősebb a rezisztenciavizsgálatok során (Ali és mtsai 1978). A *Didymella pinodella* szélesebb gazdanövénykörébe a szója is beletartozik, annak *Phoma*-szerű gombái között egyik okozója.

- Ausztráliából 2009-ben a borsóról egy további *Phoma*-(szerű) gombát is jelentettek, nevezetesen a *Phoma koolunga*-t (Davidson és mtsai 2009). A gomba mai érvényes tudományos neve az ***Ascochyta koolunga*** (J.A. Davidson, D. Hartley, Priest, S. Kaczm., Herdina, A. McKay & E.S. Scott) L.W. Hou, L. Cai & Crous, in Hou, Groenewald, Pfenning, Yarden, Crous & Cai, Stud. Mycol. 96: 381 (2020), Fam. *Didymellaceae* Gruyter, Aveskamp & Verkley (2009)(Species Fungorum 2025c). A gombát a borsón

„*Ascochyta blight*” kórokozóként írták le. Ausztráliában az aszkohítás foltosság (szinonim: fekete foltosság) betegségét először az 1960-as években jegyezték fel borsó növényeken (Ali & Dennis 1992).

Nyugat-Ausztráliában a *P. koolunga* (= *Ascochyta koolunga*) izolátumai virulensebbek, és jelentősebb kártételt okoztak, mint a *Didymella pinodes* és a *Phoma pinodella* (= *Didymella pinodella*) (Tran és mtsai 2015).

Nemrégiben 41 hüvelyes növény felhasználásával végeztek kísérleteket ausztrál őshonos, illetve honosított, termesztett és legelői hüvelyeseken, valamint vad típusú *Pisum*, *Lathyrus* és *Vicia* spp. tesztnövényeken. A *Cicer arietinum* (csicszeriborsó) kivételével minden vizsgált hüvelyesnél levélelváltozások alakultak ki, és néhányuknál szárelváltozások is voltak. A borsó *Phoma*-szerű kórokozóinak kártétele fajonként jelentősen eltért, sőt a *P. koolunga* (= *Ascochyta koolunga*) izolátumai közötti patogenitás is erősen különbözött (Keirnan és mtsai 2020).

- A fenti fajok mellett a *Phoma herbarum* Westend., 1852 (Li és mtsai 2011b) és a *Phoma glomerata* (= *Didymella glomerata*) ugyancsak összefüggésbe hozhatók az ausztráliai borsó „Aszkohítás foltosság” betegség-komplexummal (Tran és mtsai 2014).

A tudományos nevek változásai a mezőgazdasági mikológia oktatásában – jelen és jövő

Jóllehet az „egy gomba = egy név” készülő bevezetésére, a történet sarkalatos elemeinek indoklására, az új szabályok bevezetésének időpontjára sokáig nem lehetett pontos időpontot megadni, de, hogy ez előbb-utóbb bekövetkezik, az teljesen nyilvánvaló volt! Már 2015-ben e lap (Növényvédelem) hasábjainak „Szemle írásában” – nem könnyű olvasmányként – felvázolásra kerültek a folyamat elemei magyar, illetve angol nyelvű összefoglalóban (Kövics 1995a), illetve angol nyelvű konferencia abstract-ban is megjelent (Kövics 1995b).

Az időpont sem volt véletlen, hiszen az egyik szerző akadémiai doktori értekezése kéziratának (Kövics 1996a), illetve téziseinek készítésekor

(Kövcics 1996b) a szakirodalom áttekintése, a történések időbeni rendezése egy szakmai kurzuskváltás (egy gomba = egy név időszak) folyamatában figyelem-felkeltő lehetett volna. Ezen részletes tudományos adatok el sem jutottak az „MTA doktora” cím megszerzési folyamatában annak megvédéséig.

Az új gombataxonómiai törekvések ismeretetésére szakmai fórumon konferencia előadás formájában ugyancsak sor került (Kövcics 1997).

2019. január elsejével hatályba lépett a 19. Nemzetközi Botanikai Kongresszus (19. International Botanical Congress, IBC Shenzhen, 2017) szabályzata (Shenzhen Code), kiegészülve a 11. Nemzetközi Mikológiai Kongresszus (The 11th International Mycological Congress, IMC 11, San Juan, Puerto Rico, 2018) gombarendszertani döntéseivel, az új gombataxonómiai rendelkezések (az ún. Shenzhen Code „F Chapter”, 2018), az „egy gomba = egy név” szabály. Mindez időszzerűvé tette az új követelmények szerinti gombarendszertani átalakítást és a mezőgazdasági mikológia oktatásába történő bevezetést, hogy a mikológiát legmagasabb szinten tanuló növényorvosok (Msc és növényvédelmi szakmérnök hallgatók) a legkorszerűbb irányvonal mentén sajátíthassák el az ismereteket a megváltozott tartalmú mikológiai oktatásról a Debreceni Egyetemen (2021-2022. évektől). Az új tananyag továbbadásáról együttesen számoltunk be a 11th International Plant Protection Symposium at University of Debrecen (29. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum) angol nyelvű online szekciójában, és a Programme and Abstract kiadványban közzé is tettük azt (Kövcics és mtsai 2024).

Az orvosi és állatorvosi névhasználat, a laboratóriumi diagnosztizálás kihívásai

Habár az orvosi, illetve állatorvosi mikológiában az anamorf alakok ismerete az elmúlt 270 évben növekedett, ennek a „régii” nevezéktan ismeretnek a megváltozása más kutatási területekhez képest még fájóbban, és kritikák mentén kapcsolódik a régi nevezéktanhoz, különösen a humán betegek kezelése során (De Hoog és mtsai 2023).

A változás elkerülhetetlen a tudományban, azonban számos kihívással jár, különösen a rutin mikológiai laboratóriumi gyakorlatban és a betegellátásban, ami további nehézségeket és ellenállást okoz a változásokkal szemben. E kihívások leküzdése érdekében a változás okának minden orvos számára egyértelműnek kell lennie (Unalan-Altıntop & Arikán-Akdagli 2025).

Az orvosilag fontos gombák névváltozásának gyors üteme jelentős kihívást jelent a klinikai laboratóriumok és a betegellátásban résztvevő klinikusok számára is.

Mivel az ivaros szaporodás ezen gombáknál is leginkább a környezetben alakul ki, és az ivartalan, anamorfok vannak túlsúlyban mind *in vitro*, mind az állati (és humán) gazdáiban (*in situ*) is, a kapcsolat a két vagy több életforma között problémás maradt annak ellenére, hogy növekedtek a DNS hozzáférési adatok, és felforrult a pleomorf kapcsolatok kísérletes bizonyításának szükségessége.

Összehasonlítva a *Comparing the second and fourth editions of the Atlas of Clinical Fungi* **második** (De Hoog és mtsai 2020) és **negyedik** kiadását (Guarro és mtsai 2024), az elfogadott neveknek mindössze **30%-a egyezett meg**.

Mindez jelzi a molekuláris taxonómia túlszaporuló szerepét az orvosi mikológiában is, amely sokkal nagyobb hatású, mint bármely egyéb, a klinikai mikrobiológiai gyakorlat diszciplínán belül.

Az állatorvosi és humán mikológiában az egyik leggyakoribb típus a **candidemia**, vagy **szisztémás candidiasis**, a *Candida* fajok jelenléte. Sokféle megjelenésével (szájpenész, hüvelygomba stb.) a szervezet gyengültségi állapotával van összefüggésben. A candidemia a leggyakoribb véráramfertőzések közé tartozik. Más gombák, köztük *Saccharomyces*, *Aspergillus* fajok (mint az aspergillemia, más néven invazív aspergillosis) és a *Cryptococcus albidus* (= *Naganishia albida*, 2015) által okozott fertőzéseket is **fungémiának** nevezik. Leggyakrabban immunszuppresszált vagy immunhiányos, súlyos neuropeniában szenvedő betegeknél, rákos betegeknél, vagy intravénás katéteres betegeknél figyelhetők meg. A diagnózis nehéz, mivel

a rutin vértényeszetekből a kimutathatóságuk gyenge hatékonyságú.

De Hoog és mtsai (2023) – egyetértésben az ABP (American Board of Pathology), az ASM (American Society of Microbiology), a CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute), az ECMM (European Confederation of Medical Mycology), az ESCMID-EFISG (European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases ÷ European Fungal Infection Study Group, Basel, Switzerland, az EUCAST-AFST (European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing – Antifungal Susceptibility Testing Subcommittee), az FDLC (Fungal Diagnostics Laboratory Consortium), az ISHAM (International Society for Human and Animal Mycology), a Medical Mycological Society of the Americas (MMSA), és az MSGERC (Mycoses Study Group Education & Research Consortium) szervezetekkel **globális konszenzusos iránymutatást alakítottak ki** az orvosi szempontból meghatározó gombák névváltoztatásaira. Javaslatokat tettek a **névváltoztatások számának csökkentésére**: kívánatos, hogy a nemzetség neveket a lehető legnagyobb mértékben fenntartsák. Az azonosított

fajok gyakran **fajkomplexumokban** vagy **sorozatokban** való értelmezésének lehetőség szerint tartalmaznia kell mind a *gyűjtőfaj*, mind a *molekulárisan rokon*, és a gyakran *ismeretlen testvér*faj nevéét.

De Hoog és mtsainak (2023) 3. táblázatában mintegy 260 fajt sorolnak fel, a használatos és javasolt nevek az alábbi fejlécek alatt megtalálhatók, itt csak néhány kiragadott példát mutatunk be (1. táblázat).

Mivel ugyanazon faj különböző neveinek használata még sok éven át elkerülhetetlen lesz, *elengedhetetlen egy nyílt hozzáférésű online adatbázis az összes orvosiilag fontos gombanév-ről*, megfelelő nomenklaturális megnevezéssel és szinonimokkal. Javasolják továbbá, hogy az új névváltoztatások klinikai laboratóriumok és klinikusok általi *elfogadását egy állandó bizottság vizsgálja felül* a validálás és az időbeli stabilitás érdekében, egy nyílt hozzáférésű adatbázisra hivatkozva, ahol a változások okait is átlátható módon felsorolják. Ez azonban még nem jött létre, sürgető igénye ellenére.

Az elsődleges kórokozók és a gyakori oppor-tunisták által okozott betegségek a gombás

1. táblázat

Néhány használatban lévő, és a javasolt laboratórium/klinikai használatra ajánlott gombanév

(De Hoog és mtsai 2023 nyomán)

A legáltalánosabban használatos klinikai laboratóriumok klasszikus nevei	Az irodalomban fellelhető (anamorf, teleomorf, synanamorf vagy kerülendő) nevek	A klinikai használatra ajánlott név
<i>Aspergillus nidulans</i>	<i>Emericella nidulans</i>	<i>Aspergillus nidulans</i>
<i>Candida albicans</i>		<i>Candida albicans</i>
<i>Candida fermentati</i>	<i>Torula fermentati</i> , <i>Pichia caribbica</i> , <i>Meyerozyma caribbica</i>	<i>Candida fermentati</i> (a <i>C. guilliermondii</i> komplex tagja)
<i>Cryptococcus albidus</i>	<i>Cryptococcus albidus</i> var. <i>albidus</i> , <i>C. albidus</i> var. <i>diffluens</i> , <i>Cryptococcus diffluens</i> , <i>Cryptococcus genitilis</i> , <i>Naganishia albida</i>	<i>Naganishia albida</i>
<i>Epicoccum nigrum</i>	<i>Epicoccum purpurascens</i> , <i>Phoma epicoccina</i>	<i>Epicoccum nigrum</i>
<i>Fusarium verticillioides</i>	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Gibberella moniliformis</i>	<i>Fusarium verticillioides</i> (a <i>F. fujikuroi</i> komplex tagja)
<i>Malassezia furfur</i>		<i>Malassezia furfur</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>		<i>Penicillium chrysogenum</i>
<i>Trichosporon mycotoxinivorans</i>	<i>Apiotrichum mycotoxinivorans</i>	<i>Apiotrichum mycotoxinivorans</i>

betegségek körülbelül 80%-át okozzák, melyek Denning (2024) szerint általában előre megmondhatók (prediktívek), míg az alkalmi opportunisták által okozott betegségek változékonyabbak. Emiatt ajánlott, hogy az elsődleges kórokozók és a gyakori opportunisták által okozott betegségeket, például a *hisztoplazmózist* és az *aspergillosist* nevezzék el az etiológiai ágensről, míg ezt nem szabad megtenni az alkalmi opportunistáknál, akiket „kórokozó gombának” vagy „klinikai szindrómának” kell nevezni, például *Alternaria alternata*-s bőrfertőzés.

Az orvosilag fontos gombák nómenklatúrája (is) heves vita tárgyává vált (Borman & Johnson 2021; De Hoog és mtsai 2015; Kidd és mtsai 2021; Borman & Johnson 2021; De Hoog és mtsai 2023; Kidd és mtsai 2023). Az orvosilag fontos gombák nevezésközi instabilitása bizonytalanságot okozott, ami a Nemzetközi Humán és Állati Mikológiai Társaságot (The International Society for Human & Animal Mycology, ISHAM) a „Klinikai gombák Nemzetközi Nómenklatúrájának Bizottsága” munkacsoport létrehozására ösztönözte (de Hoog és mtsai 2023).

Vannak olyan esetek, amikor a betegség neve már nem tükrözi pontosan a kórokozó gombát. Például a „*geotrichosis*” kifejezést történelmileg a *Geotrichum* fajok által okozott fertőzések leírására használták (Kandi és mtsai 2020), de a *G. candidum* (Keene és mtsai 2019) generikus típusfaj által lokalizált fertőzések rendkívül ritkák. A nemzetség tagjaira utaló, túlnyomó többségű disszeminált fertőzéseket a *G. capitatum* (Becchetti és mtsai 2020) okozza, amelyet ma *Magnusiomyces capitatus* néven sorolnak be (Groenewald és mtsai 2023). A taxonómiai átsorolás ellenére a *betegség nevét nem frissítették*, ami eltérést eredményez a betegség neve és a kórokozó ágens között (De Hoog és mtsai 2024).

A mikológiában bekövetkezett kardinális tudományos névváltozások („egy gomba = egy név”) minden biztonnal nehézségek árán, és csak hosszabb időtartam alatt, az oktatás átalakításainak nyomán épülnek majd be akár a növényorvos, akár az állatorvos vagy akár a humánorvos közösségek mindennapi gyakorlatába.

IRODALOM

- Adaskaveg, J.E. and Forster, H.** (2000): Occurrence and management of anthracnose epidemics caused by *Colletotrichum* species on tree fruit crops in California. 317-336. In: **Prusky, D., Freeman, S. and Dickman, M.B.** (eds.) *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction*. The American Phytopathological Society. St. Paul, MN.
- Ali, M., Nitschke, L., Krause, M. and Cameron, B.** (1978): Selection of pea lines for resistance to pathotypes of *Ascochyta pinodes*, *A. pisi* and *Phoma medicaginis* var. *pinodella*. Australian Journal of Agricultural Research, 29(4): 841-849. Doi 10.1071/ar9780841
- Ali, S.M. and Dennis, J.** (1992): Host range and physiologic specialization of *Macrophomina phaseolina* isolated from field peas in South Australia. Aust. J. Exp. Agric., 32: 1121-1125.
- Arx, J.A. von** (1957): Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. Phytopathologische Zeitschrift, 29: 413-468.
- Arx, J.A. von** (1970): A revision of the fungi classified as *Gloeosporium*. Bibliotheca Mycologica 24. 1-203.
- Becchetti, C., Ferrarese, A., Cattelan, A., Barbieri, R.** et al. (2020): *Geotrichum capitatum* invasive infection early after liver transplant. Exp Clin Transplant, 18: 737-740.
- Bhunjun, C.S., Phukhamsakda, C., Jayawardena, R.S., Jeewon, R., Promputtha, I. and Hyde, K.D.** (2021): Investigating species boundaries in *Colletotrichum*. Fungal Diversity, [https:// doi. org/ 10. 1007/s13225- 021- 00471-z](https://doi.org/10.1007/s13225-021-00471-z)
- Boerema, G.H.** (1984): Mycologisch-taxonomisch onderzoek. Echte *Ascochyta*-soorten (met hyaline conodiën) die pathogeen zijn voor Papilionaceae. Verslagen en Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst Wageningen, 162 (Jaarb. 1983): 23-31.
- Boerema, G.H., Gruyter, J. de, Noordeloos, M.E. and Hamers, M.E.C.** (2004): *Phoma* Identification Manual. CABI Publishing, UK, pp. 470
- Borman, A.M. and Johnson, E.M.** (2021): Name changes for fungi of medical importance, 2018 to 2019. J Clin Microbiol, 59(2): 1811-1820. Doi 10.1128/JCM.01811-20
- Borman, A.M. and Johnson, E.M.** (2021): Reply to Kidd et al. (2021): “New Names for Fungi of Medical Importance: Can We Have Our Cake and Eat It Too?”. J Clin Microbiol., 59(3): e02896-20. Doi: 10.1128/JCM.02896-20.
- Cai, L., Hyde, K.D., Taylor, P.W.J., Weir, B., Waller, J.** et al. (2009): A polyphasic approach for studying *Colletotrichum*. Fungal Diversity, 39: 183-204.
- Cannon, P.F., Damm, U., Johnston, P.R. and Weir, B.S.** (2012): *Colletotrichum*—current status and future directions. Stud Mycol, 73: 181-213. Doi: 10.3114/sim0014.
- Chen, Q., Jiang, J.R., Zhang, G.Z., Cai, L. and Crous, P.** (2015): Resolving the *Phoma* enigma. Studies

- in *Mycology*, 82. 137–217. Doi 10.1016/j.simyco.2015.10.003.
- Damm, U., Cannon, P.F., Woudenberg, J.H.C. and Crous, P.W.** (2012b): The *Colletotrichum acutatum* species complex. *Stud Mycol*, 73(1): 37–113. Doi: 10.3114/sim0010
- Damm, U., Cannon, P.F., Woudenberg, J.H.C., Johnston, P.R.** et al. (2012a): The *Colletotrichum boninense* species complex. *Stud Mycol*, 73: 1 – 36.
- De Hoog, G.S., Chaturvedi, V., Denning D.W.** et al. (2015): ISHAM Working Group on Nomenclature of Medical Fungi. Commentaries: name changes in medically important fungi and their implications for clinical practice. *J Clin Microbiol*, 53(4):1056–1062. Doi 10.1128/JCM.02016-14
- De Hoog, G.S., Guarro, J., Gené, M.J. and Figueras, M.J.** (2020): Atlas of clinical fungi. 2nd ed. American Society of Microbiology, pp. VIII+1126 ISBN-10 9070351439
- De Hoog, G.S., Walsh, T.J., Ahmed, S.A.** et al. (2023): A conceptual framework for nomenclatural stability and validity of medically important fungi: a proposed global consensus guideline for fungal name changes supported by ABP, ASM, CLSI, EMM, ESCMID-EFISG, EUCAST-AFST, FDLC, IDSA, ISHAM, MMSA, and MSGERC. *J. Clin. Microbiol.*, 61(11): e0087323. Doi: 10.1128/jcm.00873-23
- De Hoog, S. Walsh, T.J., Ahmed, S.A.** et al. (2024): Nomenclature for human and animal fungal pathogens and diseases: a proposal for standardized terminology. *ASM J. Clin. Microbiol.*, 62(12): e00937-24. Doi 10.1128/jcm.00937-24
- Denning, D.W.** (2024): Global incidence and mortality of severe fungal disease. *Lancet Infect Dis*. 24(7): e428–e438. Doi 10.1016/S1473-3099(23)00692-8
- Freeman, S., Katan, T. and Shabi, E.** (1998): Characterisation of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose diseases of various fruits. *Plant Disease*, 82: 596–605.
- Groenewald, M., Hittinger, C.T., Bensch, K.** et al. (2023): A genome-informed higher rank classification of the biotechnologically important fungal subphylum *Saccharomycotina*. *Studies Mycology*, 105: 1–22. Doi: 10.3114/sim.2023.105.01
- Gruyter, J., de Aveskamp, M.M., Woudenberg, J.H.C., Verkley, G.J.M., Groenewald, J.Z. and Crous, P.W.** (2009): Molecular phylogeny of *Phoma* and allied anamorph genera: towards a reclassification of the *Phoma* complex. *Mycological Research*, 113(4): 508–519.
- Gruyter, J., de, Woudenberg, J.H.C., Aveskamp, M.M., Verkley, G.J.M., Groenewald, J.Z. and Crous, P.W.** (2013). Redisposition of *Phoma*-like anamorphs in *Pleosporales*. 1–36. In: *Phytopathogenic Dothideomycetes*. Crous, P.W., Verkley, G.J.M. and Groenewald, J.Z. (eds.). *Studies in Mycology*, 75.
- Guarro, J., Gené, J., Ahmed, S.A., Al-Hatmi, A.M.S., Figueras, M.J. and Vitale, R.G.** (2024): Atlas of clinical fungi. 4th ed. Foundation Atlas of Clinical Fungi, Hilversum, pp. 1599
- Irinyi L.** (2009): *Phoma*-szerű gombák taxonómiájának konvencionális és molekuláris biológiai összehasonlítása. PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen, pp. 149 https://www.researchgate.net/publication/242099566_conventional_and_molecular_comparisons_of_the_taxonomy_of_Phoma-like_species
- Irinyi L. és Kövics Gy.** (2008): A *Colletotrichum acutatum* első hazai előfordulása számócán. pp. 66–77. In: **Dávid I. és Kövics Gy. J.** /szerk./ (2008): *13. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Előadások – Proceedings*. Debrecen, 2008. október 15–16. Debreceni Egyetem, Debrecen. https://mek.unideb.hu/sites/default/files/upload_documents/proceedings_2008.pdf
- Irinyi, L., Kövics, G.J. and Sándor, E.** (2006): Classification of *Phoma* species using a new phylogenetic marker. *Analele Universităţii Din Oradea Volume XII, Anul 12: 91–97.*
- Irinyi, L., Kövics, G.J. and Sándor, E.** (2008): Genbank Data Depositions. In: *Research Gate Data by Irinyi*. <https://www.researchgate.net/profile/Laszlo-Irinyi/3>
- Irinyi, L., Kövics, G.J. and Sándor, E.** (2009): Taxonomical re-evaluation of *Phoma*-like soybean pathogenic fungi. *Mycological Research*, 113(2): 249–260. Doi 10.1016/j.mycres.2008.11.003 https://www.researchgate.net/publication/23562956_Taxonomical_re-evaluation_of_Phoma-like_soybean_pathogenic_fungi
- Jayawardena, R.S., Bhunjun, C.S., Hyde, K.D., Gentekaki, E. and Itthayakorn, P.** (2021b): *Colletotrichum*: lifestyles, biology, morpho-species, species complexes and accepted species. *Mycosphere*, 12(1): 519–669. Doi 10.5943/mycosphere/12/1/7
- Jayawardena, R.S., Hyde, K. D., Aumentado, H. D., Abeywickrama, P.** et al. (2025): One stop shop V: taxonomic update with molecular phylogeny for important phytopathogenic genera: 101–125 (2024). *Notes 104. Fungal Diversity*, 130. Doi 10.1007/s13225-024-00542-x.
- Jayawardena, R.S., Hyde, K.D. and Damm, U.** et al. (2016): Notes on currently accepted species of *Colletotrichum*. *Mycosphere*, 7(8): 1192–1260. Doi 10.5943/mycosphere/si/2c/9
- Jayawardena, R.S., Hyde, K.D., Chen, Y.J.** et al. (2020): One stop shop IV: taxonomic update with molecular phylogeny for important phytopathogenic genera: 76–100. *Fungal Diversity*, 103: 87–218. Doi 10.1007/s13225-020-00460-8
- Jayawardena, R.S., Hyde, K.D., de Farias, A.R.G.** et al. (2021a): What is a species in fungal plant pathogens? *Fungal Diversity*, 109: 239–266. Doi 10.1007/s13225-021-00484-8
- Kandi, V., Vaish, R., Gurrapu, P., Koka, S.S. and Bhoomigari, M.R.** (2020): Geotrichosis presenting as funguria and asymptomatic urinary

- tract infection in a patient with renal cyst. *Cureus*, 12:e7616.
- Keene, S., Sarao, M.S., McDonald, P.J. and Veltman, J.** (2019): Cutaneous geotrichosis due to *Geotrichum candidum* in a burn patient. *Access Microbiol.*, 1:e000001.
- Keirnan, E.C., Davidson, J.A., Correll, R.L.** et al. (2020): Host range investigation of *Phoma koolunga*, a causal agent of ascochyta blight of field pea. *Australasian Plant Pathol.*, 49: 707–719. Doi 10.1007/s13313-020-00747-z
- Kidd, S.E., Abdolrasouli, A. and Hagen, F.** (2023): Fungal nomenclature: managing change is the name of the game. *Open Forum Infect Dis*, 10(8): fac559. Doi 10.1093/ofid/ofad394
- Kidd, S.E., Halliday, C.L., McMullan, B., Chen, S-A and Elvy, J.** (2021): New names for fungi of medical importance: can we have our cake and eat it too? *J Clin Microbiol*, 59: e02730–02720. Doi 10.1128/JCM.02730-20
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W. and Stalpers, J.A.** (eds., 2011): *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. (Tenth paperback edition, 2011) pp. 771 ISBN-13: 978-1-84593-933-5
- Kövics G.J.** (2015a): Minek nevezzelék? Sarkalatos változások a gombák elnevezésében. *Növényvédelem*, 51(11): 515–523. https://real-j.mtak.hu/23683/11/novenyvedelem_2015_11.pdf
- Kövics Gy.** (2017): Útközben az egyetlen gombanév használata felé. XXVII. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Plenáris Ülés előadás, 2017. január 19., Keszthely.
- Kövics Gy. és Gruyter, J., de** (1995): A szóján előforduló néhány *Phoma* faj észteráz izoenzim mintázatának összehasonlító vizsgálata. *Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE) Tudományos Közleményei*, 31: 191–207.
- Kövics Gy.J.** (2016a): A szóján előforduló *Phoma*-szerű gombák taxonómiája. MTA Doktori Értekezés. Kézirat. pp. 171 <https://drive.google.com/file/d/17JNuJsurqSsO56hZxg3dbfbCKHuR0XGbv/view?usp=sharing>
- Kövics Gy.J.** (2016b): A szóján előforduló *Phoma*-szerű gombák taxonómiája. Akadémiai Doktori Értekezés Tézisei. Kézirat. pp. 20 <https://drive.google.com/file/d/1HyIH3gUftrkqEx9Gx0ZECg8s4BSU2M8xp/view?usp=sharing>
- Kövics, G.J.** (2015b): Let's talk about 'One fungus – One name'. *Changes in the fungal taxonomy. Journal of Agricultural Sciensis – Acta Agraria Debreceniensis*, 2015/66: 11–14. <https://ojs.lib.unideb.hu/actaagrar/issue/view/132>
- Kövics, G.J., Csótó, A., Csüllög, K. and Tarcali, G.** (2024): Teaching agricultural mycology on the new „One Fungus = One Name” concept at the University of Debrecen. pp. 40–41. in: 29. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum / 11th International Plant Protection Symposium at University of Debrecen. Program – Programme, Összefoglalók – Abstracts. 2024. október 15–17. Debrecen, Hungary. (**Tarcali G. és Kövics Gy.J.**, szerk.) *DE Növényvédelmi Intézet, Debrecen*, pp. 125 <https://drive.google.com/file/d/1ZoaV2zNtMGurfdskZemocptF4aPmH-CT/view?usp=sharing>
- Kövics, G.J., Gruyter, J. de and Aa, H.A. van der** (1999): *Phoma sojaicola* comb. nov. and other hyaline-spored coelomycetes pathogenic on soybean. *Mycological Research*, 103(8): 1065–1070. Doi: 10.1017/S0953756298007990 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0953756208606504>
- Kövics, G.J., Irinyi, L. and Rai, M.** (2022): Overview of *Phoma*-Like Fungi on Important Legumes (Papilionaceous Plants). 65–89. In: *Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology* (**Rai, M., Zimowska, B. and Kövics, G.J.** eds) Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81218-8_5 https://www.researchgate.net/publication/356413726_Overview_of_Phoma-Like_Fungi_on_Important_Legumes_Papilionaceous_Plants
- Kövics, G.J., Sándor, E., Rai, M.K. and Irinyi, L.** (2013/20014): *Phoma*-like fungi on soybeans. *Critical Reviews in Microbiology*, 40(1): 49–62. Doi 10.3109/1040841X.2012.755948
- Li, Y.P., You, M.P., Finnegan, P.M., Khan, T.N., Lanoiselet, V., Eyres, N. and Barbetti, M.J.** (2011a): First Report of Black Spot Caused by *Boeremia exigua* var. *exigua* on Field Pea in Australia. *Disease Notes. Plant Disease* 13. Dec 2011 Doi 10.1094/PDIS-08-11-0637
- Li, Y.P., You, M.P., Khan, T.N., Finnegan, P.M. and Barbetti, M.J.** (2011b): First report of *Phoma herbarum* on field pea (*Pisum sativum*) in Australia. *Plant Disease*, 95: 1590.
- Peever, T.L., Barve, M.P., Stone, L.J. and Kaiser, W.J.** (2007): Evolutionary relationships among *Ascochyta* species infecting wild and cultivated hosts in the legume tribes *Cicereae* and *Vicieae*. *Mycologia*, 99: 59–77.
- Rai, M., Deshmukh, P., Gade, A., Ingle, A., Kövics, G.J. and Irinyi, L.** (2009): *Phoma* Saccardo: Distribution, secondary metabolite production and biotechnological applications. *Critical Reviews in Microbiology*, 35(3): 182–196. Doi 10.1080/10408410902975992
- Rai, M., Zimowska, B. and Kövics, G.J.** (eds. 2022): *Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology*. Springer, Cham, pp. VII+342 Doi 10.1007/978-3-030-81218-8
- Rai, M.K., Tiwari, V.V., Irinyi, L. and Kövics, G.J.** (2014): Advances in taxonomy of genus *Phoma*: polyphyletic nature and role of phenotypic traits and molecular systematics. *Indian J. of Microbiology* 54: 123–128. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4188486/>
- Schaffrath, U., Vogel, L. and Loehrer, M.** (2021): First report of *Boeremia exigua* var. *exigua* causing black spot-like symptoms on commercially grown soybean in Germany. *Disease Notes. Plant Disease*, 105: 219. Doi 10.1094/PDIS-06-20-1306-PDN

- Simmonds, J.H.** (1965): A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. Queensland Journal of Agricultural Science, 22: 437–459.
- Species Fungorum** (2025a): *Colletotrichum lindemuthianum*. <https://www.speciesfungorum.org/Names/SynSpecies.asp?RecordID=173509>
- Species Fungorum** (2025b): *Didymella pinodella*. <https://www.speciesfungorum.org/Names/SynSpecies.asp?RecordID=814115>
- Species Fungorum** (2025c): *Ascochyta koolunga*. <https://www.speciesfungorum.org/Names/SynSpecies.asp?RecordID=833543>
- Timmer, L.W.** and **Brown, G.E.** (2000): Biology and control of anthracnose diseases of citrus. 300–316. In: **Prusky, D., Freeman, S.** and **Dickman, M.B.** (eds.) *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host-Pathogen Interaction*, The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- Tóth A., Petróczy M., Hegedűs M., Nagy G. és Palkovics L.** (2013): *Colletotrichum acutatum* a meggyantráknózis okozója Magyarországon és a növényvédők hatékonysága a kórokozóval szemben. Növényvédelem, 49(7): 309–318.
- Tran, H.S., You, M.P., Khan, T.N.** and **Barbetti, M.J.** (2015): Relative host resistance to black spot disease in field pea (*Pisum sativum*) is determined by individual pathogens. Plant Disease, 99: 580–587.
- Tran, H.S., You, M.P., Lanoiselet, V., Khan, T.N.** and **Barbetti, M.J.** (2014): First report of *Phoma glomerata* associated with the Ascochyta blight complex on field pea (*Pisum sativum*) in Australia. Plant Disease, 98: 427.
- Unalan-Altıntop, T.** and **Arikan-Akdagli, S.** (2025): Fungal Nomenclature: One Fungus, One Name? Infect Dis Clin North Am., 2025 Mar; 39(1): 57–73. Doi 10.1016/j.idc.2024.11.005.
- Weir, B.S., Johnston, P.R.** and **Damm, U.** (2012): The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. Stud Mycol, 73: 115–180. Doi 10.3114/sim0011
- Yang, H.A.** and **Sweetingham, M.W.** (1998): The taxonomy of *Colletotrichum* isolates associated with lupin anthracnose. Crop and Pasture Science, 49: 1213–1223.
- Yang, X.-S., Madden, L.V., Reichard, D.L., Wilson, L.L.** and **Ellis, M.A.** (1992): Splash dispersal of *Colletotrichum acutatum* and *Phytophthora cactorum* from strawberry fruit by single drop impactions. Phytopathology, 82: 332–340. Doi 10.1094/Phyto-82-332.
- Yoshida, S.** and **Tsukiboshi, T.** (2002): Shoot blight and leaf spot of blueberry anthracnose by *Colletotrichum acutatum*. Journal of General Plant Pathology, 68: 246–248. Doi 10.1007/PL00013083

NEW RULES IN THE TAXONOMY OF FUNGI.

PART 4 – CHANGES IN PLANT PATHOLOGY, VETERINARY AND HUMAN MEDICINE

G.J. Kövics and **G. Tarcali**

*University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management,
Department of Plant Protection
H-4002 Debrecen, P.O.Box 400, Hungary
E-mail: gkovics@agr.unideb.hu*

In the fourth part of the series of articles, we discuss a specific aspect of phytopathological changes, providing some examples of taxonomic revisions in certain phytopathogenic fungal groups, the interpretation of *Colletotrichum* species, the history of taxonomic revisions of *Phoma*-like fungi, and the nomenclature changes of *Phoma*-like pathogens that damage peas. We outline the current state of education in Hungarian agricultural mycology, its situation following changes in mycotaxonomy, and future tasks. The “One Fungus = One Name” changes are also having a significant impact on medical and veterinary mycology in the field of scientific and disease naming and pose a challenge to practical laboratory diagnostics.

Keywords: *Colletotrichum lindemuthianum*, *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*; strawberry, sauer cherry anthracnose; *Phoma*-like fungi, *Phoma sojicola*, Pleosporales, ITS, LSU, rpb2, tub2, TUB, *Boeremia exigua*, *Didymella pisi*, *D. pinodes*, *D. pinodella*; *Ascochyta koolunga*, Didymellaceae, One Fungus = One Name, plant doctor, mycological education, laboratory diagnostics, candidemia, *Cryptococcus albidus* (= *Naganishia albida*), suggested fungal names for clinical praxis

Érkezett: 2025. június 16.

ÁLLAMI KITÜNTETÉSEK NEMZETI ÜNNEPÜNK ALKALMÁBÓL

Magyarország Köztársasági Elnöke március 15. nemzeti ünnepünk alkalmából, a haza érdekeinek előmozdításában és az egyetemes emberi értékek gyarapításában végzett tevékenysége elismeréseként a Magyar Érdemrend Tisztikereszt polgári tagozat kitüntetését adományozta

DR. PALKOVICS LÁSZLÓ AMANDNAK

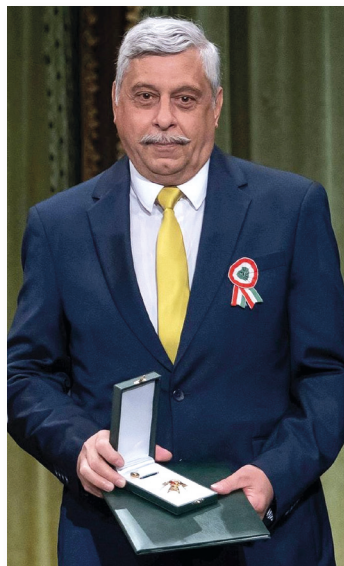
Az elismerést a kulturális és innovációs miniszter és a felsőoktatásért, szak- és felnőttképzésért, fiatalokért felelős államtitkár adta át március 13-án a Pesti Vigadóban.

Dr. Palkovics László Amand kertészmérnök, növényvédő mérnök, a Magyar Tudományos Akadémia doktora, a Széchenyi István Egyetem Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Karának egyetemi tanára és a HUN-REN-SZE PhatoPlant Lab kutatócsoport-vezetője, aki több évtizeden átívelő kutatói és oktatói tevékenységével maradandó érdemeket szerzett a növényvédelmi tudomány hazai és nemzetközi fejlődésének előmozdításában.

Pályáját a Kertészeti Egyetem soroksári botanikus kertjében kezdte, majd tanszéki mérnökként, tudományos munkatársként és kutatóként dolgozott. A Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpontban végzett tevékenysége meghatározó volt a növényi vírusok diagnosztikájának, valamint a korszerű molekuláris biológiai módszerek hazai bevezetésében és fejlesztésében. Később visszatért a növényvédelmi felsőoktatásba, eljutva a professzori címig, majd az egyetemi vezetés különböző szintjein – tanszékvezetőként, intézetigazgatóként, tudományos rektorhelyettesként és rektorként – vállalt felelősséget.

Tudományos közéleti aktivitása is kiemelkedő. Fontos pozíciókat töltött be és tölt be jelenleg is a Magyar Tudományos Akadémia agrártudományi testületeiben és bizottságaiban, elhivatottan szolgálva a tudományetikai normák érvényesítését, valamint a tudományos, oktatói és kutatói utánpótlás építését.

Európa számos egyetemén és kutatóintézetében töltött el rövidebb-hosszabb időt ösztöndíjasként. Kutatói tevékenysége a potyvírusok diagnosztikájához, biológiai sokféleségének, gazdaspecifitásának és a tünetek molekuláris hátterének feltáráshoz, továbbá új, Magyaror-



szágon megjelenő növényi kórokozó vírusok, baktériumok és gombák azonosításához és jellemzéséhez kötődik. Munkásságának további szegmensei a környezetkímélő növényvédelmi technológiák fejlesztése, a termelés- és élelmszerbiztonság, valamint a fenntartható mezőgazdaság erősítése szoros együttműködésben a gyakorló szakemberekkel és az ágazat szereplőivel. Kiterjedt publikációs tevékenységét több, mint 500 tudományos közlemény (köztük 200-nál több idegen nyelvű publikáció), közel 1500 független hivatkozás, valamint 139,86 összesített impakt faktor jellemzi, amelyek egyértelműen jelzik nemzetközi szinten is elismert, iskolateremtő tudományos munkásságát.

Kiemelkedő oktatói, kutatói és vezetői tevékenységét számos rangos díj és kitüntetés (Akadémiai Díj, Entz Ferenc Emlékérem, Mestertanári Aranyérem, Linhart György Emlékérem, Pro Negotio Universitatis elismerés, Horváth Géza Emlékérem, valamint immár a Magyar Érdemrend Tisztikeresztje) ismeri el, amelyek együttesen egy magas szintű, sokoldalú, a magyar agrár- és növényvédelmi tudomány szolgálatának szentelt életpálya méltó elismerését jelentik.

Petrőczy Marietta

Magyarország Köztársasági Elnöke a 2026. március 15-i nemzeti ünnep alkalmából a haza érdekeinek előmozdításában, valamint az egyetemes emberi értékek gyarapításában végzett kiemelkedő tevékenysége elismeréseként a Magyar Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetés adományozta

DR. KISS JÓZSEFNEK

A kitüntetés ünnepélyes átadására 2026. március 13-án, a Pesti Vigadóban került sor.

Dr. Kiss József a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) Szent István Campus Növényvédelmi Intézetének tanszékvezető egyetemi tanára, a Francia Mezőgazdasági Akadémia társult tagja. Több évtizedes oktatói és kutatói pályafutása során meghatározó szerepet töltött be a hazai és nemzetközi növényvédelmi tudomány fejlődésében, alkalmazásában.

1990-ben, Soros-ösztöndíjasként, egy évet dolgozott a Leuveni Katolikus Egyetem (Belgium) Zoológiai Intézetben, majd hazatérve, a doktori képzés (PhD) egyetemi dékánhelyetteseként, ügyvivő dékánjaként vezette a hazai átalakulást európai irányba. 1997-től FAO szakértőként vezette a hazai és európai munkákat a *Diabrotica virgifera virgifera* elleni integrált védekezésben. Tudományos tevékenysége elsősorban az integrált növényvédelem (IPM), az agro-ökológiai szemléletű növényvédelem, valamint a környezeti kockázatértékelés területére összpontosul. Jelentős szerepet vállalt európai uniós kutatási projekteken, valamint nemzetközi szakértőként közreműködött az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (FAO) Európai és Közép Ázsiai programjaiban, különös tekintettel az integrált növényvédelmi rendszerek nemzeti jogalkotási és alkalmazása fejlesztésére. 2005-től az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) GMO



Panel tagjaként 10 éven keresztül dolgozott az innovatív növényvédelmi megoldások környezeti kockázatértékelésén.

Jelenleg is több EU IPM képzési, alkalmazási projektet vezet, EU agro-ökológiai pályázatokat bíráló testület tagjaként.

Oktatói munkássága kiemelkedő: mintegy 50 növényorvos hallgató és 12 doktorandusz témavezetőjeként járult hozzá a növényvédelmi szakemberképzéshez, miközben tudományos publikációs tevékenysége is jelentős nemzetközi visszhangot váltott ki. Számos Európai Egyetemen (Wageningen, Zágráb, Nyitra, Tartu) opponált PhD értekezést.

A Magyar Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetés Dr. Kiss József sokoldalú, magas színvonalú tudományos, oktatói és nemzetközi szakmai tevékenységének méltó elismerése.

Körösi Katalin

**Az 1948-49-es forradalom és szabadságharc évfordulója alkalmából, március 14-én
Dr. Nagy István Agrárminiszter az Életfa Emlékplakett Arany fokozatát adományozta**

DR. HORVÁTH JÓZSEFNEK

Indoklás:

Dr. Horváth József a Pannon Agrártudományi Egyetem Növénykörtani és Növényvirológiai Tanszéke nyugalmazott intézetigazgatója, egyetemi tanára, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus, Növényvédelmi Tanszéke professor emeritusa, a több mint fél évszázadon át folytatott klasszikus növényvirológiai kutatásokban elért hazai és nemzetközi szintű eredményeiért kapta az elismerést.

Dr. Horváth Józsefet lapunk 2026. januári számában ünnepeltük.



Dr. Nagy István Agrárminiszter az Életfa Bronz fokozata elismerést adományozta

DR. HALTRICH ATTILA KRISZTIÁNNAK

Indoklás:

Dr. Haltrich Attila Krisztián a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Növényvédelmi Intézet, Rovartani Tanszék egyetemi docense részére, a magyar agrár-felsőoktatás és kutatás területén eltöltött több évtizedes kiemelkedő szakmai munkásságáért, valamint az agrozoológia területén végzett önzetlen tevékenységéért kapta az elismerést.

Dr. Haltrich Attila 1989-től a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Rovartani Tanszékén (jelenleg Magyar Agrár- és Élettudományi Egye-



tem, Növényvédelmi Intézet) dolgozott egészen 2021-ben történt nyugdíjazásáig.

Kutatómunkája során hazai gyümölcsösök levéltetű-együtteseinek populációdinamikájával, Magyarország faunájára új kártevő rovarok elterjedésének, életmódjának kutatásával foglalkozott. Kutatási tevékenysége mellett jelentős szerepet vállalt a Rovartani Tanszék oktatási feladataiból. Gyakorlatok, előadások megtartásával részt vett az okleveles kertészmérnök, a környezetgazdálkodási agrármérnök és a növényorvos képzésekben, emellett a természetvédelem szakirány felelőse volt. Évekig lelkiismeretes munkát végzett a Határon Túli Levelező Képzés vezetőjeként. Konzulensként számos hallgató szakdolgozatát és diplomamunkáját segítette. Rendszeres tagja az Országos Tudományos Diákköri Konferencia Természetvédelmi állattan tagozatának is. Szívéügye volt a rovartan megszerettetése, ezért számos programot, gyakorlatot szervezett a hallgatók számára (pl.: szakmai kirándulások, kistéli araszolók rajzásának megfigyelése 'Live Show'). Dr. Mészáros Zoltán professzor által indított egyetemi Rovarásztáborok segítője volt kezdetben, majd 2007-től szervezője lett és a mai napig aktív szervezője a tábornak. A tudomány népszerűsítése érdekében a Rovartani Tanszék munkatársaként rendszeresen csatlakozott szervezőként és előadóként a Kutatók éjszakája programhoz és jelenleg is vállal előadásokat.

Társadalmi tevékenysége sokrétű, tagja volt az európai és a román lepidopterológiai társaság-

nak (1980-Societas Europaea Lepidopterologica; 1993-Societatea Lepidopterologică Română), a román biológiai társaságnak (1979-Societatea Științelor Biologice din România), a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesületnek (1997), 2004-től pedig a Magyar Növényvédelmi Társaság titkára. A Magyar Rovartani Társaságnak 1988 decemberétől tagja, 1993–2005 között jegyzője, majd Választmányi Tagja volt. Jelenleg a társaság elnöke. 2003-tól a Rovarász Híradó felelős szerkesztője, rendszeres szerzője. Munkája nyomán a Rovarász Híradó a hagyományos fekete-fehér kinyomtatott formátumon túl digitálisan, színesben és bővebb képanyaggal is megjelenik a honlapon és e-mailben a tagsághoz is eljut. Emellett tagja még a Növényvédelem folyóirat szerkesztőbizottságának.

Az oktatásban és a növényvédelemben elért eredményeit többször is díjazták, 1998-ban a „Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem érdemes dolgozója” lett és megkapta a „Szántóföldi és kertészeti kultúrák kártevői” nívódíjat is. 2001-ben munkáját a Magyar Agrártudományi Egyesület Aranykoszorús jelvényével ismerték el, 2010-ben a „Nagyváthy János” díjat, 2013-ban „Az év oktatója” kitüntető címet érdemelte ki. A Magyar Növényvédelmi Társaság 2020-ban az agrozoológiai szakterületen végzett több évtizedes eredményes kutató, oktató, és szervező tevékenysége elismerésül Balás Géza Emlékérem kitüntetést adományozott részére.

Hári Katalin



KRÓNICA

TUDOMÁNY ÉS ESZTÉTIKA A MIKROSZKÓP ALATT – A HERBOLÓGIA ÉS A MIKROSZKÓPOS FÉNYKÉPEZÉS

**A Magyar Tudományos Akadémia
200 éves évfordulója alkalmából
készült vándorkiállítás, az MTA IV.
Agrártudományok Osztálya rendezésében**

A kiállítás Dr. Pintér Csaba nyugalmazott egyetemi adjunktus (MATE, Georgikon Campus) mikrofotóiból készült válogatás, dr. Kazinczi Gabriella, egyetemi tanár, az MTA doktora, herbológus (MATE Georgikon Campus, Növényvédelmi Tanszék Növényvédelmi Intézet) szöveges ismertetőivel.

A kiállítás szakmai tartalma

Gyomnövénynek azokat a növényeket tekintjük, amelyek ott fordulnak elő, ahol jelenlétük nem kívánatos. A növénytermesztésben súlyos gazdasági károkat képesek okozni, elsősorban azzal, hogy a termesztett növények elől elvonják a tápanyagot, a vizet és a fényt, ezáltal jelentős termésvesztéshez vezetnek.

Világviszonylatban a gyomfajok száma több mint 6000-re tehető. Ujvárosi Miklós „*Gyomnövények*” c. könyvében (1973) közel 800 gyomfaj hazai jelenlétét írta le. A hat országos szántóföldi gyomfelvételezés (1947–2018) során több mint 500 gyomfajt regisztráltunk hazai körülmények között a két legfontosabb szántóföldi kultúránkban, az őszi búzában és a kukoricában.

Életciklusuk alapján a gyomfajokat egyéves és évelő kategóriákba soroljuk. Az egyéves gyomok csak ivaros úton (magról) képesek szaporodni. Az évelő fajok főképpen ivartalan úton szaporodnak (pl. tarack, rizóma, szaporítógyökér stb. segítségével), de vannak köztük olyanok is,

amelyeknél az ivartalan (vegetatív) szaporodás mellett az ivaros, maggal történő szaporodás is nagyon jelentős. Ebbe a csoportba tartoznak szántóföldjeink legveszélyesebb gyomnövényei (pl. fenyércirok, apró szulák stb.).

A gyommag a gyomnövények ivaros úton keletkezett generatív szaporító képlete, amely az adott gyomfaj számára a térbeli és időbeni terjedést biztosítja. Tartalmaz minden olyan genetikai információt, amely a faj fennmaradásához szükséges.

Miben rejlik a gyomnövények sikeressége? A gyomfajokat a nagy genetikai diverzitás (változékonyság) jellemzi, ami megjelenésükben és biológiai sajátosságaikban is megnyilvánul. Évről évre újratermelődő nagyszámú életképes magjaik/terméseik biztosítják a hosszú távú fennmaradásukat, és a következő évben az életciklusuk újra indulását.

A gyommagvak többségére jellemző, hogy érésüket követően nem csíráznak ki azonnal (nyugalmi állapotban, idegen szóval dormanciában vannak), és ilyenkor nem is tudunk védekezni ellenük.

A szántóföldi talajainkban található gyommagok vizsgálata és azok fajszintű ismerete elengedhetetlen az ellenük történő sikeres védekezés érdekében. A gyomnövények biológiájával, ökológiájával (beleértve a gyomnövények és a gyommagvak ismeretét is), valamint az ellenük történő védekezési eljárásokkal foglalkozó tudományág a herbológia (gyomtudomány).

A kiállítás témái

A kiállítás négy szakmai blokkban mutatja be néhány hazai gyomfaj magját/generatív szaporítóképletét, rövid szöveges ismertetővel.

- **Inváziós gyomnövények**

Inváziós gyomnövénynek, özöngyomnak, azokat a nem őshonos fajokat nevezzük, amelyek véletlenszerű (behurcolás) vagy szándékos emberi tevékenység (betelepítés) révén kerültek Európába, így hazánkba is. Térben és időben rohamosan terjednek, és az általuk okozott gazdasági kár igen jelentős. Elsősorban szántóföldi ökoszisztémákban károsítanak, de természetes és természetközeli

társulásokban is jelentős veszélyeztetői a biológiai sokféleségnek, az ökológiai sokszínűségnek, mivel értékes, őshonos növényfajainkat szorítják ki élőhelyeikről. Az inváziós fajok száma az országban jelenleg körülbelül nyolcvanra tehető, de a fajsám tekintetében folyamatos, lassú növekedés tapasztalható. (1. ábra)



Asclepias syriaca (selyemkóró) tüszőtermése, benne a magjai (a tüszőtermés 50 mm)



Asclepias syriaca (selyemkóró) magja (9 mm) és a mag repítőkészüléke

1. ábra. Fotó: Pintér Csaba

• Hasznos és mérgező gyomok

A gyomnövények között számos hasznos és az ember számára hasznosítható faj van. Vannak, amelyek a méhlegelők fontos virágai, vannak, amelyek állatok tápláléknövényei. Számos gyomfaj emberi fogyasztásra is alkalmas. Míg

más fajok természetű vagy nemesített változatait dísnövényként használjuk. A mérgező gyomok pedig legtöbbször olyan hatóanyagokat tartalmaznak, amelyekből gyógyszer is készíthető.

• Legjelentősebb hazai gyomfajaink

Magyarországon, nemzetközi szinten is egyedülálló módon, 1947 óta folyamatosan végeznek országos gyomfelvételezést a két legjelentősebb szántóföldi kultúránkban, az őszi kalászosban és a kukoricában. Eddig hat országos szántóföldi gyomfelvételezésre került sor. Az utóbbi időben tízévente történik a felmérés, így várhatóan 2028-ban kerül sor a következőre.

A legutóbbi, hatodik (2018–2019) országos szántóföldi gyomfelvételezés során kapott adatbázis „top 20-as” listájában található gyomfajokat mutatjuk be.

• Különlegesen szép magvú gyomnövények

A témaválasztást elsődlegesen az esztétikai szempontok indokolták, bemutatva a gyommagok/generatív szaporító képletek szépségét, különlegességét. (2–3. ábra)

A kiállításban a fotónagyításokhoz QR-kódos interaktív ismertető is kapcsolódik, amelynek végén kvízzjátékban próbálhatják ki a látogatók ismereteiket.

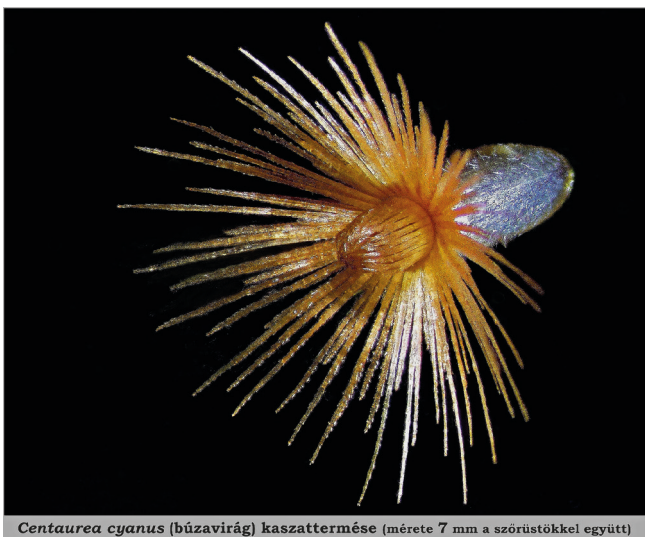
A mikroszkópos fényképezés kulisszatitkai

Az apró (pár mm-es) objektumok fényképezéséhez célszerű sztereómikroszkópot használni, hogy az objektum felületi díszítettsége is látható legyen, ami esetleg fajmeghatározó tényező is lehet.

Ugyanakkor a mikroszkópos fényképezésnek van egy fontos nehezítő tényezője: minél nagyobb a nagyítás, annál kisebb a mélységélesség – és fordítva. Ez egy lencse-fénytani saját-



2. ábra. Fotó: Pintér Csaba



3. ábra. Fotó: Pintér Csaba

ság. A mélységélesség (DOF) a „tól-ig” élességet jelenti, a lefényképezendő objektumok körében. Esetünkben pl. egy 2–6 mm-es gyommag teljes egészében nem lesz éles, ha csak egykockás exponálást végzünk. Vagy a mag felső része, vagy a középső, vagy csak az alsó része lesz éles.

Hogyan oldható meg ez a probléma, azaz hogyan érhető el, hogy minden rész éles legyen?

Erre már létezik egy érdekes, viszonylag új módszer, amelynek a „*focus stacking*”, azaz a fókuszhalmozás vagy rétegfelvételzés, illet-

ve a kiterjesztett mélységélesség. Ennek lényege, hogy nemcsak egy felvételt készítünk ugyanarról a magról (objektumról), hanem többet (sokat), de az élességet minden exponálás után kissé „odébb visszük” ugyanazon irányban (tehát vagy alulról fölfelé, vagy fordítva). Mintegy „felszeleteljük” a témát éles csíkokra. Ezután egy számítógépes programmal (pl. *Combine ZM*, *Helicon Focus* stb.) „összerakjuk” a szeleteket, persze csak az éles részeket, így a kész képeken a mag (objektum) teljes egészében, azaz minden részében éles lesz. A kész képet még kicsit csiszolni, javítani célszerű a pontosság kedvéért. Így végén szinte háromdimenziós, megfogható objektumfotót kapunk.

A kiállítás képei szinte kivétel nélkül ezzel a módszerrel készültek, így elérhető volt, hogy a magvak finom felülete, illetve a hozzájuk tartozó egyéb felületi képletek (repítőkészülék, tüskék, horgok, finom mintázatok stb.) felszíne is értékelhető lett.

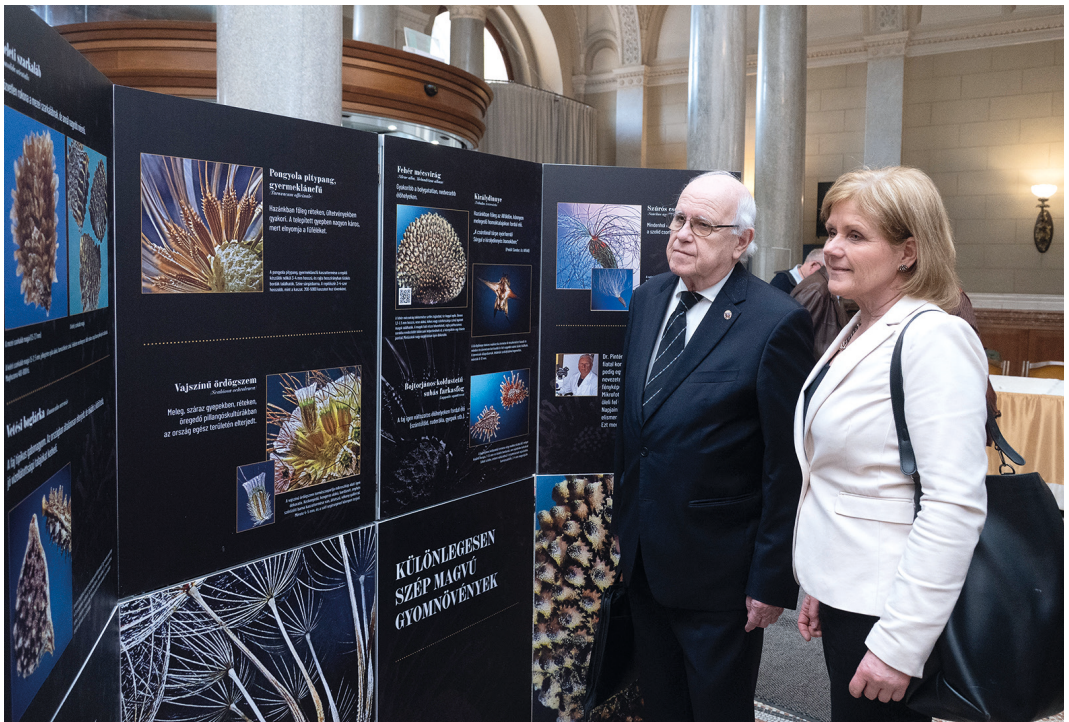
A fényképezéshez *ZEISS Discovery V8* sztereómikroszkópot, és *PANASONIC DMC G2* mikrónegyharmados digitális fényképezőgépet használtunk, többféle fényforrással. A nagyítások változtak (a témának megfelelően), de a magvak eredeti méretét mindig megadtuk.

Dr. Pintér Csaba (ny. egyetemi adjunktus, MATE Georgikon Campus, Keszthely) már fiatal kora óta hobbi-szerűen fényképez, az egyetemen pedig egy módszertani speciális területet művel, nevezetesen az alkalmazott tudományos mikroszkópos fényképezést. Mikrofotóinak többsége a biológia különböző területeit öleli fel (mikrogombák, növények, pollenek, rovarok stb.). Napjainkra már jelentős hazai és nemzetközi sikereket, elismeréseket vívott ki munkájával. Ezt megjelent fotókönyvek és kiállításai is tanúsítják.

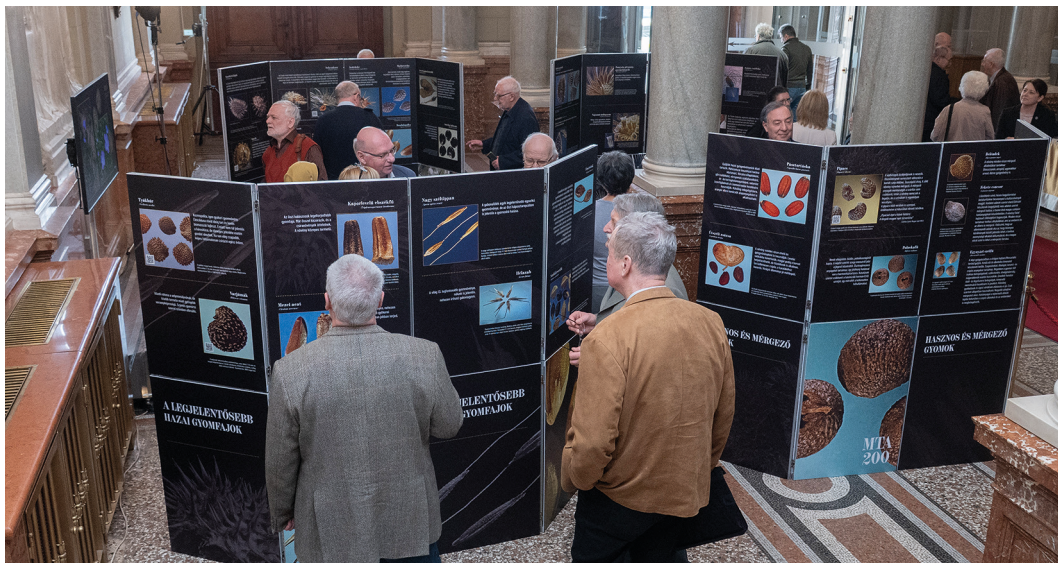
KIÁLLÍTÁS AZ MTA SZÉKHÁZBAN



4. ábra. Fotó: mta.hu/Szigeti Tamás



5. ábra. Fotó: mta.hu/Szigeti Tamás



6. ábra. Fotó: mta.hu/Szigeti Tamás



7. ábra. Fotó: mta.hu/Szigeti Tamás

A vándorkiállítás további helyszínei:

Április 1–június 30.: HUN-REN ATK Agro-
 verzum Tudományos Élményközpont,
 Martonvásár
 Július 1–szeptember 15.: Janus Pannonius
 Múzeum, Pécs

Szeptember 26–október 31.: Balatoni Múzeum,
 Keszthely
 November 3–március 31.: Móra Ferenc Múze-
 um, Szeged

**Kazinczi Gabriella, Pintér Csaba
 és Bajzáth Judit**

MEGEMLÉKEZÉS

IN MEMORIAM WOLF ISTVÁN 1951–2025

Múlt év decemberében, elhúzódó betegség után, 74 éves korában hagyott el bennünket örökre Wolf István kollégánk, sokunk személyes barátja. Személyével elvesztettük az egyik olyan utolsó szakembert, aki szűkebb szakterületét a burgonyakutatást, igazi elhivatottsággal, széles látókörű szemlélettel művelte. Wolf István személyét, sokrétű szakmai ismeretét, tapasztalatát úgy gondolom mindenki, aki a burgonya növényvédelmével, termesztésével kapcsolatos problémáival a Keszthelyi Burgonyakutatói Központot az elmúlt 35 évben felkereste, ismerte, elismerte és tisztelte. Szívesen nyújtott segítséget bárkinek, az évek során megszerzett tudást, tapasztalatot örömmel adta át a hozzá fordulóknak.

Erdősmárokon született 1951. december elsején, általános és középiskoláját Pécsen végezte. A Nagy Lajos Gimnáziumban érettségizett. Bátyja példáját követve jelentkezett a Keszthelyi Agrártudományi Egyetemre, ahol 1975-ben növényvédelmi üzemmérnöki diplomát, majd Mosonmagyaróváron levelező szakon agrármérnöki diplomát szerzett.

Wolf István az a végtelenül szerény, ám de nagytudású szakember volt, aki teljes pályafutását a burgonyának szentelte. Első munkahelye a Szentlőrinci Állami gazdaság, ahol a burgonya vírusmentesítése, szövettenyésztéses fajtafenntartása, szaporítás-technológiájának kidolgozása és a zárt vetőgumó szaporítási körzet kialakítását megalapozó vírusjárványtani kutatások végzése volt a feladata. 1983-ban, részben e munka eredményeinek elismeréseként, a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Kiváló Dolgozó kitüntetésben részesítette.

1991-ben csatlakozott a Burgonyakutatói Központ (akkor Osztály) irányító Dr. Horváth Sándor vezette, megújuló szakmai gárdához. Ettől fogva 34 éven át Ő irányította a Központ szántóföldi növénytermesztésének növényvédelmi munkálatait, bekapcsolódott a nemesítési programba és folyamatosan részt vett újabb és újabb kutatási feladatok, pályázatok kidolgozásában, teljesítésében. A nemesítési programon belül végezte és irányította az egyes nemesítési vonalak, fajtajelöltek és fajták vírusokkal és burgonyavésszel szembeni reziszen-



ciavizsgálatát. Fontos kutatási területe volt a hazai burgonya patogén vírusok járványtana és az egyes fungicid hatóanyagok burgonyavész elleni hatékonyságának vizsgálata is. Huszonnégy éven át, szűkebb szakmája, a növényvédelem terén szerzett ismereteit, szakmai és baráti kapcsolatrendszerét kiaknázva szervezte a Központ nyári növényvédelmi, tápanyaggazdálkodási és fajtabemutatóit.

Kiemelkedő általános műveltsége mellett naprakész ismeretekkel rendelkezett minden szakterületét érintő kérdésben, folyamatosan követte a nemzetközi szakirodalmat. Jól beszélt angolul. Közvetlen munkatársaival és több hazai kutatóintézet szakemberével számos tudományos közleménye jelent meg. Olyan, a köztermesztésben elterjedt, sikeres keszthelyi fajták társnemesítője, mint a Balatoni rózsza, Botond, Démon, Katica, Arany Chipke, Basa és a Balatoni sárga.

Már nyugdíjasként, több mint fél éven át ellenszolgáltatás nélkül továbbra is ellátta korábbi feladatait a munkahelyén, így segítve, hogy egy nehéz időszakot sikeresen – a több évtizednyi felhalmozódott tudásanyagot megőrizve – átvészeljen a kutatóintézet. Az utóbbi öt évben újra munkaviszony keretében ill. megbízás alapján dolgozott a Burgonyakutatói Központban, amit csak a betegsége miatt kellett befejeznie. Mindkét munkahelyéhez, munkatársaival is hűségig hűséges és elkötelezett volt.

Személyével a hazai burgonyakutatást/nemesítést pótolhatatlan veszteség érte. Emlékét, emberiségét szívünkben megőrizzük, tudását, elért eredményeit pedig igyekszünk továbbadni, bővíteni.

Polgár Zsolt

MARKETING

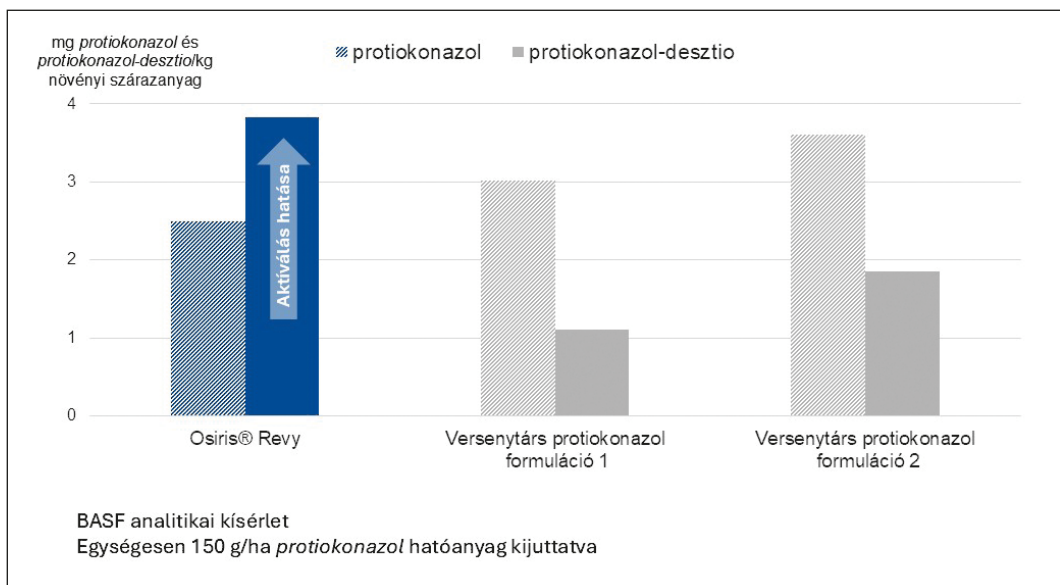
AMIKOR A HATÓANYAG VALÓBAN DOLGOZIK A KALÁSZSOSOK TOXINSZINTJÉNEK CSÖKKENTÉSÉÉRT

A kalászfuzárium elleni védekezés kritikus eleme a megfelelő permetezési időpont megválasztása, hiszen a **cél mindig a toxinszint minimalizálása**, nem pedig a látható tünetek mérséklése. A BASF többéves, hazai és nemzetközi, természetes fertőzési körülmények között végzett kísérletei egyértelműen igazolják, hogy **a teljes virágzásban elvégzett kezelés biztosítja a legnagyobb hatékonyságot** a toxinok csökkentésében. A sikeres védekezéshez **elengedhetetlen a kalász megfelelő permetléfedettsége is**, amelyben a kettősréses fűvókák használata kulcsszerepet kap. Végül, de nem utolsósorban, a **jól megválasztott készítmény**

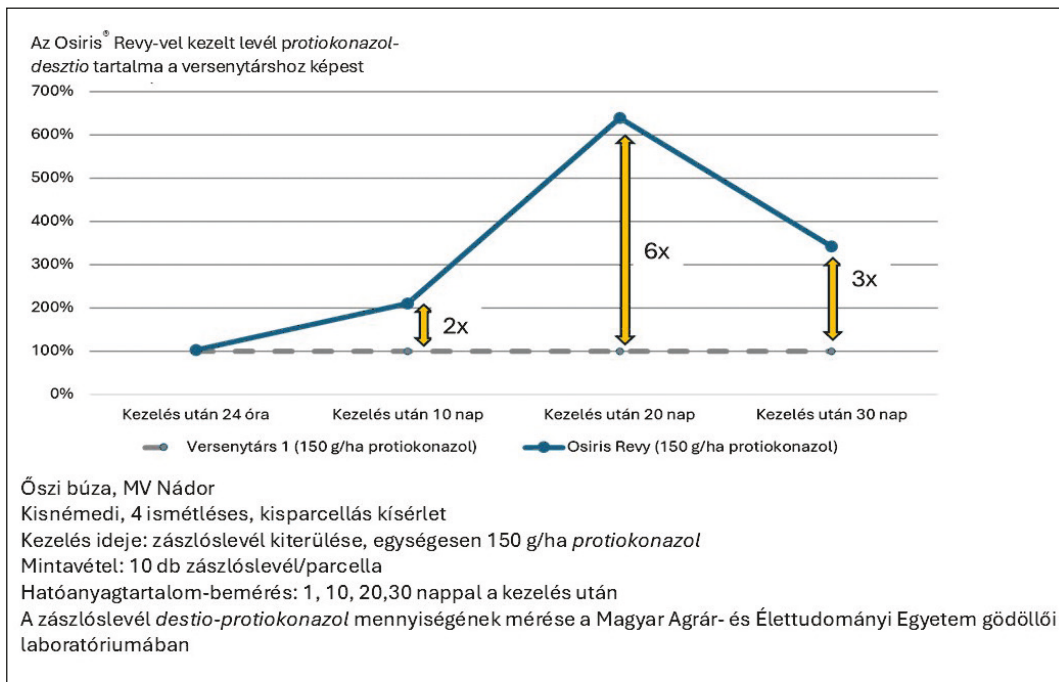
döntően meghatározza a toxincsökkentés eredményességét.

Az Osiris® Revy kifejezetten a **kalászfuzárium elleni, toxincsökkentésre optimalizált megoldás**, amely két egymást kiegészítő *azol*-hatóanyagot, *protiokonazol* és Revysol®-t tartalmaz. A *protiokonazol* fuzárium elleni hatékonyságát az **Osiris® Revy egyedi, innovatív formulációja** tovább erősíti. Közismert, hogy a *protiokonazol* önmagában nem hatékony a kórokozók ellen: aktív metabolittá, *protiokonazol-desztiová* kell alakulnia, amely ténylegesen elpusztítja a kórokozót. Ehhez **időre van szükség**, és ebben a folyamatban a **formuláció meghatározó szerepet játszik**.

Az Osiris® Revy speciálisan kialakított formulációja olyan adalékanyagokat tartalmaz, amelyek a *protiokonazol* aktív metabolittá, *protiokonazol-desztiová* történő átalakulását nemcsak jelentősen felgyorsítják, hanem nagyobb arányban teszik lehetővé a többi *protiokonazol*-tartalmú formulációhoz képest. Ezt egy Németországban, laboratóriumi körülmények között végzett vizsgálat igazolta, amely kimutatta az aktív forma gyorsabb kialakulását (1. ábra).



1. ábra. Osiris® Revy és más *protiokonazol* formulációk *protiokonazol* aktiválódásának összehasonlítása 24 órával a kezelés után



2. ábra. Osiris® Revy és szólv *protiokonazol* készítmények *protiokonazol-desztio* tartalmának összehasonlítása különböző időpontban ő. búzában

Továbbá egy 2025. évi hazai, szántóföldi körülmények között beállított kísérletünkben a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mérései szerint az Osiris® Revy-vel kezelt levelekben a **kezelés után akár hatszor magasabb *protiokonazol-desztio* szint volt kimutatható** a standard *protiokonazol* formulációkhoz képest (2. ábra).

Az Osiris® Revy előnyei összefoglalva:

- A két *azol*-hatóanyag egymást erősítve **biztosít magas szintű toxincsökkentő hatást, valamint kiváló védelmet a kései levélbetegségek ellen.**
- **Innovatív formulációjának köszönhetően:**
 - a *protiokonazol* gyorsan és nagy mennyiségben aktiválódik, így a toxincsökkentés hatékonyabb és megbízhatóbb,
 - a készítmény kiválóan keveredik a permetlében,

- **a hatóanyagok erősen megtapadnak a kalász felületén, és gyorsabban szívódnak fel,**
- **kiemelkedő esőállóságot és jobb UV-védelmet nyújt.**

Javasolt dózisa: átlagos, alacsony fertőzési helyzetben 1,25 l/ha, magas fertőzési kockázat esetén 1,5 l/ha.

Átlagos fertőzész helyzetben a **RevyCare® 1,0-1,2 l/ha dózisban szintén biztonságos megoldás**, amely megbízható toxincsökkentést, kiemelkedő rozsda elleni hatást és a *piraklostrobin* kedvező élettani hatásának köszönhetően **extra terméshozást** nyújthat az *azol*-alapú kombinációkhoz képest.

Kurtz György
kalászos termékfelelős
BASF Hungária Kft.

SZÁRAZ TAVASZ, HULLÁMOS GYOMKELÉS – ÚJ HELYZET, ÚJ DÖNTÉSEK A KUKORICA GYOMIRTÁSÁBAN

A 2026-os tavasz indulása ismét egyre ismerősebb képet mutat: a vetési munkák sok térségben zavartalanul haladnak, de a csapadék látványosan hiányzik a rendszerből. Az Alföld jelentős részén a kukoricavetés már teljes gőzzel zajlik, miközben az elmúlt hetek minimális csapadéka következtében a talaj felső rétege gyorsan kiszáradt. A HungaroMet aszálymonitor adatai szerint több térségben a felső egy méteres talajrétegből is 60–90 mm nedvesség hiányzik a telítettséghez képest, ami nemcsak a kelés egyenletességét, hanem alapvetően a gyomirtási technológiák eredményességét is új helyzet elé állítja.

A Dunántúlon mozaikosabb a kép: lokálisan előfordult ugyan számottevőbb március végi csapadék, azonban a gyors felmelegedést követő száradás – az április végi szelekkel – itt is rövid idő alatt „lenullázta” az előnyt. Az eredmény mindkét régióban hasonló: nedvességben elszegényedett magágy, gyorsan melegedő felső talajréteg, és kiszámíthatatlan kelési dinamika.

A gyomok alkalmazkodnak – a technológiai döntés nem késlekedhet

A száraz körülmények ellenére a gyomok nem várnak. Az Alföldön már a vetés előtti időszakban tömegesen jelentek meg az áttelelt és korán csírázó fajok, mint a tyúkhúr (*Stellaria media*), a veronika fajok (*Veronica spp.*), a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), miközben a gyors felmelegedés hatására a melegigényes gyomfajok, a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.) korai startja is megfigyelhető és a későbbiekben tömeges kelési hullámukra lehet számítani.

A Dunántúlon is hasonló a kép. A fenyércirokkal fertőzött területeken a rizómákon már jól felismerhető a rügyek aktivizálódása, míg a

forгатás nélküli talajművelés egyre kedvezőbb feltételeket teremt az évelők – különösen a mezei acat – térnyerésének. A gyomflóra tehát idén nemcsak erős, hanem időben is „előrébb jár”, mint amit a klasszikus technológiai sémák feltételeznek.

Preemergens kezelés csapadék nélkül: növekvő technológiai kockázat

Ebben a helyzetben különösen élesen kirajzolódik a preemergens gyomirtás Achilles-sarka: a hatóanyag-bemosó csapadék hiánya. A talajra alapozott hatásmechanizmusok megfelelő nedvesség nélkül legjobb esetben is bizonytalan teljesítményt nyújtanak, rosszabb esetben viszont hamis biztonságérzetet keltenek. Sok termelő számára idén a preemergens technológia inkább „reményalapú megoldássá” vált, mintsem stabil, kiszámítható védekezési formává.

Mindez nem azt jelenti, hogy a talajra dolgozó alapkezelések szerepe megszűnne, de az idei tavasz világosan üzeni: nem lehet kizárólag ezekre építeni. A hangsúly egyre inkább a korai és rugalmas posztemergens megoldásokra helyeződik át, ahol már ténylegesen látható, érzékeny fejlettségi állapotban lévő célpontok ellen hozhatók meg a döntések.

Dragster® – biztos belépő száraz körülmények között

Száraz tavaszokon a korai posztemergens technológiák felértékelődnek, különösen akkor, amikor az alapkezelés hatása bizonytalan. Ilyen helyzetben a Corteva új, **Dragster®** készítménye kulcsszereplővé válhat. Levélen és gyökéren keresztüli hatásmechanizmusa lehetővé teszi, hogy csapadékfüggetlen megoldásként már a kukorica 2–4 leveles állapotában megállítsa a korán kelő magról kelő kétszikű és egyszikű gyomokat.

Előnye különösen ott jelentkezik, ahol gyors reakcióra van szükség, és nem lehet kivárni a bemosó esőt. A parlagfű, a fehér libatop vagy a fiatal kakaslábfű ellen megbízható, gyors kezdeti hatást ad, ami száraz körülmények között is technológiai biztonságot jelent.

Principal® Forte – amikor a gyomkezelést össze kell várni

A mozaikos csapadékeloszlás következtében idén sok területen elhúzódó, hullámos gyomkezelésre kell számítani. Ilyen esetekben a túl korai beavatkozás éppúgy kockázatos lehet, mint a késlekedés. A jól bevált **Principal® Forte** ebben a helyzetben kínál rugalmas megoldást: széles hatásspektrumával és tág kijuttatási ablakával lehetővé teszi a gyomkezelési hullámok részleges „összevárását”, majd egy menetben történő kezelését.

Különösen értékes azokban az állományokban, ahol a gyomösszetétel heterogén, és a korai kezelés technológiai vagy időjárásból nem volt kivitelezhető. Vegyes gyomflórában a **Principal® Forte** stabil alapot ad a tiszta induláshoz, ami a kukorica kezdeti fejlődési szakaszban kulcsfontosságú a termésbiztonság szempontjából.

Victus® + Python™ Flexi – célzott válasz az elhúzódó kelésre és egyszikű dominanciára

Azokon a területeken, ahol a cél a hosszabb tartamhatás és a később kelő gyomok kontrollja,

a **Victus® + Python™ Flexi** kombináció logikus technológiai elem. A készítmények egymást erősítő hatásmechanizmusa lehetővé teszi, hogy a kezelések ne csupán az aktuálisan látható gyomokra, hanem a következő kelési hullámokra is kiterjedjenek.

Egyszikű dominancia esetén a **Victus®** – specialistiként – önállóan is, bármely gyomirtási programba beilleszthető.

Következtetés: nem „menetrend”, hanem helyzetértékelés dönt

A 2026-os szezon indulása ismét egyértelművé teszi: a kukoricagyomirtásban nem a naptár, hanem a talajnedvesség, a gyomkezelési dinamika és az adott gyomflóra alapján kell dönteni. A száraz tavasz nem feltétlenül kényszerpálya, de gyors helyzetfelismerést és rugalmas technológiai gondolkodást igényel.

A Corteva által biztosított gyomirtási megoldások lehetőséget adnak arra, hogy a termelők ne késve reagáljanak, hanem proaktívan alakítsák a gyomirtási stratégiát.

Dr. Lukács Domonkos

*gyomirtó szer termékmenedzser
Corteva Agriscience*

A granulátum formulációjú készítmények mellé mindenképpen használja a gyártó által biztosított adjuvánst!

A növényvédő szereket biztonságosan kell használni. Használat előtt mindig olvassa el a címkét és a használati útmutatót.



SIKERÜLT TÚTELJESÍTENÜNK A 2025. ÉVRE KITŰZÖTT CÉLT!

A CSEBER Nonprofit Kft. megalakulása óta (2003) tagja a CropLife Europe Container Management munkacsoportjának, amely a növényvédőszerrel szennyezett göngyölegek visszagyűjtését koordináló európai szervezeteket fogja össze. A szervezet évekkel ezelőtt, a körforgásos gazdaság megvalósítása érdekében több fenntarthatósági önkéntes vállalást fogalmazott meg. Ezek között szerepelt az a célkitűzés is, hogy a tagországok 2025-re érjék el a legalább 75%-os visszagyűjtési arányt a növényvédőszerrel szennyezett göngyölegek esetében.



Akkoriban ez a cél ambiciózusnak, sőt szinte elérhetetlennek tűnt, hiszen a korábbi 65–70%-os szintről komoly előrelépést jelentett volna. A visszagyűjtési arányt számos tényező befolyásolja, és a piaci trendek is jelentős hatással lehetnek az eredményekre – mind pozitív, mind negatív irányban. Éppen ezért különösen nagy örömmel számolhatunk be arról, hogy Magyarország a 2025. évben **77%-os visszagyűjtési arányt** sikerült elérnünk, ezzel túlteljesítve az európai vállalást.

Ezúton is köszönjük minden résztvevő közreműködését. Kiemelt elismerés illeti a környe-

zettudatos gazdálkodókat, akik hosszú évek óta élnek a CSEBER rendszer nyújtotta lehetőséggel, és visszajuttatják a kiürült, szakszerűen kiöblített göngyölegeket. Köszönjük továbbá a CSEBER gyűjtőhelyek elkötelezett és kitartó munkáját, valamint a MOHU szerződött intézményi szolgáltató partnereinek – a Design Kft.-nek és a Palota Környezetvédelmi Kft.-nek – a szakszerű hulladékkezelést.

Ezt a kiemelkedő eredményt nem érhattük volna el partnerszervezeteink együttműködése nélkül. Külön köszönet illeti a Növényvédelmi Szövetséget, a Nemzeti Agrárgazdálkodási Kamarát és a Növényorvosi Kamarát, amelyekkel hivatalos együttműködésben dolgozunk.

Emellett a GOSZ, a Vetőmag Szövetség, a FruitVeB, valamint más agrárszervezetek támogatása is kulcsszerepet játszik a visszagyűjtési rendszer sikerében.

A következő időszak legfontosabb feladata az elért szint megtartása és stabilizálása, valamint a jó gyakorlatok további erősítése. Meggyőződésünk, hogy a tudományos háttérre, a szakmai szervezetek együttműködésére és a gazdálkodók elkötelezettségére építve a körforgásos szemlélet a növényvédelem területén hosszú távon is fenntartható megoldásokat kínál.

Fenyvesi Rita

FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

A TERMÉSZET JÁTÉKAI

Sokat gondolkoztam az e havi anyagom címén, de sehogy sem találtam találóbbat, mint Rapaics Raymund most bemutatott írásának címe (személyéről – egy másik cikke kapcsán – az ez évi februári számban már megemlékeztem). A mai téma nem szakmatörténeti, még csak nem is növényvédelmi. Pusztán érdekesség, amelyekhez hasonlókkal találkozhattak már az olvasók a rovat korábbi anyagai között.

Az írás bevezető gondolatait olvasva a „természettörvény eszménye”-ről eszembe jutott egy elhíresült mondás, mely szerint ’a természettudományban annyi a tényleges tudomány, amennyi benne a matematika’. Egyetemi előadásaimban is gyakran hivatkoztam erre, Antoine Lavoisier francia „matematikusnak” tulajdonítva. Több vonatkozásban is rosszul emlékeztem, vagy tévedtem... Lavoisier sok minden volt (kémikus, fizikus, biológus, közgazdász, csillagász, a Francia Tudományos Akadémia elnöke stb.), csak matematikus nem... A másik tévedésem, hogy az a bizonyos mondat azért sem valószínű, hogy Lavoisier-től származik, mert a gondolatot – a természet törvényszerűségeinek eszmeiségét – csaknem 100 évvel korábban, Immanuel Kant fogalmazta meg, amely a tudományban hosszú ideig uralkodó vonal maradt.

A saját felületes ismereteim könnyelmű és elhamarkodott terjesztése másoknak is legyen intő példa! Ez utóbbi, azonban most, egyben alkalmat teremtett arra is, hogy nagyon röviden megemlékezzem a tudománytörténetben az átlagemberek részéről méltatlanul kevésbé ismert géniuszról, Antoine Laurent Lavoisier-ről. Csak néhány epizód tudományos munkásságából. Az anyagmegmaradás törvényének igazolása egzakt mérésekkel. Ezek alapján meg is fogalmazta magát a tételt. Igazolta, hogy a víz nem egy elem, hanem összetett anyag. Később azonosította az összetevőit: az oxigénnek a névadója, a hidrogént durranógáznak nevezte. Ő azonosította a széndioxidot is. 23 évesen aranyérmet

kapott Párizs közvilágításának fejlesztéséért – csak azért írom, ne csak a kémia területén elért eredményeivel foglalkozzam. Mindezt tette az 1700-as évek második felében!!! (Csak zárójelben jegyzem meg, hogy Lavoisier 1794-ben, mindössze 50 évesen guillotine alatt végezte, de ez egy más, nagyon-nagyon messzire vezető történet lenne.)

Visszatérek Rapaics Rajmund írásához. Elnézést kérek az Olvasótól a személyes jellegű indíttatások megjelenítéséért, de a szerző konkrét tudománytörténeti és filozófiai fejtegetése, nagyon érdekes és elgondolkodtató. Egy hosszú asszociációs láncon keresztül engem is magával ragadott – és a francia lángelme munkásságát vezetett. Talán nem volt hiába való.

Rapaics írásának kiragadott részlete és a ritkán látott fényképes illusztrációk magukért beszélnek. Ezekhez nem kell semmiféle kommentár...

A természet játéka

Irta: Rapaics Raymund

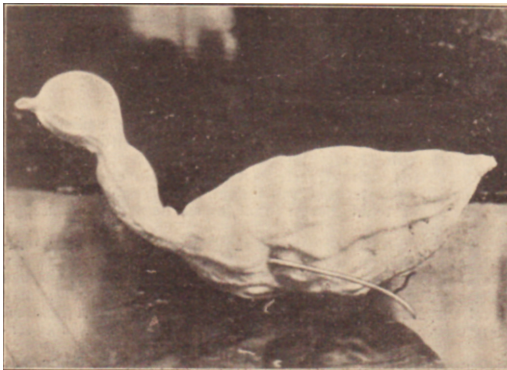
A természet titkait ősidők, évezredek óta kutatja, magyarázza az ember, de a természet ma is a legnagyobb titoktartó. Volt idő, mikor mindaz nagy feltűnést keltett, ami rendellenes, a szabálytól eltérő volt. Ha a faluban szörnyszülött látott valahol napvilágot, kétféjű borjú vagy más efféle, szörnyű rettenetes fogta el a falu embereit s mindenki rosszat várt, háborút, döghalált, rossz termést, mit tudom, mit. Ilyesmi hajdanában nem tartozott a ritkaságok közé, aki tehát rosszat jósolt, olyan nagy valószínűséggel tette, hogy nehéz volt szaván fogni.

Aztán jött a természettörvény. A természettudomány csodálatos törvényszerűségeket fedezett fel előbb a csillagos égbolton, a bolygók mozgásában, a Föld forgásában, majd a Föld hátán is a természet egész világában. A mechanika és a számtani egyenletben kifejezett természettörvény lett a tudomány eszménye, s az emberek azt állították, hogy a természettörvény fogalmával megoldották a természet titkait. A természet nem áll egyébből, mint csupa természettörvényből, merev, számtanilag pontosan mérhető egyenletekből.

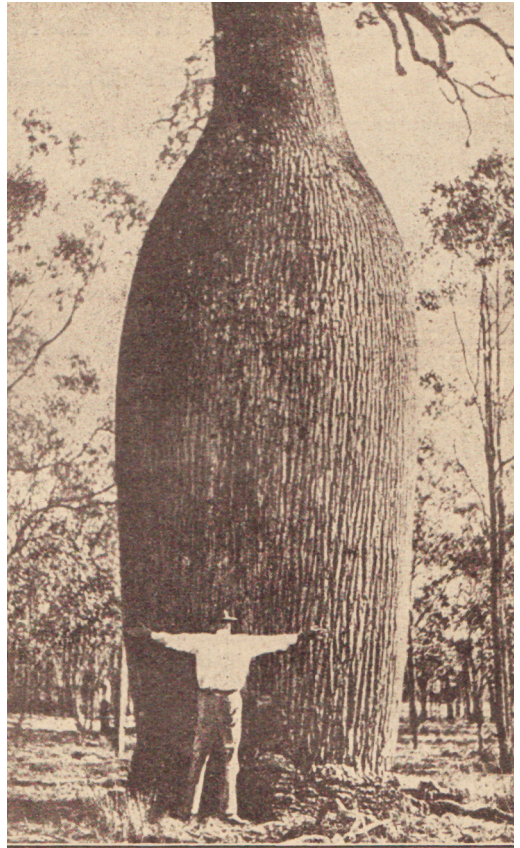
A szörnyek és a rendellenességek ezzel elvesztették régi nagy hírnevüket, ma már legfeljebb az iskolázatlan ember riad meg tőlük. De a tény azért ma sem tagadható le, hogy vannak rendellenességek. Ma is születnek kétféjű borjak és más hasonló szörnyetegek, sőt a tömegek ma is érdeklődnek irántuk, a vándorcirkuszok ma is mutogatják, s ha másra nem, a sziámi ikrekre bizonyára mindenki emlékezik.

Vájjon kibékíthető-e a két ellentétes jelenségre alapított álláspont? Vájjon összefér-e a rendellenesség a természettörvényekkel? Vájjon megmagyarázható-e, hogy amikor a természet roppant szigorú matematikusnak, törvényvégrehajtónak tartjuk, ugyanakkor ez a természet néha-néha mintha elfeledkezne magáról és különféle játékokkal, rendellenességekkel, szörnyetegekkel lepi meg az embert.

A tudomány ezt a kérdést valamikor úgy intézte el, hogy külön fejezetet nyitott a rendellenességeknek, s a növénytanban elnevezte teratológiának. Ami nem felelt meg a felállított természettörvényeknek, áttette a teratológiába. Nagy lomtár lett ilyenképpen idővel a teratológiából. Aki kíváncsi rá, vegye elő a növényi teratológia nagy német kézikönyvét, annak kötetében sorra elvonnulnak szemei előtt mindazok a növényi rendellenességek, amelyeket évszázadok folyamán megfigyeltek...



Kacsakrumpli



Palackkalakú fa



Az «Elefánt», Kolorádó híres fája

A teljes cikk a Növényvédelem XI. évfolyamának 1935. évi augusztusi számában jelent meg

a 157–159. oldalakon. Érdeklődőknek szívesen megküldöm a teljes szöveget.

Eke István

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2026/751 rendelete (2026. március 31.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található flupiradifuron és kálium-foszfónát megengedett szermaradék-határértékei tekintetében történő helyesbítéséről
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600751
- A Bizottság (EU) 2026/752 rendelete (2026. március 31.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet IV. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található, feldolgozott *Allium fistulosum*, *Willertia magnából* előállított lizátum, magnézium-hidroxid (E528), szárított *Onobrychis viciifolia* (baltacim-) labdacss (pellet) és *Vitis vinifera* L. magkivonat (szőlőmagkivonat) megengedett szermaradék-határértékei tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600752
- A Bizottság (EU) 2026/747 végrehajtási rendelete (2026. március 31.) a bixozon hatóanyagok az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600747
- A Bizottság (EU) 2026/748 végrehajtási rendelete (2026. március 31.) a növényi és állati eredetű élelmiszerekben, illetve azok felületén található növényvédőszer-maradékok határértékeinek való megfelelés biztosítására, valamint a fogyasztók ilyen növényvédőszer-maradékokból eredő expozíciójának értékelésére irányuló, a 2027., a 2028. és a 2029. évre vonatkozó többéves összehangolt uniós ellenőrzési programról és az (EU) 2025/854 végrehajtási rendelet hatályon kívül helyezéséről
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600748
- A Bizottság (EU) 2026/765 végrehajtási rendelete (2026. április 1.) a növényi és állati eredetű élelmiszerekben és takarmányokban, illetve azok felületén található növényvédőszer-maradékok hatósági ellenőrzése során alkalmazott mintavételi és analitikai módszerekről, az eredmények értelmezéséről, valamint a 2002/63/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600765
- A Bizottság (EU) 2026/790 végrehajtási rendelete (2026. április 9.) az (EU) 2018/2019 végrehajtási rendeletnek az *Acer griseum*, az *Acer platanoides*, az *Acer rubrum*, az *Acer saccharinum*, az *Acer saccharum*, az *Acer tataricum*, az *Acer tataricum* subsp. *ginnala* és az *Acer × freemanii* bizonyos, Ukrajnából származó, ültetésre szánt növényei tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600790
- A Bizottság (EU) 2026/824 végrehajtási rendelete (2026. április 14.) az (EU) 2025/854 végrehajtási rendeletnek a fosztil-Al szermaradék-meghatározása és a trimetil-szulfónium kation tekintetében elemzendő áruk jegyzéke tekintetében történő helyesbítéséről
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600824
- A Bizottság (EU) 2026/826 végrehajtási rendelete (2026. április 14.) az (EU) 2019/2072 végrehajtási rendeletnek a károsítók jegyzéke, valamint a növényeknek, növényi termékeknek és egyéb anyagoknak az Unió területére való behozatalára és az Unió területén belüli szállítására vonatkozó szabályok tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600826
- A Bizottság (EU) 2026/840 rendelete (2026. április 15.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található részvegyületek megengedett szermaradék-határértékei tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600840
- Helyesbítés a spinozad hatóanyag jóváhagyásának az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti meghosszabbításáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról szóló, 2026. február 18-i (EU) 2026/351 bizottsági végrehajtási rendelethez
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202690291
- A Bizottság (EU) 2026/876 rendelete (2026. április 21.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található acetamiprid, aklonifen, deltametrin, oxatiapirolin és kálium-foszfónátok megengedett szermaradék-határértékei tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600876
- A Bizottság (EU) 2026/870 végrehajtási rendelete (2026. április 21.) a paraffinolaj (CAS 8042-47-5) hatóanyag 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásának meghosszabbításáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202600870

TARTALOM

Körösi Katalin, Bán Rita, <i>Dorner Zita, Pálinkás Zoltán és Zalai Mihály</i> : Múlt, jelen és jövő a kalászos gabonák és a kukorica növényvédelmében	205
Szabó Árpád, <i>Tóth Petra Panna, Gutermuth Ádám és Sörös Csilla</i> : Lehet-e szermaradék-mentes az üzemi kajszibarack termés?	215

Szemleciikk

<i>Kövics György János és Tarcali Gábor</i> : Új szabályok a gombák elnevezésében. 4. rész: Nővénykórtani, állat- és humánorvosi változások	224
---	-----

Állami kitüntetések nemzeti ünnepünk alkalmából

Palkovics László Amand	235
Kiss József	236
Horváth József	237
Haltrich Attila Krisztián	237

Krónika

<i>Kazinczi Gabriella, Pintér Csaba és Bajzáth Judit</i> : Tudomány és esztétika a mikroszkóp alatt – a herbológia és a mikroszkópos fényképezés 239
--

Megemlékezés

<i>Polgár Zsolt</i> : In Memoriam Wolf István 1951–2025 244

Marketing

<i>Kurtz György</i> : Amikor a hatóanyag valóban dolgozik a kalászosok toxinszintjének csökkentéséért X	245
<i>Lukács Domonkos</i> : Száraz tavasz, hullámos gyomkelés – új helyzet, új döntések a kukorica gyomirtásában X	247
<i>Fenyvesi Rita</i> : Sikerült túlteljesítenünk a 2025. évre kitűzött célt! X	249

Folyóiratunk múltjából

<i>Eke István</i> : A természet játéka	250
--	-----

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól	252
---	-----

CONTENT

<i>Körösi, K., Bán, R., Dorner, Z., Pálinkás, Z. and Zalai, M.</i> : Past, present and future in the plant protection of cereal crops and maize	205
<i>Szabó, Á., Tóth, P. P., Gutermuth, Á. and Sörös, Cs.</i> : Is it possible to reach pesticide residue free crop in commercial apricot growing?	215

Review article

<i>Kövics, Gy. J. and Tarcali, G.</i> : New rules in the taxonomy of fungi. Part 4 – Changes in plant pathology, veterinary and human medicine	224
--	-----

State awards on the Hungarian national day

Amand László Palkovics	235
József Kiss	236
József Horváth	237
Krisztián Attila Haltrich	237

Chronicle

<i>Kazinczi, G., Pintér, Cs. and Bajzáth, J.</i> : Science and aesthetics under the microscope – weed science and microscopic photography	239
---	-----

In Memoriam

<i>Polgár, Zs.</i> : In memory of István Wolf 1951–2025 244

Marketing

<i>Kurtz, Gy.</i> : When the active ingredient actually works on reducing toxin levels in cereals X 245	
<i>Lukács, D.</i> : A dry spring, uneven weed emergence – a new situation, new decisions for weed control in maize X	247
<i>Fenyvesi, R.</i> : We managed to exceed our target for 2025! X	249

From the past of our journal

<i>Eke, I.</i> : Tricky nature	250
--	-----

Legislation review from János Molnár	252
--	-----

Pictor® Active-val a termésvédelem nem lesz szerencsejáték!

Menjen inkább biztosra
a gombák elleni védekezésben!

A Pictor® Active kimagasló gombaölő hatékonyságával és rugalmas időzítési lehetőséggel teljes körű védelmet biztosít napraforgóban és repcében is. Megőrzi termésé egészségét, kisebb fertőzési nyomás mellett zöldítő hatása révén terméstöbbletet hozhat, így hozzájárulva a jövedelmezőség növeléséhez!




OLVASD BE!

BASF

We create chemistry

www.agro.basf.hu

 **BASF Mezőgazdasági megoldások**

A növényvédő szereket biztonságosan kell használni. Használat előtt mindig olvassa el a címkét és a használati útmutatót! A Pictor® Active II. forgalmazási kategóriás termék.