

# NÖVÉNYVÉDELEM

A Földművelésügyi Minisztérium tudományos lapja

77 (52) 10. szám, 2016. október



KÖSZÖNTJÜK GÁBORJÁNYI RICHARDOT



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2016. évre ÁFÁ-val: 7100 Ft  
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi  
Társaság tagjainak 6600 Ft/év  
Egyes szám ÁFÁ-val: 710 Ft + postaköltség  
Diákoknak 4900 Ft/év

Szerkesztőbizottság:  
Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)  
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)  
Palkovics László (növénykórtan, virológia)  
Petróczy Marietta (növénykórtan)  
Ripka Géza (rovartan, akarológia)  
Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)  
Szántóné Veszelka Mária (rovartan, technológia)  
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)  
Vétek Gábor (rovartan, technológia)  
Vörös Géza (technológia, rovaratan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:  
Dzsudzszák Szilvia (HOI)  
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)  
Böszörményi Ede (angol nyelv)  
Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:  
Budapest II., Herman Ottó út 15.  
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.  
Telefon: (1) 39-18-645  
Fax: (1) 39-18-655  
E-mail: balazs.klara@agrar.mta.hu

Felelős kiadó: Mezőszentgyörgyi Dávid  
a Herman Ottó Intézet főigazgatója

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

Együttműködő partner:  
MTA Agrártudományi Kutatóközpont  
Növényvédelmi Intézet

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve elő-  
fizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-  
00000000 számú csekszámláján.

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.  
Felelős vezető: Stekler Mária  
2016/30

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-  
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra  
nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-  
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-  
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyil-  
vánítás), 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 (cimjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, lasernyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. Színes diát és 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 kézirathoz 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.

CÍMKÉP:

Gáborjányi Richard festménye  
(7×4,7 cm)

Kapcsolódó cikk: 483–502.  
és 521. oldal

COVER PHOTO:

Painting by Richard Gáborjányi  
(7×4,7 cm)

## GLIALKA STAR GYOMIRTÓ SZER ÉS AZ ÓLOM-ACETÁT EGYEDI ÉS INTERAKCIÓS TOXICITÁSÁNAK VIZSGÁLATA MADÁREMBRIÓKBAN\*

Szemerédy Géza<sup>1</sup>, Kormos Éva<sup>1</sup>, Grúz Adrienn<sup>1</sup>, Szabó Rita<sup>1</sup>, Lehel József<sup>2</sup> és Budai Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszerhigiéniai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.

e-mail:szemeredy@gmail.com

*A glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR gyomirtó szer és a környezeti fémterhelést modellező ólom-acetát egyedi és együttes méreghatását tanulmányoztuk fejlődő házityúk embriókban. Kísérleti anyagként 0,01% és 0,1%-os ólom-acetát oldatot, valamint a GLIALKA STAR (360 g/l glifozát) 2%-os emulzióját alkalmaztuk, 0,1–0,1 ml végtérfogatban. Az injektálásos kezelést a keltetés megkezdése előtt, míg a feldolgozását a keltetés 19. napján végeztük el. A kórbonctani vizsgálat során lemértük az embriók testtömegét, feljegyeztük az elhalások számát, továbbá rögzítettük a makroszkópos fejlődési rendellenességeket. A kísérleti anyagokkal elvégzett egyedi és együttes kezelések eredményeként a kezelt csoportokban az embriók testtömeg értékei kisebbek voltak a kontroll csoporthoz viszonyítva, a testtömeg értékek csökkenése minden csoportban szignifikáns mértékű volt, kivéve a herbiciddel egyedileg kezelt csoportot. Az embrióletalitás minden csoportban szignifikánsan emelkedett a kontroll csoporthoz képest, az ólom-acetát 0,1%-os oldatával és gyomirtó szer 2%-os\* emulziójával együttesen kezelt csoportnál 100%-os embriómortalitást tapasztaltunk. Kísérletünkben felhasznált 0,01% és 0,1%-os ólom-acetát oldat és GLIALKA STAR herbicid 2%-os emulziójának egyedi méreghatása embriótoxikus volt a tojásban fejlődő házityúk embriókra. A kísérleti anyagok együttes alkalmazása során az embriótoxikus dózsis ólomacetát mellett a növényvédelmi gyakorlatban felhasznált GLIALKA STAR gyomirtó szeres kezelés fokozta az embriótoxicitást, a toxikus interakció additív jellegű.*

**Kulcsszavak:** glifozát, ólom-acetát, interakció, embriótoxicitás, házityúk embrió

A szintetikus növényvédő szerek az 1950-es években terjedtek el világszerte, és széles körű, folyamatos alkalmazásuk miatt legtöbbszörük mára szinte mindenütt megtalálható környezetünkben (Köhler és Triebkorn 2013). Ezzel párhuzamosan a toxikológia rohamos fejlődésének köszönhetően egyre több kutatás, tanulmány látott napvilágot, amelyek a fémek és növényvédő szerek kifejezett toxicitásáról számoltak be. Az eredmények alapján az engedélyező hatóságok számos fémvegyület peszticidként való alkalmazását betiltották. Azonban a permanens környezetterhelés miatt az egész bioszféra beszennyeződött. A fémek és peszticidok kifejezett környezetszennyező

hatása, igen fontos szempont a vadvilág egészségvédelme szempontjából. A környezetet évszázadok óta súlyosan károsító ipar mellett az agrokemikáliák felhasználása révén megjelent egy másik szennyezőanyag kibocsátó, a mezőgazdaság (Bánki 1976). A vegyszeres növényvédelmi munkák során felhasznált növényvédő szerek a kijuttatás területén, továbbá a kijuttatás területéről elsodródva a nem célszervezeteken is kifejthetik hatásaikat, amelynek következtében a keltetés időszakában a vadon élő madarak tojásaira kerülő permetléből bejutó hatóanyag megzavarhatja az embriók fejlődését (Fejes 2005). A peszticidok és nehézfémek ökotoxikológiai tesztelése során döntő részben

\*Gáborjányi Richard professzor úr tiszteletére, 75. születésnapja alkalmából.

külön-külön kerülnek alkalmazásra, ugyanakkor figyelmet kell fordítanunk arra, hogy a vegyi terhelés általában komplex módon jelentkezik, így számolni lehet együttes (interakciós) méreghatással, amelynek következtében a komponensek felerősíthetik vagy kiolthatják egymás hatását. Az utóbbi időben egyre inkább előtérbe kerül az interakciós hatások tanulmányozása nem csak az ökotoxikológia területén, hanem minden olyan egyéb területen, amely az egészségvédelem és a kémiai biztonság kérdésével foglalkozik (Oskarsson 1983, Danielsson és mtsai 1984, Speijers és Speijers 2004, Youn-Joo és mtsai 2004).

### Anyag és módszer

A környezeti ólomterhelés modellezéséhez az egyedi és együttes kezelések során 0,1%-os és 0,01%-os koncentrációjú ólom-acetát oldatot (Reanal-Ker Kft., Magyarország) alkalmaztunk. Elővizsgálat során tanulmányoztuk az ólom-acetát különböző koncentrációjú oldatainak (1%, 0,1%, 0,01%, 0,001%) embriótoxikus hatásait. A két középső dózis esetében tapasztaltunk jelentősebb testtömeg csökkenést és az embrióletalitás egyértelmű fokozódását, így az interakciós vizsgálatban ezen koncentrációk alkalmazása mellett döntöttünk. A 360 g/l glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR (Monsanto Hungária Kft., Magyarország) herbicidet mind az egyedi, mind az együttes kezeléseknél 2%-os gyakorlati permetlé töménységben használtuk. A vizsgálatban felhasznált termékeny tyúktojásokat a Goldavis Kft. (Sármellék, Magyarország) vegyes hasznosítású Farm fajtájú tenyészetéből (apai és anyai vonal Farm) származtak.

A tojások keltetése RAGUS<sup>R</sup> (Wien, Ausztria) típusú asztali keltetőgépben történt. A keltetés ideje alatt gondoskodtunk a megfelelő hőmérsékletről (37–38 °C) és páratartalomról (65–75%), illetve a tojások naponta történő forgatásáról. A tojások kezelését közvetlenül a keltetés megkezdése előtt végeztük el. A tyúktojásokat véletlenszerűen csoportokba (n=40/csoport) osztottuk, ügyelve arra, hogy méretük és tömegük alapján homológ csoportokat

képezzünk. Az injektálásos kezelések során 0,1 ml vizsgálati anyagot juttattunk be a tojások légkamrájába. A vizsgálati anyagok oldatainak és emulzióinak elkészítéséhez, illetve a kontroll tojások kezeléséhez 0,75%-os madárfiziológiás NaCl oldatot használtunk.

A várható kelés előtt 2 nappal, a 19. napon került sor a tojások feldolgozására. A kórbonctani vizsgálat során lemértük és jegyzőkönyvben rögzítettük az élő embriók testtömegét, feljegyeztük az elpusztult embriók számát és az elhalások idejét, továbbá értékeltük a makroszkópos fejlődési rendellenességek előfordulásának gyakoriságát és típusát. Az élő embriók testtömeg adatainak eloszlását grafikusán Comparison-Quantile Plot-tal ellenőriztük. Statisztikai értékelést – mivel az adatok normál eloszlásúak voltak – egytényezős varianciaanalízissel (One-Way ANOVA) végeztük. Utótesztként a csoportok összehasonlítására Tukey és Dunnett módszerét alkalmaztuk. Az embriómortalitási adatok és a fejlődési rendellenességek biometriaival feldolgozása során Fisher-féle egzakt tesztet használtuk (Baráth és mtsai 1996).

### Eredmények és értékelés

#### Kontroll

A madárfiziológiás NaCl oldattal kezelt csoportban az embriók testtömegének az átlaga 22,58 g volt. A kontroll csoportban 2 embrió pusztult el, így a termékeny tojások számához viszonyítva az elhalt embriók aránya 5% volt. Fejlődési rendellenességet mutató embrió nem fordult elő, ami lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását.

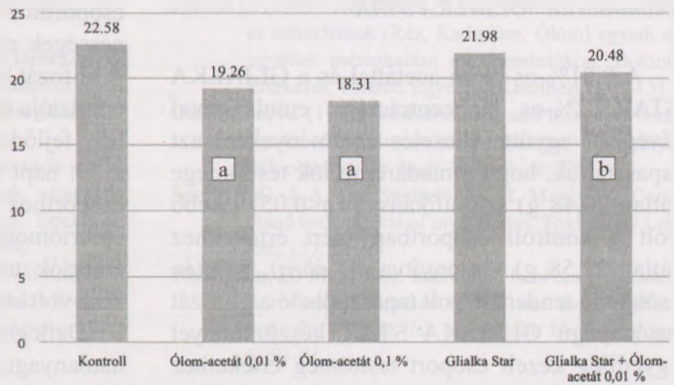
#### Ólom-acetát

Az ólom-acetát 0,01% és 0,1%-os koncentrációjú oldataival elvégzett egyedi injektálásos kezelés eredményeként az embriók testtömeg értékei (átlaga 19,26 g és 18,31 g) szignifikánsan ( $p < 0,001$ ) kisebbek voltak a kontroll csoport értékéhez (átlag 22,58 g) viszonyítva (1. ábra). A 0,01%-os ólom-acetát oldatával elvégzett injektálásos kezelés hatására 8 embrió

halt el, az elpusztult embriók aránya (20%) a kontroll csoportban megfigyelt elhalásokhoz (5%) képest emelkedett. A 0,1%-os ólom-acetát oldattal kezelt csoportban az elhalt embriók száma 11 volt, az embrióletalítás mértéke 27,5%-ra növekedett (1. táblázat). Az ólom-acetát 0,01% és 0,1%-os koncentrációjú oldataival elvégzett egyedi injektálásos kezelések hatására jelentkezett nagyobb mértékű embrióelhalás, bár statisztikailag nem volt igazolható, de biológiai szempontból egyértelműen a kezelés hatásának tulajdonítható. Az ólom-acetát 0,01% -os oldatával kezelt csoportban egy, az ólom-acetát 0,1%-os oldatával kezelt csoportban kettő élő embrió mutatott makroszkópos fejlődési rendellenességet, amely hibás lábállás és nyitott mellüreg volt (1. táblázat).

### GLIALKA STAR

A glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR egyedi toxicitásának vizsgálatok a gyomirtó szert 2%-os gyakorlati permetlé töménységben



\*Szignyifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $p < 0,001$ )

<sup>b</sup>Szignyifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $p < 0,05$ )

1. ábra. Embriónális testtömeg adatok alakulása (g) a glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR és az ólom-acetát injektálásos kezeléssel elvégzett egyedi és együttes méreghatásának madárteratológiai vizsgálatában

alkalmazva az tapasztaltuk, hogy a kezelés hatására a madár embriók testtömegei (átlag 21,98 g) kisebbek voltak a kontroll csoport adataihoz (átlag 22,58 g) viszonyítva, az eltérésük azonban nem volt statisztikailag szignifikáns mértékű (1. ábra). A herbiciddel egyedileg kezelt csoportban az embrió mortalitás aránya 57,5%-ra emelkedett, ami statisztikailag szignifikáns eltérést ( $p < 0,001$ ) mutatott a kontroll csoporthoz viszonyítva (1. ábra). A csoportban fejlődési rendellenességet mutató embrió nem volt megfigyelhető.

1. táblázat

A fejlődési rendellenességek és az embrió elhalások számának és arányának alakulása glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR és ólom-acetát injektálásos kezeléssel elvégzett madárteratológiai vizsgálatában

| Kezelt csoportok                    | db   |   | %                                    |                           |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---------------------------|
|                                     | Rendellenes fejlődésű embriók száma/ élő embriók száma | Elpusztult embriók száma/ termékeny tojások száma | Rendellenes fejlődésű embriók aránya | Elpusztult embriók aránya |
| Kontroll                            | 0/38   | 2/40  | 0                                    | 5,00                      |
| 0,01%-os ólom-acetát                | 1/32   | 8/40  | 3,12                                 | 20,00                     |
| 0,1%-os ólom-acetát                 | 2/29   | 11/40   | 6,89                                 | 27,50                     |
| GLIALKA STAR                        | 0/17   | 23/40 <sup>a</sup>                                | 0                                    | 57,50                     |
| GLIALKA STAR + 0,01%-os ólom-acetát | 0/32   | 8/40  | 0                                    | 20,00                     |
| GLIALKA STAR + 0,1%-os ólom-acetát  | 1/1  | 39/40   | 0                                    | 97,50                     |

<sup>a</sup>Szignyifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $p < 0,001$ )

## Ólom-acetát+GLIALKA STAR

A 0,01%-os ólom-acetáttal és a GLIALKA STAR 2%-os koncentrációjú emulziójával elvégzett együttes kezelés eredményeként azt tapasztaltuk, hogy a madárembriók testtömege (átlag 20,48 g) szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) kisebb volt a kontroll csoportban mért értékekhez (átlag 22,58 g) viszonyítva (1. ábra). Szintén csökkenő tendencia volt tapasztalható a glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR készítménnyel egyedileg kezelt csoport testtömeg értékeihez (átlag 21,98 g) képest, míg az ólom-acetáttal egyedileg kezelt csoportokkal összehasonlítva mindkét esetben magasabb testtömeg értékeket figyeltünk meg (átlaga 19,26 g és 18,31 g) (1. ábra). Az eltérések azonban egyik esetben sem voltak statisztikailag jelentősek. Az ólom-acetáttal és gyomirtó szerrel történt együttes kezelés hatására 8 embrió halt el, az elpusztult embriók aránya (20%) a kontroll csoportban megfigyelt elhalásokhoz (5%) képest emelkedett. Az ólom-acetáttal és a herbiciddel együttesen kezelt csoportban nem fordult elő fejlődési rendellenességet mutató embrió (1. ábra). Az ólom acetát 0,1%-os koncentrációjú oldatával és a GLIALKA STAR herbicid 2%-os emulziójával elvégzett együttes kezelés hatására egy kivételével az összes embrió elpusztult, az embriómortalitás mértéke elérte a 97,5%-ot. A csoport egyetlen élő embrióján növekedési visszamaradás és hibás lábállás volt megfigyelhető (1. táblázat).

### Következtetések

Az ólom acetát 0,1% és 0,01%-os oldatával elvégzett egyedi kezelések eredményeként megállapítható, hogy az ólom-acetát kísérletben alkalmazott dózisa embriótoxikusak voltak, amely elsősorban a szignifikáns mértékű testtömeg-csökkenésben és az embriómortalitás nagyobb mértékű növekedésében nyilvánult meg. Korábban Juhász (2009) hasonló eredményekről számolt be, az ólom-acetát 0,01%-os injektálásos kezelés hatására a házityúk embriók testtömege szignifikánsan csökkent és az elhalások száma kiugróan magas volt a kontroll

csoporthoz viszonyítva, a fejlődési rendellenességek előfordulása sporadikus jellegű volt. A glifozát hatóanyagú GLIALKA STAR 2%-os emulziója embriótoxikusnak bizonyult. A tojásban fejlődő embrióra nézve mérgező hatásai a 19. napi feldolgozás alapján főként kontroll csoporthoz viszonyított szignifikáns mértékű embriómortalitásban nyilvánult meg, az élő embriók testtömege is csökkent, azonban ez nem volt statisztikailag igazolható.

Dallegrave és munkatársai (2003) glifozát hatóanyagú Roundup gyomirtó szer különböző dózisaival (500, 750 és 1000 mg/kg) teratogén hatását vizsgálták vemhes patkányokon. Megállapították, hogy az alkalmazott herbicid dózisaik fokozták az embriómortalitást, amely a legmagasabb dózisonál elérte az 50%-ot. A kezelések teratogén hatást váltottak ki, mivel fokozták a magzati csontvázfejlődési rendellenességek előfordulását.

A 0,1% és 0,01%-os ólom-acetáttal és 2%-os GLIALKA STAR növényvédő szerrel elvégzett kombinációs kezelések eredményei alapján az egyedi méreghatáshoz képest az embrióletalitás szignifikáns mértékben fokozódott, a fejlődési rendellenességek előfordulási gyakorisága azonban sporadikus jellegű volt. Az interakciós kezelések embriótoxikusak voltak, teratogén hatás nem volt igazolható. Az együttes méreghatás additív formában nyilvánult meg. Kutatási eredmények szerint a növényvédő szerek kombinációi általában fokozzák, sőt egyes esetekben akár jelentősen növelhetik az összetevők méreghatását, ezáltal természetesen felhasználásuk is kockázatos. Ezek a hatások faj-, idő-, illetve dóziszfüggőek, ezért meglehetősen nehéz előre jelezni a potenciális károsító hatást (Thompson 1996).

### IRODALOM

- Bánki L. (1976): Egy peszticid kifejlesztése, mint komplex tudományos feladat. Medicina könyvkiadó, Budapest, 17,18, 27.
- Baráth Cs., Ittész A. és Ugródy Gy. (1996): Biometria. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 37–217.
- Dallegrave, E., Mantese, F. D., Coelho, R. S., Pereira, J. D., Dalsenter, P. R. and Langeloh, A. (2003): The teratogenic potential of the herbicide glyphosate-

- Roundup in Wistar rats. *Toxicology Letters*, 142: 45–52.
- Danielsson, B. R. G., Oskarsson, A and Dencker, L.** (1984): Placental transfer and fetal distribution of lead in mice after treatment with dithiocarbamates. *Arch. Toxicol.*, 55: 27–33.
- Fejes S.** (2005): Egyes nehézfémek és növényvédő szerek egyedi és együttes méreghatásának vizsgálata madárteratológiai tesztben, Doktori Értekezés, Veszprémi Egyetem, Keszthely. 83–84.
- Köhler, H. R. and Triebkorn, R.** (2013): Wildlife ecotoxicology of pesticides: can we track effects to the population level and beyond? *Science* 341: 759–765.
- Juhász É.** (2009): Herbicidek (Stomp 330 EC, Dikamin D) és nehézfémek (Réz, Kadmium, Ólom) egyedi és együttes méreghatása madárembriókon, Doktori Értekezés, Pannon Egyetem, Keszthely, 130–131.
- Oskarsson, A.** (1983): Redistribution and increased brain uptake of lead in rats after treatment with dithiocarbamate. *Arch. Toxicol.*, 6: 279–284.
- Speijers, G. J. A. and Speijers, M. H. M.** (2004): Combined toxic effects of mycotoxins. *Toxicology Letters*, 153: 91–98.
- Thompson, H. M.** (1996): Interaction between pesticides; A review of reported effects and their implications for wildlife risk assessment. *Ecotoxicology*, 5: 59–81.

## TOXICITY TEST OF INDIVIDUAL AND COMBINED TOXIC EFFECTS OF HERBICIDE GLIALKA STAR AND LEAD-ACETATE ON CHICKEN EMBRYOS

G. Szemerédy<sup>1</sup>, Éva Kormos<sup>1</sup>, Adrienn Grúz<sup>1</sup>, Rita Szabó<sup>1</sup>, J. Lehel<sup>2</sup> and P. Budai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, H-8360 Keszthely Deák F. str. 16. Hungary

<sup>2</sup>University of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene, H-1078 Budapest, István str. 2.  
email:szemeredyg@gmail.com

The aim of this study was to determine the individual and combined toxic effects of GLIALKA STAR herbicide (glyphosate 360 g/l) and lead-acetate on the development of chicken embryos. On the first day of incubation chicken eggs were injected by 0.1 ml of the test material. The applied concentrations of lead acetate were 0.01%, 0.1% and of herbicide GLIALKA STAR was 2%. The chicken embryos were examined on day 19 by the followings: rate of embryo mortality, body mass, type of developmental anomalies by macroscopic examination. The body weight was evaluated statistically by the one-way ANOVA with Tukey Dunnett post-test, the embryo mortality and the developmental anomalies was analysed by Fisher test. Our teratogenicity study revealed that, the combined administration of lead-acetate and glyphosate containing herbicide formulation (GLIALKA STAR) caused significant reduction in body weight of embryos and increased the rate of embryonic mortality in both of applied group. The joint toxic effect of lead-acetate and GLIALKA STAR is an additive effect compared to the individual toxicity of the test materials.

**Keywords:** glyphosate, lead-acetate, interaction, embryotoxicity, chicken embryo

Érkezett: 2016. szeptember 7.



**n é b i h**

Termőföldtől az asztalig

## ORSZÁGSZERTE TERÍTETTÉK A HAMIS NÖVÉNYVÉDŐ SZEREKET

Közérdekű bejelentés alapján tartott ellenőrzést május végén egy Pest megyei nagykereskedő raktárában a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH). Az akció során feltárt információk alapján országszerre további 24 helyszínen vizsgálódtak a szakemberek az elmúlt hónapokban. Az ellenőrzéssorozat eredményeként több mint 2600 kg hamis növényvédő szert foglaltak le és további 3000 kg visszahívását rendelték el a NÉBIH ellenőrei. A hamisított termékek forgalmazói több millió forintos bírságra számíthatnak.

Hamis növényvédő szer tárolásának gyanújáról érkezett közérdekű bejelentés májusban a NÉBIH-hez. Az ügyben érintett Pest megyei nagykereskedő raktárában a szakemberek több mint 1400 liter gyomirtó szert foglaltak le. A termék származási országa, csomagolása ugyanis nem felelt meg sem a jogszabályoknak, sem pedig a forgalomba hozatali és felhasználási engedélynek.

Az ellenőrzés során feltárt információk alapján a NÉBIH országos ellenőrzéssorozatot indított. Kilenc megyében és Budapesten összesen 24 helyszínen tartottak vizsgálatot. Az akció során további 2700 kg – a forgalomba hozatali és felhasználási engedélynek nem megfelelő – növényvédő szert vontak ki a forgalomból. A tételek értéke csaknem elérte a 28 millió Ft-ot.

Az ellenőrzésekkor hatósági mintavétel is történt. A NÉBIH felvette a kap jogsértés csolatot a készítmények hazai engedélytulajdonosaival, akik a minták és a csomagolások ismertető jegyei alapján igazolták, hogy a termékeket nem ők gyártották és nem is járultak hozzá azok előállításához. Ez alapján a lefoglalt növényvédő szerek hamisított terméknek minősülnek. A zárolt mennyiségén túl a NÉBIH elrendelte további mintegy 2900 kg növényvédő szer visszahívását.

Az akció eredményeként a hatóság csaknem 12 000 hektárnyi termőterület növényvédő szeres kezelésére elegendő illegális terméket vont ki a forgalomból. Az eljárás folyamatban van, az érintett cégek a hamisított szerek forgalmazása miatt több millió forint növényvédelmi bírságra számíthatnak. Az érintett vállalkozások adatai elérhetők a jogsértés listán (267–270. és 272–274. s.sz. eljárás).

A NÉBIH felhívja a mezőgazdasági termelők figyelmét, hogy növényvédő szer vásárlásakor legyenek különösen körültekintőek. A hamisított termékek alkalmazásának számos kockázata van, hisz például azok egészségügyi hatását nem vizsgálták, az alkalmazásra káros egészségügyi hatással lehetnek. Hamis növényvédő szer esetében nem ismert az ellenszer sem, ha mérgezés történik. A készítmény hatása kiszámíthatatlan, előfordulhat, hogy hatástalan, de az is, hogy a megvédendő termés károsodhat, vagy akár meg is semmisülhet. A betakarított termés ismeretlen és kivizsgálatlan szermaradékokat, bomlástermékeket tartalmazhat és veszélyeztetheti a vásárlók egészségét.

Az ellenőrzéssorozat során készült fényképfelvételek, valamint annak egyes állomásait időrendben bemutató videó prezentáció elérhető a NÉBIH weboldalán:

<http://portal.nebih.gov.hu/-/orszagszerre-teritettek-a-hamis-novenyvedo-szereket>

2016. szeptember 29.

**Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal  
Kiemelt Ügyek Igazgatósága**



## A RÉZ- SZULFÁT ÉS A PYRINEX 48 EC EGYEDI ÉS EGYÜTTES TOXICITÁSÁNAK VIZSGÁLATA HÁZITYÚK ÉS FÁCÁN EMBRIÓKON\*

Szabó Rita<sup>1</sup>, Kántor Attila<sup>1</sup>, Kormos Éva<sup>1</sup>, Grúz Adrienn<sup>1</sup>, Somody Gergő<sup>1</sup>, Szemerédy Géza<sup>1</sup>, Lehel József<sup>2</sup> és Budai Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Élelmiszerhigiéniai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.  
e-mail: szabo-r@georgikon.hu

*Vizsgálatunkban egy széles körben felhasznált szerves foszforsavészter típusú inszekticid, a 480 g/l klórpírifosz hatóanyag-tartalmú Pyrinex 48 EC és a környezet fémterhelését modellező réz-szulfát egyedi és együttes méreghatását vizsgáltuk fejlődő házityúk és fácán embriókon a fejlődés korai szakaszában. Kísérleti anyagként 0,01%-os réz-szulfát-oldatot és a Pyrinex 48 EC rovarölő szer 1%-os emulzióját alkalmaztuk. A keltetés megkezdésének napján a tojások légkamrájába injektáltunk a vizsgálati anyagok oldatából és emulziójából 0,1–0,1 ml-t, majd a korai fejlődési stádium vizsgálata céljából az embriókból tartós preparátumot készítettünk a keltetés harmadik napján. A tárgylemezen rögzített és ozmium-tetroxid oldattal festett embriókat fénymikroszkóp alatt tanulmányoztuk.*

*A korai embrionális fejlődés vizsgálata során mindkét madárfaj esetében összességében elmondható, hogy a réz-szulfát egyedi adagolása nem, ugyanakkor a Pyrinex 48 EC és a két vegyi anyag kombinációs kezelése szignifikánsan ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) növelte az embriómortalitást. Hasonló tendencia volt megfigyelhető a fejlődési rendellenességek esetében is.*

**Kulcsszavak:** klórpírifosz, réz-szulfát, interakció, házityúk embrió, fácán embrió

Napjainkban az emberiség egyik legnagyobb megoldásra váró problémája a természeti környezet növekvő mértékű elszennyeződése. Az ipar és a mezőgazdaság fejlődése következtében az embert és az embert körülvevő élő környezetet jelentős kémiai terhelés éri napjainkban, amelyen belül „előkelő helyet” foglalnak el a növényvédő szerek. A különböző kémiai vegyületek környezetben kifejtett hatásait (mellékhatás, utóhatás) figyelemmel kell kísérni, ugyanis a növényvédő szerek többségéről csak felületes ismereteink vannak arra vonatkozóan, hogy milyen hatást gyakorolnak hosszabb távon a biológiai környezetre. A vegyi terhelésnek elsősorban a mezőgazdasági művelésbe vont területek állatvilága van kitéve. A nem körültekintő permetezés-technika, a

szerek elsodródásából adódó veszélyek, a készítmények nem előírás szerinti alkalmazása növelik a szárnyas apróvadak tojásainak közvetlen expozíciós lehetőségét.

Munkacsoportunk évek óta folytat olyan állatkísérletes vizsgálatokat, ahol madárembrío felhasználásával növényvédő szerek és nehézfémek embriótóxicus és teratogén hatásának feltárása a cél. Vizsgálataink során elsősorban az embrionális fejlődés kései szakaszában vizsgáltuk a kísérletbe vont vegyi anyagok embriókárosító hatását. A közelmúltban egy olyan feldolgozási technika került alkalmazásra, amely lehetővé teszi a korai embrionális fejlődési szakasz értékelését is. Az embrionális fejlődés korai szakaszában (1–4. nap) lehetőség nyílik arra, hogy 0,1%-os ozmium-tetroxid

\*Gáborjányi Richard professzor úr tiszteletére, 75. születésnapja alkalmából.

festéssel tartós preparátumot készítsünk az embrió fejlődési állapotának, a fellépő alakbeli eltéréseknek és életképességének fénymikroszkopos meghatározására (Várnagy 2005).

Vizsgálatunkban egy tetszőlegesen választott, a gyakorlatban széles körben alkalmazott növényvédő szer (Pyrinex 48 EC) és a környezeti fémterhelést modellező réz-szulfát egyedi és együttes méreghatását tanulmányoztuk házityúk és fácán embriókon. A gyakorlatban használatos ökotoxikológiai vizsgálati módszerek elsősorban csak az egyedi méreghatás vizsgálatára szorítkoznak, ezért a növényvédő szerek interakciós hatásaira vonatkozó adatok különösen madárszervezetben hiánypótlónak tekinthetők.

## Anyag és módszer

### Vizsgálati anyagok

- Kontroll: madárfiziológiás NaCl oldat (0,75%)
- Réz-szulfát: 0,01%-os desztillált vizes oldata

Az előkísérlet eredményeit alapul véve a nehézfém és a peszticid interakciós vizsgálata során a réz-szulfátot 0,01%-os koncentrációban alkalmaztuk, mert ez volt az a kezelési koncentráció, amelynél megnyilvánult már – elsősorban az elhalások és a fejlődési rendellenességek tekintetében – minimális toxikus hatás.

Az előkísérlet (Fejes 2005) keretén belül elvégzett vizsgálat célja az volt, hogy a nehézfémek különböző koncentrációinak kísérletbe állításával kiválasztásra kerüljenek azok az önmagukban nem vagy csak kismértékben embriótoxikusnak minősíthető kezelési koncentrációk, amelyek felhasználásával a továbbiak során tanulmányozhatóvá válik a nehézfémek és növényvédő szerek együttes méreghatása. A dóziskeresés folyamán négy különböző koncentráció (1,0%, 0,1%, 0,01%, 0,001%) került alkalmazásra. A magasabb koncentrációk vizsgálatba állítását réz-szulfát esetében különösen indokolta, hogy a növényvédelmi gyakorlatban „rézgálic” néven 0,5–2%-os dózistartományban kerül felhasználásra. Az elvégzett kezelésekre eredményeként dóziszfüggően nőtt az embriómortalitás és a fejlődési rendellenességek

előfordulásának aránya. Az embrióelhalás mértéke a két legmagasabb kezelési koncentrációnál a réz-szulfát esetében 75 és 100%-os értéket tapasztalt a szerző, amely egyrészt alapvetően kizárta ezeket a koncentrációkat a további vizsgálatokból, másrészt felhívja a figyelmet arra a veszélyre, melyet a vegyszeres növényvédelmi munkák során peszticidként 0,5–2%-os dózistartományban felhasználásra kerülő réz-szulfát jelenthet a tojásban fejlődő madárembriókra.

Felhasználása: Elsősorban huzal gyártására, vegyipari katalizátorként és ötvözetek előállítására alkalmazzák. A növénytermesztésben egyrészt tápanyagként, míg a vegyszeres növényvédelem területén baktericid, fungicid és algacid tulajdonságai miatt használják. Az állatgyógyászatban takarmánykiegészítő, növekedés-serkentő és betegség-megelőző hatása miatt alkalmazzák (Adriano 1986).

- Pyrinex 48 EC: (480 g/l klórpírifosz hatóanyag-tartalom) 1%-os desztillált vizes emulziója a növényvédelmi gyakorlatnak megfelelően.

A peszticid 480 g/l klórpírifosz hatóanyag-tartalmú, I. forgalmi kategóriába sorolt, szerves foszforsavészter típusú inszekticid. Felhasználható kukorica, kalászosok, őszi káposzta-repce, mustár, olajretek, napraforgó, cukorrépa, almástermésűek, borszőlő, meggy, cseresznye és dohány kultúrákban talajlakó kártevők, levéltetvek, repcebolha, -fénybogár, -szárormányos, -becőormányos, földibolhák, körtelevelbolha, gyümölcsmolyok, szőlőmoly ellen.

A készítmény méhekre kifejezetten kockázatos, halakra kifejezetten veszélyes.

### Kísérleti állat

Házityúk embrió (Farm fajtájú tenyészet, Goldavis Kft., Magyarország), fácán embrió (Bakonyerdő Zrt., Pápa)

A vizsgálat során fajonként és csoportonként 25 db tojás került kezelésre.

### Keltető

RAGUS® (Wien, Ausztria) típusú asztali keltető

## Kezelés

A tojások kezelésére a keltetés megkezdésének napján került sor. Véletlenszerűen csoportokba osztottuk a tojásokat, ügyelve arra, hogy hasonló eloszlású csoportokat képezzünk a méretük és tömegük szempontjából. A tojások légkamrája felett lyukat fűrtünk a méshéjon és a héjhártyán át, majd ezt követően a vizsgálati anyagok oldatából és emulziójából injektáltunk 0,1–0,1 ml-t a légkamrába (Clegg 1964, Várnagy 1996). Az injektálás után a nyílást paraffinnal lezártuk, majd a tojásokat asztali keltetőgépre helyeztük. A kontroll csoportban madárfiziológiai NaCl oldatot (0,75%) injektáltunk a tojások légkamrájába a már említett módon.

## Feldolgozás

A korai fejlődési stádium vizsgálata céljából csoportonként 25–25 embrióból tartós preparátumot készítettünk a keltetés harmadik napján. A tojások légkamrája felett eltávolítottuk a méshéjat és a héjhártyát, majd 0,1%-os ozmium-tetroxid oldattal festettük, fixáltuk az embriót. A körbevágott csirapajzsot a rá helyezett szűrőpapírkoronggal együtt 38 °C-os madárfiziológiai NaCl oldatba (0,75%) helyeztük. Ezt követően tárgylemezre úsztattuk az embriót és a sóoldat felitátását követően DPX hisztológiai ragasztóval rögzítettük és fedőlemezrel fedtük. Az így elkészített tartós preparátumokat fénymikroszkóp alatt tanulmányoztuk (Kertész 2001).

## Statistikai értékelés

Az embriómortalitás és a fejlődési rendellenességek statisztikai értékeléséhez az RXC Chi<sup>2</sup> tesztet alkalmaztuk (Baráth és mtsai 1996).

## Eredmények és értékelés

### Korai embrionális fejlődés vizsgálata házityúk embriókon

#### Kontroll csoport

A madárfiziológiai NaCl oldattal kezelt csoportban az injektálást követő harmadik napon elvégzett feldolgozás során egy elhalt embriót találtunk (4,17%). A csirapajzs eltávolítását követően ozmium-tetroxid festéssel készített tartós preparátumok fénymikroszkópos értékelése során egy rendellenes fejlődésű embriót volt (4,35%), (1. táblázat). Fejlődési rendellenességként növekedésbeli elmaradást tapasztaltunk.

#### Réz-szulfáttal kezelt csoport

A 0,01%-os réz-szulfáttal elvégzett injektálásos kezelés eredményeként az embriómortalitás aránya 16,67%-ra emelkedett a kontroll csoport értékéhez (4,17%) képest. Az eltérés statisztikailag nem volt jelentős. A nehézfémekkel egyedileg kezelt csoportban az élő embriók (20 egyed) között hat rendellenes fejlődésű embriót diagnosztizáltunk (30%), amely statisztikailag nem különbözött a kontroll csoporttól, ugyanakkor megfigyelhető volt már a szerbiológiai

1. táblázat

### Az elhalások, illetve a rendellenes embriók számának és arányának alakulása (házityúk)

| Kezelt csoportok            | Elpusztult embriók száma/<br>termékeny tojások száma (db) | Elpusztult embriók aránya (%) | Rendellenes fejlődésű embriók száma/élő embriók száma (db) | Rendellenes fejlődésű embriók aránya (%) |
|-----------------------------|---|-------------------------------|--|--|
| Kontroll                    | 1/24  | 4,17                          | 1/23   | 4,35                                     |
| Réz-szulfát                 | 4/24  | 16,67                         | 6/20   | 30,00                                    |
| Pyrinex 48 EC               | 10/23 <sup>a1</sup>                                       | 43,48                         | 7/13 <sup>a</sup>  | 53,85                                    |
| Réz-szulfát + Pyrinex 48 EC | 11/23 <sup>a2; b</sup>                                    | 47,83                         | 8/12 <sup>a</sup>  | 66,67                                    |

*Elhalások:* Szignifikáns eltérés a <sup>a</sup>kontroll csoporthoz (<sup>a1</sup>p<0,01; <sup>a2</sup>p<0,001); a <sup>b</sup>réz-szulfáttal egyedileg kezelt csoporthoz (<sup>b</sup>p<0,05) viszonyítva

*Fejlődési rendellenességek:* Szignifikáns eltérés a <sup>a</sup>kontroll csoporthoz (<sup>a</sup>p<0,01) viszonyítva

hatása (1. táblázat). A fejlődési zavarok az embriók fejlődésbeli elmaradásában, gyengén fejlett érhálózatában jelentkeztek.

#### *Pyrinex 48 EC-vel kezelt csoport*

A gyakorlati permetlé töménységű Pyrinex 48 EC rovarölő szerrel történt kezelés hatására az elpusztult embriók aránya 43,48%-ra növekedett, amely a kontroll csoporthoz viszonyítva szignifikáns ( $p < 0,01$ ) emelkedést mutatott. A Pyrinex 48 EC-vel egyedileg kezelt csoportban a korai embrionális fejlődés vizsgálata során hét rendellenes fejlődésű embriót találtunk (53,85%) a tizenhárom élő között. A kontroll csoporthoz (4,35%) viszonyítva az emelkedés statisztikailag ( $p < 0,01$ ) bizonyítható volt (1. táblázat). Fejlődési rendellenességek tekintetében a gyengén fejlett érhálózat, fejlődési visszamaradások voltak a jellemzők.

#### *Réz-szulfát + Pyrinex 48 EC-vel kezelt csoport*

A réz-szulfát és a Pyrinex 48 EC együttes alkalmazásának eredményeként az elhalt embriók aránya elérte a 47,83%-ot. A statisztikai értékelés során a változás szignifikáns ( $p < 0,001$ ) volt a kontroll csoporthoz viszonyítva. Az inszekticiddel történt egyedi kezeléshez képest az elpusztult embriók aránya kismértékben nőtt, az eltérés nem volt szignifikáns mértékű. Ugyanakkor a réz-szulfáttal egyedileg kezelt csoporthoz képest jelentősen emelkedett az elhalt embriók száma, ez a növekedés statisztikailag ( $p < 0,05$ ) igazolható volt. A nehézfém és a növényvédő szer együttes alkalmazásának eredményeként a torzfejlődésű embriók aránya elérte a 66,67%-ot. Ez az emelkedés statisztikailag ( $p < 0,01$ ) bizonyítható volt a kontroll (4,35%) csoporthoz képest. A réz-szulfáttal (30%) és az inszekticiddel (53,85%) egyedileg kezelt csoportokhoz képest a változás nem volt szignifikáns mértékű (1. táblázat). Fejlődési rendellenességek terén torzult fejlet, gyengén fejlett érhálózatot, fejlődési visszamaradást tapasztaltunk.

#### **Korai embrionális fejlődés vizsgálata fácán embriókon**

##### *Kontroll csoport*

A madárfiziológiás NaCl oldattal kezelt csoportban az injektálást követő harmadik napon elvégzett feldolgozás folyamán egy elhalt embriót (6,25%) és egy rendellenes fejlődésű embriót (6,67%) találtunk (2. táblázat). Fejlődési rendellenességként gyengén fejlett érhálózatot tapasztaltunk.

##### *Réz-szulfáttal kezelt csoport*

A 0,01%-os réz-szulfát hatásaként az embriómortalitási ráta nem szignifikáns módon 33,33%-ra emelkedett a kontroll csoportban mért értékekhez viszonyítva. A nehézfémvel elvégzett kezelés eredményeként öt rendellenes fejlődésű embriót (41,67%) találtunk. A kontroll csoporthoz viszonyítva a változás nem volt statisztikailag igazolható (2. táblázat). Az öt fejlődési rendellenességű embrióból három esetben állapítottunk meg gyengén fejlett érhálózatot, kettő embrió pedig növekedési visszamaradást mutatott.

##### *Pyrinex 48 EC-vel kezelt csoport*

Az 1%-os Pyrinex 48 EC rovarölő szeres kezelés 56,25%-os embrióhalandóságot eredményezett. A változás a kontroll csoporthoz viszonyítva szignifikáns mértékűnek ( $p < 0,01$ ) bizonyult. A Pyrinex 48 EC-vel kezelt csoportban négy esetben (57,14%) állapítottunk meg fejlődésbeli eltérést, amely statisztikailag ( $p < 0,05$ ) bizonyítható volt a kontroll csoporthoz viszonyítva (2. táblázat). Fejlődési rendellenességként gyengén fejlett érhálózatot tapasztaltunk.

##### *Réz-szulfát + Pyrinex 48 EC-vel kezelt csoport*

A réz-szulfát és a Pyrinex 48 EC együttes alkalmazásakor az elhalt embriók aránya 62,50%-ra emelkedett. A statisztikai elemzés szignifikáns ( $p < 0,001$ ) eltérést igazolt a kontroll csoporthoz viszonyítva. A réz-szulfáttal (33,33%) és a Pyrinex 48 EC-vel (56,25%)

2. táblázat

## Az elhalások, illetve a rendellenes embriók számának és arányának alakulása (fácán)

| Kezelt csoportok            | Elpusztult embriók száma/<br>termékeny tojások száma (db) | Elpusztult embriók aránya (%) | Rendellenes fejlődésű embriók száma/<br>élő embriók száma (db) | Rendellenes fejlődésű embriók aránya (%) |
|-----------------------------|---|-------------------------------|--|--|
| Kontroll                    | 1/16  | 6,25                          | 1/15   | 6,67                                     |
| Réz-szulfát                 | 6/18  | 33,33                         | 5/12   | 41,67                                    |
| Pyrinex 48 EC               | 9/16 <sup>a1</sup>  | 56,25                         | 4/7 <sup>a</sup>   | 57,14                                    |
| Réz-szulfát + Pyrinex 48 EC | 10/16 <sup>a2; b</sup>                                    | 62,50                         | 5/6 <sup>a</sup>   | 83,33                                    |

Elhalások: Szignifikáns eltérés a <sup>a</sup>kontroll csoporthoz (<sup>a1</sup>p<0,01; <sup>a2</sup>p<0,001); a <sup>b</sup>réz-szulfáttal egyedileg kezelt csoporthoz (<sup>b</sup>p<0,01) viszonyítva

Fejlődési rendellenességek: Szignifikáns eltérés a <sup>a</sup>kontroll csoporthoz (<sup>a</sup>p<0,05) viszonyítva

egyedileg kezelt csoportokhoz képest nőtt az elhalások gyakorisága, azonban ez statisztikailag csak a réz-szulfáttal egyedileg kezelt csoporthoz (p<0,01) viszonyítva volt igazolható. Az együttes kezelés hatásaként a csoportban a fejlődési rendellenességet mutató embriók aránya 83,33%-ot ért el, amit a statisztikai vizsgálat a kontroll csoporthoz képest (p<0,05) igazolt szignifikánsnak, a nehézfémrel és az inszekticiddel egyedileg kezelt csoportokhoz viszonyítva nem (2. táblázat). Fejlődési rendellenesség tekintetében két esetben gyengén fejlett érhálózatot, egy esetben deformált fejet, két esetben pedig növekedéssel visszamaradást tapasztaltunk.

### Következtetések

A korai embrionális vizsgálat során, mindkét madárfaj esetében megállapítottuk, hogy a réz-szulfáttal való kezelés hatására nőtt az embrióelhalások és a fejlődési rendellenességek előfordulásának gyakorisága, azonban a vizsgált paraméterek tekintetében szignifikáns növekedést nem tapasztaltunk. Korábban Szabó és munkatársai (2011) és Juhász és munkatársai (2006) is leírták, hogy 0,01%-os réz-szulfáttal való kezelés hatására növekedést figyeltek meg a fejlődési rendellenességek és az embrióelhalások arányában, azonban szignifikáns emelkedést nem tapasztaltak. Különböző réz-sók vemhes hörcsögökön elvégzett teratológiai vizsgálatában megállításként került, hogy a réz-szulfát nagyobb dózisban fokozza a korai embrionális elhalásokat

és a magzati deformitások előfordulási gyakoriságát (Ferm 1974).

A Pyrinex 48 EC-vel egyedileg, valamint a réz-szulfát és Pyrinex 48 EC kombinációjával kezelt csoportok esetében az embriómortalitás szignifikáns növekedést mutatott, továbbá mind a Pyrinex 48 EC-vel, mind a réz-szulfáttal egyedileg, valamint a kombináltan való kezelés eredményeképpen nőtt a fejlődési rendellenességek aránya. Tian és munkatársai (2005) egereken tanulmányozták a klórpírifosz teratogén hatását, az anyai toxicitást még nem okozó 80 mg/ttkg-os dózisonál az élő magzatok száma szignifikánsan csökkent, a deformitások gyakorisága pedig szignifikánsan nőtt. Kutatási eredmények szerint a növényvédő szerek kombinációi, különösen, ha ezek a kombinációk inszekticidet is tartalmaznak, általában fokozzák, sőt egyes esetekben akár százszorosára is növelhetik a komponensek méreghatását, ezáltal természetesen a felhasználásuk kockázatát is megsokszorozzák. Ezek a hatások faj-, idő-, illetve dózisfüggőek, ezért meglehetősen nehéz feladat rutinszerűen előre jelezni a várható hatást (Thompson 1996).

Marliac és Verret (1963) 12 peszticid, köztük a DDT, a lindán, a paration, a metil-paration és a karbamát típusú növényvédő szerek teratogén hatását vizsgálták csirke- és patkányembriókon. A vizsgálataik során megállapították, hogy a klórozott szénhidrogének nem gátolták az embrió fejlődését, de a szerves foszforsavészterek és a karbamát típusú vegyületek együttes alkalmazásakor jelentős teratogén hatás jelentkezett.

Adataink alapján a réz-szulfát és a Pynrex 48 EC együttes alkalmazásakor kialakuló toxikus interakció háttérében additív hatás állhat, amely jelentős mértékben csökkentheti a madárembriók életképességét, illetve súlyosabb esetben vadmadár-fajok kipusztulásához vezethet. A kapott eredmények gyakorlati felhasználásával környezetünk nagyobb eséllyel őrizhető meg eredeti állapotában magunk és a minket követő generációk számára.

#### IRODALOM

- Adriano, D. C.** (1986): Trace elements in the terrestrial environment. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – Tokyo, 533.
- Baráth Cs., Ittész és A., Ugródsy Gy.** (1996): Biometria. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Clegg, D. J.** (1964): The hen egg in toxicity and teratogenicity studies. *Fd. Cosmet. Toxicol.*, 2: 717–718.
- Fejes S.** (2005): Egyes nehézfémek és növényvédő szerek egyedi és együttes mérgehatásának vizsgálata madárteratológiai teszten. Doktori (PhD) Értekezés. VE GMK, Keszthely
- Ferm, V. H. and Hanlon, D. P.** (1974): Toxicity of copper salts in hamster embryonic development. *Biology of Reproduction*, 11: 97–101.
- Kertész V.** (2001): Nehézfémek és PAH-vegyületek embriónális fejlődésre gyakorolt hatása madarakon. Doktori (PhD) értekezés. SZIE MKK, Gödöllő
- Juhász, É., Szabó, R., Keserű, M., Budai, P. and Várnagy L.** (2006): Toxicity of a pendimethalin containing herbicide formulation and three heavy metals in chicken embryos. *Comm. Appl. Biol. Sci.*, Ghent University, 71: 107–110.
- Marliac, J. P. and Verret, M. L.** (1963): Injections of chemicals into chicken eggs a toxicology test. *Fed. Proc.*, 21: 450.
- Szabó, R., Budai, P., Lehel, J. and Kormos, É.** (2011): Toxicity of s-metolachlor containing formulation and heavy metals to chicken embryos. *Comm. Agr. Appl. Biol. Sci.*, Ghent University, 76: 931–938.
- Thompson, H. M.** (1996): Interactions between pesticides; A review of reported effects and their implications for wildlife risk assessment. *Ecotoxicology*, 5 (2): 59–81.
- Tian, Y., Hitoshi I., Tomoko, Y., Toru, Y., Kazuhito, Y.** (2005): Teratogenicity and developmental toxicity of chlorpyrifos maternal exposure during organogenesis in mice. *Reproductive Toxicology*, 20: 267–271.
- Várnagy L.** (1996): Növényvédő szerek és a reprodukció kapcsolata. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 51: 421–423.
- Várnagy L.** (2005): Madárembrió-teszt alkalmazása a xenobiotikumok ökotoxikológiai vizsgálatában. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 127 (8): 490-494.

## STUDY OF THE TOXIC EFFECTS OF AN INSECTICIDE AND COPPER SULPHATE ON CHICKEN AND PHEASANT EMBRYOS

Rita Szabó<sup>1</sup>, A. Kántor<sup>1</sup>, Éva Kormos<sup>1</sup>, Adrienn Grúz<sup>1</sup>, G. Somody<sup>1</sup>, G. Szemerédi<sup>1</sup>, J. Lehel<sup>2</sup> and P. Budai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, H-8360 Keszthely, Deák F. str. 16. Hungary

<sup>2</sup>Szent István University, Faculty of Veterinary Science, Department of Food Hygiene, H-1078 Budapest, István str. 2. Hungary  
e-mail: szabo-r@georgikon.hu

The toxic effects of the Pynrex 48 EC insecticide (480g/l chlorpyrifos) applied alone or in combination with copper sulphate were studied on chicken and pheasant embryos in the early phase of development. The test materials were injected in 0.1 ml volume into the air chamber of eggs on the first day of incubation. Subsequently, on day 3 of incubation permanent preparations were made from the embryo in order to study the early developmental stage. Embryos fixed on slides and stained with osmium tetroxide solution were studied under light microscope. According to the result of the statistical evaluation, the embryo mortality was not influenced by single treatment of copper sulfate, however, Pynrex 48 EC and the combination of the test items significantly increased ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ) it at early stage developmental stage. Same tendency was observed in the case of developmental aberration.

Based on the results, additive toxic interaction may be between the copper sulfate and Pynrex 48 EC that can highly reduce the viability of the embryos or can lead to extinction of wild birds in serious case.

**Keywords:** chlorpyrifos, copper sulphate, interaction, chicken embryo, pheasant embryo

Érkezett: 2016. szeptember 07.

## A *BOTRYTIS CINEREA* ELLENI REZISZTENCIA BIOLÓGIÁJA\*

Farkas Bernadett<sup>1</sup>, Kocsis László<sup>2</sup>, Horváth József<sup>1</sup> és Takács András<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

A szőlő szürkepenészes rothadásáért a *Botrytis cinerea* felelős, amely páras körülmények között súlyos fertőzéseket okoz és gazdaságilag az egyik legnagyobb jelentőségű kórokozó. A gyors és eredményes terjedést különböző fertőző szaporító képletek segítik elő. A gomba széles gazdanövénykörrel rendelkezik, amelyek különböző stratégiákat fejlesztettek ki a kórokozóval szembeni védekezésre. Célunk – különös tekintettel – a szürkepenészes rothadás kórokozójával szembeni fontosabb növényi védekezési mechanizmusok áttekintése.

**Kulcsszavak:** *Botrytis cinerea*, szürkepenész, védekezési mechanizmus, szőlő

A *Botrytis cinerea* az egyik legismertebb és legjelentősebb növénypatogén gombafaj. A mindenütt jelen lévő és széles gazdanövénykörrel rendelkező kórokozó súlyos gazdasági károkat okoz. A kórokozó megtámadja a vegetatív növényi részeket és a termést, valamint tárolási betegségek kiváltójaként is ismert. A szőlőtermesztők azonban az aszúdózással kapcsolatos jótékony hatását is ismerik. A botritisztes szürkerothadás ellen alkalmazott kémiai védelem magas költséget jelent. Emiatt világszerte számos kutatócsoport alakult, amelyek a *Botrytis* gomba biológiájának, járványtanának és komplex működésének közelebbi megismerését és megértését tűzték ki célul.

Jelen dolgozatban a *Botrytis cinerea* fertőzési folyamatát, valamint a kórokozó és a növény közötti kölcsönhatást tárgyaljuk.

### Fertőzés és terjedés

A *Botrytis* inokulum lehet makro- és mikrokonídium, szklerócium, apotécium, klamidospóra, askospóra és micélium (Holz és mtsai 200, Jarvis 1980b). Látens fertőzés is létrejöhet számos gazdanövény esetében, amikor

fertőzés után a kórokozó nyugalmi állapotban marad (Jarvis 1962a, Verhoeff 1970 és mások). Az ivartalan szaporítóképletek kifejlődéséhez 20–25 °C-os hőmérséklet, 92–97%-os relatív páratartalom szükséges. A konídiumok csírázásához ideális 18–20 °C hőmérsékleten és 20 órán át tartó felületi nedvesség esetén a folyamat 6–8 órán belül lezajlik. A fertőzés főként légáram által szállított konídiumokkal indul, de vizsgálták az ecetmuslica (*Drosophyla melanogaster*) (Louis és mtsai 1996), az új-zélandi virágr tripsz (*Thrips obscuratus*) (Fermaud és Gaunt 1995), a szőlőmolyok (*Lobesia botrana*) (Fermaud és Le Menn 1992), valamint a földközi-tengeri gyümölcslegy (*Ceratitis capitata*) (Engelbrecht 2002) közvetítő szerepét is a kórokozó terjedésében. A konídiumok terjedhetnek csapadékkal (esőcseppek) is (Jarvis 1962a, Vercesi és Bisiach 1982). Urbasch (1985) szerint a mikrokonídium aggregátumok védő borítása nedves körülmények között ragacsossá válik, ami a növényekre és a rovarokra tapadva segítheti a gomba terjedését. A fertőzés szempontjából a talajfelszínen lévő elhalt, micéliummal átszőtt növényi maradványok nagyobb jelentőséggel bírnak, mint azt korábban feltételezték. Miután ezeket

\*Gáborjányi Richard professzor úr tiszteletére, 75. születésnapja alkalmából.

a szél könnyedén szállítja, jelentős kockázati tényezőt jelentenek (Bristow és mtsai 1986, Johnson és Powelson 1983).

### A csírázást és behatolást befolyásoló tényezők

Holz és mtsai (2007) leírása alapján a konídium növényi felszínén történő csírázása, behatolása, majd az inkubációs idő hossza a fertőzési folyamat fontos szakaszai. A csíratömlő a fertőzés után 1–3 órán belül fejlődésnek indul. Miután elérte a 10–15  $\mu\text{m}$ -es hosszúságot - de még a penetráció előtt, a csírázást követő 6 órán belül - igen változatos alakú rögzítő képletek fejlődnek. Elő-apresszórium alakul ki (egy kissé duzzadt, átlátszó „csúcs”, ami a növényhez tapadva penetráló pecek képződését indukálja), majd 6 óra elteltével egyszerű apresszórium formálódik. Amennyiben külső tápanyagforrás áll rendelkezésre, 12 órával később ennek többszű formája alakul ki.

A konídium növényre kerülésével kezdődik a fertőzési ciklus, ahol először csíratömlőt fejleszt, ami – elősegítve a behatolást – apresszóriummá alakul. A felszín áttörése előtt az első akadály a kutikula, amely elsősorban kutint (oldhatatlan polisztert) tartalmaz és sok esetben hidrofób viaszréteg is borítja. A kutikulán a kórokozó által okozott fizikai sérülés vagy mechanikai penetráció általában nem figyelhető meg, ami azt is jelzi, hogy enzimatis aktivitás is szükséges az ép növényi felszínén történő behatoláshoz. A kórokozó képes megbontani a viaszréteg, a kutin, a sejtfa, valamint a növényi sejt anyagát is, amihez számos enzim, metabolit és protein áll rendelkezésére (vö.: Nakajima és Akutsu 2014).

A mechanikai behatolás elemzésével kapcsolatban Van Kan (2005) adott áttekintést, különös tekintettel az egyes fertőzési szakaszok enzimatis támogatására. Eszerint az infekciós ciklus több szakaszra bontható. Elsőként a szél által szállított konídium a növény felszínére jutva, nedves körülmények között csíratömlőt képez, ami apresszóriummá alakul és behatol a növényi szövetekbe. A felszín alatti sejtek elhálnak és a gomba elsődleges sérülést idéz

elő, ekkor nekrozist és védekezési választ indukálhat. Néhány esetben ez egy mindeddig ismeretlen hosszúságú nyugalmi szakasz kezdetét jelenti a kórokozó számára, melynek során a gomba fejlődése korlátozott. Ez a nyugalmi periódus számóca esetében lényeges jellemzője a virágzáskori fertőzésnek. A védelmi akadályokat áttörve a gomba erőteljes fejlődésnek indul, ami a növényi szövetek gyors felbomlását eredményezi. Végül a gomba sporulálni kezd, létrehozva a további fertőzéshez szükséges inokulumot. Optimális körülmények között a megtámadott növényi szövet típusától függően egy fertőzési ciklus mindössze 3–4 nap alatt befejeződik. Miután a kórokozó gazdanövényköre igen széles, az egyes enzimek és metabolitok, amelyek elsődlegesen a gombától származnak, nem minden esetben játszanak szerepet a fertőzésben.

A fertőzés több lépésből áll: a konídium megtapadása, csírázás, behatolás, növényi sejtek nekrozisa, primer lézió kialakítása, valamint az erre adott védelmi válasz a növény részéről, a kémiai védekezés megkerülése, a betegség kiterjesztése és a szövet lebontása.

A konídium valószínűleg fizikai kölcsönhatások során kapcsolódik a kutikulához, ahol két lépés különíthető el. Elsőként egy enyhe tapadó erő lép fel a növény és a konídium felszíne között, ami megelőzi az inokulum vízfelvételt (Doss és mtsai 1993). A második lépésben erősebb kötődés alakul ki (Doss és mtsai 1995) pár órával az inokuláció után, a konídium csírázását követően. A csíratömlő csúcsát szénhidrát- és proteintartalmú, rost-szerű extracelluláris mátrix borítja (Doss és mtsai 1995, Cole és mtsai 1996, Prins és mtsai 2000b, Doss 1999). Ez a mátrix kórokozó-eredetű enzimeket tartalmaz (Gil-Ad és mtsai 2001). A növény felszínét megváltoztatva erősebb tapadást biztosítanak (Doss és mtsai, 1995), valamint megóvják a hifát a kiszáradástól és a növényi válasz-mechanizmusoktól.

A konídium csírázását számos tényező befolyásolja. Williamson és munkatársai (1995) megállapították, hogy szabadon hozzáférhető felszíni nedvesség, vagy legalább 93%-os



relatív páratartalom szükséges a csírázáshoz, valamint a növénybe történő behatoláshoz. Salinas és Verhoeff (1995), Williamson és munkatársai (1995), valamint Cole és munkatársai (1996) vizsgálataik során megállapították, hogy a száraz konídiummal végzett fertőzés esetében – ahol a szabadon felhasználható víz nem állt rendelkezésre az inkubálás folyamán – a fejlődő csíratömlő rövid maradt a behatolás előtt. Harper és munkatársai (1981), valamint Van den Heuvel (1981) vizes szuszpenzióval végzett fertőzése során tápanyagok hozzáadására volt szükség. Benito és munkatársai (1998) a konídiumokat az inokulálás előtt 2–4 órán keresztül inkubálták foszfát- és cukor-tartalmú folyékony közegben, melynek hatására a paradicsom levelén nagyarányú csírázás és egyidejű fertőzés jött létre.

Egyes gáz halmazállapotú vegyületek stimulálhatják a csírázást. Elad és Volpin (1988) rózsával végzett vizsgálatukban összefüggést találtak az etilén-termelés szintje, valamint a szürkerothadás súlyossága között. Hasonló eredményt kaptak szamóca, paradicsom, uborka és paprika, valamint fekete ribiszke esetében Elad és Volpin (1988), valamint McNicol és Williamson (1989) is. Miután a jelenséget a növényi szövet öregedésével is összefüggésbe hozták, az etilén *B. cinerea*-ra gyakorolt hatását nem vizsgálták részleteiben, így további molekuláris és biokémiai vizsgálatok szükségesek az eredmények tisztázására.

A kórokozó apresszóriumot képez a behatolás során – jöllehet nem magas szerveződésű képződményről van szó –, ami több növénypatogén gombánál tipikus (Mendgen és mtsai, 1996). Számos szerző megállapította a hifacsúcs duzzadását, amelyet apresszóriumszerű struktúrának gondoltak (Akutsu és mtsai 1981, Van den Heuvel és Waterreus 1983, Cole és mtsai 1996). Újabb mikroszkópos és hisztokémiai (Tenberge és mtsai 2002), valamint génaktivitási vizsgálatok (Gourgues és mtsai 2004) rámutattak, hogy ezek a képletek funkcionális apresszóriumként működnek. A hifacsúcs duzzadása az ozmotikus szint emelkedésének következménye lehet. A külső sejtfal szilárd rétegének hiányában a duzzanat

nem képes olyan magas turgort létrehozni, mint a *Magnaporthe grisea* apresszóriuma esetében (Howard és mtsai 1991, de Jong és mtsai 1997). A gomba által termelt extracelluláris mátrix hozzájárulhat ahhoz, hogy a hifacsúcsban megtartott víz hatására létrejöjjön a duzzadás, mert magas poliszacharid-tartalma miatt rendkívüli nedvszívó képességgel rendelkezik.

### Enzimikus hatások

A kórokozó elterjedése a növényi szövetben aktív behatolás, valamint passzív bejutás során jöhet létre. Sebzéssel vagy előzőleg más kórokozó általi fertőzés útján tud behatolni, de gázcserenyíláson, vagy az ép felszínen is át tud jutni. A kutikula kutint tartalmaz, ami viaszréteggel fedett zsírsav-észter. Ennek fizikai károsítása, vagy az egyszerű mechanikai behatolás a *B. cinerea*-ra általában nem jellemző (Williamson és mtsai 1995, Cole és mtsai 1996), emiatt enzimikus (kutinbontó) aktivitás szükséges az ép növényi felszínen át történő behatoláshoz (Salinas és Verhoeff 1995, Van der Vlugt-Bergmans és mtsai 1997a). Salinas (1992) monoklonális antitesteket használt a 18 kDa nagyságú kutináz enzimikus hatásának blokkolására. Azt tapasztalta, hogy gerbera virágok esetében az inokulálás előtti alkalmazással a kialakult léziók száma csökkent. Egy másik kísérletben, olyan mutánsok esetében, ahol a kódoló gént kicserélték, a kutináz aktivitás nem volt megfigyelhető (Van Kan és mtsai 1997). Ezek a mutánsok éppoly virulensnek mutatkoztak, mint a vad izolátumok mind a gerbera virágok, mind a paradicsom termése esetében, és a kórokozó behatoló-képessége megmaradt (Van Kan és mtsai 1997). Bár Salinas (1992) megfigyelései még tisztázásra várnak, valószínűsíthető, hogy ez a 18 kDa móltömegű kutináz nem nélkülözhetetlen a penetráció során.

Egy másik enzim, amely szerepet játszhat a behatolásnál, a 60 kDa-os lipáz, ami indukálható alma kutinnal, valamint a szőlőbogyó héjának komponenseivel. A témában Comménil és munkatársai (Comménil és mtsai 1995, 1998, 1999) végeztek vizsgálatokat. Megállapították,

hogy megfigyelhető ugyan a lipáz kutinbontó aktivitása, de más hatásmechanizmussal rendelkezik, mint a fentebb tárgyalt kutináz. *B. cinerea* konídiummal végzett inokuláció előtt antitestekkel kezelték ép paradicsom leveleket, és a konídiumból fejlődő csíratömlő nem volt képes áthatolni a kutikulán. Az antitestek nem befolyásolták a konídiumok csírázását, és nem is gátolták a sérült szövet fertőzését. Ez arra utal, hogy a lipáznak kifejezetten a növényi felszínen való átjutásnál lehet szerepe, azonban további vizsgálatok szükségesek szerepének tisztázására.

### A növényi védekezés lehetőségei a szőlő példáján

A szőlőnövény morfológiai, anatómiai és kémiai eszköztárral is rendelkezik a *B. cinerea* behatolásának megakadályozására. Mlikota Gabler és mtsai (2003) több szempont alapján értékelték 42 genetikailag eltérő fajtát és klónt. Vizsgálták a bogyók sűrűségét a fürtön belül, a pórusok és lenticellák számát a bogyó felszínén, a sejtrétegek számát és vastagságát az epidermiszen és a külső hipodermiszen, a kutikula és a viasz mennyiségét, a bogyóhéj protein-tartalmát, a botrítisz-fertőzés előtti és utáni összfenol-tartalmat, valamint a fertőzés előtti és utáni katekin, valamint transz- és cisz-rezveratrol-tartalmat a bogyóhéjban. Megállapították, hogy a pórusok száma negatívan korrelál a rezisztenciával, a nagyfokú rezisztenciával bíró fajták bogyóinak felszínén csupán néhány pórus található vagy egyáltalán nincs. A rezisztenciával pozitív korrelációt mutatott a sejtrétegek száma és vastagsága, valamint a kutikula és viaszréteg tartalom. A többi jellemző nem mutatott összefüggést az ellenálló-képesség szintjével. A *B. cinerea* fertőzés csupán az érzékeny, illetve a kevésbé ellenálló fajtáknál és klónoknál indukálta a transz- és cisz-rezveratrol-termelést.

A viaszréteg rezisztenciában betöltött szerepét Marois és mtsai (1986) vizsgálták. A kísérlet során összehasonlították a fürtön belül egymáshoz érő, illetve egymástól elkülönülő bogyók felszínén lévő viaszréteg vastagságát,

valamint a *B. cinerea* fertőzésére való fogékonyságot. Megállapították, hogy az egymással érintkező bogyók felszínén a viasz többnyire amorf megjelenésű, viszont azoknál a bogyóknál, melyek nem tapadnak egymáshoz, a bevonat inkább lemez-szerű elhelyezkedést mutat. A bogyók inokulálását követően azt tapasztalták, hogy az egymással érintkező felületek esetében nagyobb arányú volt a fertőzés, mint a magukban álló bogyóknál. A fertőzésre való fogékonyság abban az esetben is megnőtt, ha az inokulálás előtt a viaszbevonatot kloroformba mártás során eltávolították. Padgett és Morrison (1990) vizsgálatai szerint a bogyó bevonatának összetétele is változik a vegetáció során. Virágzás után a fenolos vegyületek és az almasav viszonylag nagy koncentrációban volt jelen, ezzel szemben az érett bogyókon mennyiségük alacsony volt. A csökkenés mértéke gyorsabb volt a bogyónövekedés korai szakaszában, mint az érési idő alatt. A cukor és kálium koncentrációja alacsony volt a virágzás idején, de gyorsan növekedett az érés későbbi szakaszaiban. A felszínt borító réteg vizes kivonata cukrokat, almasavat, káliumot és nátriumot tartalmazott, mely segítette a *B. cinerea* micéliumának fejlődését. Az etanolos és éteres kivonat fenolokat és lipideket tartalmazott. Ezek a frakciók, melyeket a gyümölcsről gyűjtöttek be a virágzás utáni első három hét során, erősen gátolták a micélium-növekedést. Ez a gátló hatás csökkent a vegetáció későbbi időszakában.

A botrítiszes fűrtrohadásra való fogékonyság fiziológiai és anatómiai tényezőktől is függ. A fajtáknál egyre növekvő fogékonyság figyelhető meg, azonban közöttük eltérés mutatkozik, különösen az érett termés esetében. Ezt az eltérést Sarig és mtsai (1998) tanulmányozták. A bogyóhéj anatómiai vizsgálata igazolta a mesterséges inokulációt követő *Rhizopus stolonifer*-rel szembeni rezisztencia, valamint a héj vastagsága közötti korrelációt, ami az epidermisz és hipodermisz sejtrétegeinek számától és a sejtsűrűségtől függ. A vizsgálat során ezeket a tulajdonságokat manipulálták növekedés-szabályozók alkalmazásával, amelyek befolyásolták a fogékonyságot. Megállapították, hogy a bogyó és a kocsány által bezárt

szög – mint morfológiai tényező – összefüggést mutat a rezisztenciával. A hegyesszög lehetővé tette a spórák felhalmozódását és a kórokozó számára kedvező mikroklíma kialakulását, ami elősegítette a gomba fejlődését. Ezzel szemben a tompaszög esetén nem alakultak ki megfelelő körülmények a fertőzéshez és a bogyó egészséges maradt a spóra-szuspenzióba történő mártást követően is. A fajtától, valamint az időbeli eltéréstől függő csersav-tartalom, illetve fitoalexin-termelés jól korrelált a rezisztenciával. Arra a következtetésre jutottak, hogy a bogyó fejlődése során fontos ezen a tényezőkhelyettesítésénél is. A fajtától, valamint az időbeli eltéréstől függő csersav-tartalom, illetve fitoalexin-termelés jól korrelált a rezisztenciával. Arra a következtetésre jutottak, hogy a bogyó fejlődése során fontos ezen a tényezőkhelyettesítésénél is.

Az anatómiai tényezők mellett, hogy az egyes fajták egymástól való megkülönböztetésére is szolgálhatnak, eltérést okoznak a fotoszintetikus aktivitásban, a szárazság-okozta stresszben, de a betegségekkel szembeni rezisztenciában is. A levelek különbözőségeit emiatt alaposan meg kell vizsgálni (Boso és mtsai 2011). Más kutatók pl. Jürges és mtsai (2009) a szőlő különböző szövetei és a *Plasmopara viticola* közötti interakciót vizsgálták, Rügner és mtsai (2002) pedig a különböző növényi szövetekben hasonlították össze az *Erysiphe necator* növekedését és fejlődését.

Az anatómiai tényezők több gomba fertőzésére is pozitív hatással lehetnek. A *Vitis* nemzetségen belüli variabilitást tanulmányozták Boso és mtsai (2011) pásztázó elektronmikroszkóppal, melynek során 11 *vinifera* és három nem *vinifera* fajta leveleinek tulajdonságait hasonlították össze. A vizsgálat során mérték a sejtek sűrűségét, sejtfelszín területét, valamint sztómasűrűséget és sztóma-felszín területet a levél mindkét oldalán. Arra a következtetésre jutottak, hogy a nagyfokú rezisztenciát mutató 'SO4', a rezisztens '110-Richter', az enyhén fogékony 'Cabernet Sauvignon' és 'Chasselas' szőlőfajtáknál a sztómasűrűség magas, míg az igen fogékony 'Caíño Blanco' és 'Treixadura' fajtáké alacsony. Ez korrelál a korábbi munkák eredményeivel is, melyek során megállapították, hogy nincs összefüggés a sztómák száma és a *P. viticola*-val szembeni rezisztencia között. A zoospórák sztómák közelébe jutása inkább a gazdanövény és a kórokozó egy ismeretlen

interakciójának függvénye. Vizsgálataik során a viaszréteggel kapcsolatban megállapították, hogy az előző irodalmaknak ellentmondva a legvékonyabb bevonatot a leginkább rezisztensnek mondott 'Cabernet sauvignon' és '110-Richter' fajtákon találták, bár a korábbi kutatások a gombás fertőzésre adott növényi válaszra fókuszáltak a viasztermelés vonatkozásában. Szintén Boso és mtsai (2014) vizsgálták különböző *Vitis vinifera* fajták és egyéb *Vitis* fajok peronoszpóra-fogékonyságát. Ez alkalommal szabadföldi, üvegházi és laboratóriumi tesztekkel végeztek. Ezek során nem találtak összefüggést a fogékonyság és a bogyószín, valamint a fajta eredete között. Nem volt kapcsolat a rügyfakadás és az érés ideje, illetve a fogékonyság között sem. Eltérés mutatkozott azonban az egyes évjáratok között néhány *V. vinifera* fajta esetében, melynek további vizsgálatát tartja szükségesnek a szerzők.

Szintén *Vitis vinifera* fajták *Plasmopara viticola* fertőzésre adott válaszát vizsgálták Gindro és mtsai (2003). Mesterségesen fertőzött 'Chasselas' (fogékony) és 'Solaris' (rezisztens) leveleket tanulmányoztak SEM-mel, fénymikroszkóppal, valamint epifluoreszcens mikroszkóppal. Megállapították, hogy a fogékony fajtán 7 órával a fertőzés után a hifacsúcs behatolt a sztómán, míg a rezisztens 'Solaris'-on a csíratömlőt elkezdte bevonnai a sztóma kallózt is tartalmazó szekrétuma. 24 órával később a 'Chasselas'-n nem tapasztaltak változást, míg a másik fajtánál a szekrétum teljesen beborította a zoospórákat. 120 órával a fertőzés után a 'Chasselas'-n a peronoszpóra teljesen kifejlődött, viszont a 'Solaris' esetében sporangiumtartók nem jelentek meg, valamint előbbi fajtánál a sztómák épek voltak a fertőzött terület körül, de a rezisztens fajta sztómáit bevonta a szekrétum. A 'Chasselas'-n intenzív sporulációt figyeltek meg, míg a 'Solaris'-on nektrózisosokat találtak sporuláció nélkül. Ebből azt a következtetésre jutottak, hogy a peronoszpóra nem képes életciklusa befejezésére a rezisztens fajtán. Ez összefügg a gyors védekezési válasszal, ami megkezdődik, mielőtt a zoospóra csíratömlője behatol a sztómán. Ennek eitoniódása nagyon gyorsan

elkezdődik, ahogy a zoospórák beburkolása is. Ezt a reakciót nem figyelték meg a fogékony 'Chasselas'-n. Arra a következtetésre jutottak, hogy a kallóz gyors szintézise a fertőzés utáni hiperszenzitív reakcióra utal, ami általános a *Vitaceae* család esetében a rövid idő alatt végbemenő, nagy mennyiségű fenolos vegyületeinek, mint a flavonoidok és a stilbén fitoalexinek képződésével kapcsolatban.

Anatómiai, biokémiai és molekuláris tényezők is szerepet játszanak az ellenálló-képesség kialakulásában. Boso és mtsai (2011) megállapították, hogy a vékonyabb és eltérően rendeződő lakunáris parenchima rétegnek is szerepe lehet az ellenállóságban. Gindro és mtsai (2006) szerint a fogékonyságbeli különbséget biokémiai és szövettani különbségek okozzák. A világszerte hasonló témában végzett kutatások alátámasztják, hogy a szőlő gombabetegekkel szembeni rezisztencia-folyamatai összetettek, a kórokozó leküzdésének sikere pedig több tényező függvénye.

#### IRODALOM

- Akutsu, K., Kobayashi, Y., Matsuzawa, Y., Watanabe, T., Ko, K. and Misato, T. (1981): Morphological studies on infection process of cucumber leaves by conidia of *Botrytis cinerea* stimulated with various purine-related compounds. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 47: 234–243.
- Benito, E.P., Ten Have, A., Van't Klooster, J.W. and Van Kan, J. A. L. (1998): Fungal and plant gene expression during synchronized infection of tomato leaves by *Botrytis cinerea*. *European Journal of Plant Pathology*, 104: 207–220.
- Boso, S., Gago, P., Alonso-Villaverde, V., Santiago, J.L., Mendez, J., Pazos, I. and Martínez, M.C. (2011): Variability at the electron microscopic level in leaves of members of the genus *Vitis*. *Scientia Horticulturae*, 128: 228–238.
- Boso, S., Alonso-Villaverde, V., Gago, P., Santiago, J.L. and Martínez, M.C. (2014): Susceptibility to downy mildew (*Plasmopara viticola*) of different *Vitis* varieties. *Crop Protection*, 63: 26–35.
- Bristow, P.R., McNicol, R.J. and Williamson, B. (1986): Infection of strawberry flowers by *Botrytis cinerea* and its relevance to grey mould development. *Annals of Applied Biology*, 109: 545–554.
- Cole, L., Dewey, F.M. and Hawes, C.R. (1996): Infection mechanisms of *Botrytis* species: pre-penetration and pre-infection processes of dry and wet conidia. *Mycological Research*, 100: 277–286.
- Comménil, P., Belingheri L., Sancholle, M. and Dehorter, B. (1995): Purification and properties of an extracellular lipase from the fungus *Botrytis cinerea*. *Lipids*, 30: 351–356.
- Comménil, P., Belingheri, L. and Dehorter, B. (1998): Antilipase antibodies prevent infection of tomato leaves by *Botrytis cinerea*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 52: 1–14.
- Comménil, P., Belingheri, L., Bauw, G. and Dehorter, B. (1999): Molecular characterization of a lipase induced in *Botrytis cinerea* by components of grape berry cuticle. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 55: 37–43.
- De Jong, J.C., McCormack, B.J., Smirnov, N. and Talbot, N.J. (1997): Glycerol generates turgor in rice blast. In: Vidhyasekaran, P. (ed.), *Fungal Pathogenesis in Plants and Crops*. Taylor & Francis Group, Boca Raton, 1–53.
- Doss, R.P. (1999): Composition and enzymatic activity of the extracellular matrix secreted by germlings of *Botrytis cinerea*. In: Van Kan, J.A.L. Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Doss, R.P., Potter, S.W., Chastagner, G.A. and Christian, J.K. (1993): Adhesion of nongerminated *Botrytis cinerea* conidia to several substrata. In: Van Kan, J.A.L., Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Doss, R.P., Potter, S.W., Soeldner, A.H., Christian, J.K. and Fukunaga, L.E. (1995): Adhesion of germlings of *Botrytis cinerea*. In: Van Kan, J.A.L., Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Elad, Y. and Volpin, H. (1988): The involvement of ethylene and calcium in gray mould of *Pelargonium*, *Ruscus* and rose plants. *Phytoparasitica*, 16: 119–131.
- Engelbrecht, R. (2002): The role of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, in *Botrytis* bunch rot on grape. MScAgric thesis, University of Stellenbosch, South Africa
- Fermaud, M. and Le Menn, R. (1992): Transmission of *Botrytis cinerea* to grapes by grape berry moth larvae. *Phytopathology*, 82: 1393–1398.
- Fermaud, M. and Gaunt, R.E. (1995): *Thrips obscuratus* as a potential vector of *Botrytis cinerea* in kiwifruit. *Mycological Research*, 99: 267–273.
- Gáborjányi R. and Király Z. (2007): Molekuláris növénykörtán. Támadás és védekezés. Agroiinform, Budapest
- Gil-Ad, N.L., Bar-Nun, N. and Mayer, A.M. (2001): The possible function of the glucan sheath of *Botrytis cinerea*: effects on the distribution of enzyme activities. In: Van Kan, J.A.L., Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Gindro, K., Pezet, R. and Viret, O. (2003): Histological study of the responses of two *Vitis vinifera*

- cultivars (resistant and susceptible) to *Plasmopara viticola* infections. *Plant Physiology and Biochemistry* 41: 846–853.
- Gindro, K., Spring, J.L., Pezet, R., Richter, J. and Viret, O.** (2006): Histological and biochemical criteria for objective and early selection of grapevine cultivars resistant to *Plasmopara viticola*. *Vitis*, 45: 191–196.
- Glits M. és Folk Gy.** (2000): Kertészeti növénykörtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Gourgues, M., Brunet-Simon, A., Lebrun, M.H. and Levis, C.** (2004): The tetraspanin BcPls1 is required for appressorium-mediated penetration of *Botrytis cinerea* into host plant leaves. *Molecular Microbiology*, 51: 619–629.
- Harper, A.M., Strange, R.N. and Langecake, P.** (1981): Characterization of the nutrients required by *Botrytis cinerea* to infect broad bean leaves *In: Elad, Y., Williamson, B., Tudzynski, P. and Delen, N.* (eds.), *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. 2007 Springer, Dordrecht, 9–27.
- Holz, G., Coertze, S. and Williamson, B.** (2007): The ecology of *Botrytis* on plant surfaces *In: Elad, Y., Williamson, B., Tudzynski, P. and Delen, N.* (eds.), *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. Springer, Dordrecht, 9–27.
- Howard, R.J., Ferrari, M.A., Roach, D.H., and Money, N.P.** (1991): Penetration of hard substrates by a fungus employing enormous turgor pressures. *Microbiology*, 88: 11281–11284.
- Jarvis, W.R.** (1962a): The dispersal of spores of *Botrytis cinerea* Fr. in a raspberry plantation. *Transactions of the British Mycological Society*, 45: 549–559.
- Jarvis, W.R.** (1980b): Epidemiology. *In: Coley-Smith J.R., Verhoeff K. and Jarvis, W.R.* (eds.), *The Biology of Botrytis*. Academic Press, London, UK, 1–18.
- Johnson, K.B. and Powelson, M.L.** (1983): Analysis of spore dispersal gradients of *Botrytis cinerea* and gray mold disease gradients in snap beans. *Phytopathology*, 73: 741–746.
- Jürges, G., Kassemeyer, H.-H., Durrenberger, M., Duggelin, M. and Nick, P.** (2009): The mode of interaction between *Vitis* and *Plasmopara viticola* Berk. & Curt. Ex de Bary depends on the host species. *Plant Biology*, 11: 886–898.
- Keller, M.** (2010): The science of grapevine. Academic Press/Elsevier
- Louis, C., Girard, M., Kuhl, G. and Lopez-Ferber, M.** (1996): Persistence of *Botrytis cinerea* in its vector *Drosophila melanogaster*. *Phytopathology*, 86: 934–939.
- Marois, J. J., Nelson, J. K., Morrison, J. C., Lile, L. S. and Bledsoe, A. M.** (1986): The influence of berry contact within grape clusters on the development of *Botrytis cinerea* and epicuticular Wax. *American Journal of Enology and Viticulture*, 37: 293–296.
- McNicol, R.J. and Williamson, B.** (1989): Systematic infection of black currant flowers by *Botrytis cinerea* and its involvement in premature abscission of fruits. *Annals of Applied Biology*, 114: 243–254.
- Mendgen, K., Hahn, M. and Deising, H.** (1996): Morphogenesis and mechanisms of penetration by plant pathogenic fungi. *In: Van Kan, J.A.L.*, Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Mlikota Gabler, F., L. Smilanick, J., Mansour, M., Ramming, D.W. and Mackey, B.E.** (2003): Correlation of morphological, anatomical and chemical features of grape berries with resistance to *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 93: 1263–1273.
- Nakajima, M. and Akutsu, K.** (2014): Virulence factors of *Botrytis cinerea*. *J. Gen. Plant. Pathol.*, 80: 15–23.
- Padgett, M. and Morrison J.C.** (1990): Changes in Grape Berry Exudates during Fruit Development and Their Effect on Mycelial Growth of *Botrytis cinerea*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115 (2): 269–273.
- Prins, T.W., Tudzynski, P., Von Tiedemann, A., Tudzynski, B., Ten Have, A., Hansen, M.E., Tenberge, K. and Van Kan, J.A.L.** (2000b): Infection strategies of *Botrytis cinerea* and related necrotrophic pathogens *In: Van Kan, J.A.L.*, Infection strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulturae*, 669: 77–90.
- Rosslenbroich, H.-J. and Stuebler, D.** (2000): *Botrytis cinerea* - history of chemical control and novel fungicides for its management. *Crop Protection*, 19: 557–561.
- Rügener, A., Rumbolz, J., Huber, B., Bleyer, G., Gisi, U., Kassemeyer, H.-H. and Guggenheim, R.** (2002): Formation of overwintering structures of *Uncinula necator* and colonization of grapevine under field conditions. *Plant Pathology*, 51: 322–330.
- Salinas, J.** (1992): Function of cutinolytic enzymes in the infection of gerbera flowers by *Botrytis cinerea*. PhD Thesis, University of Utrecht, The Netherlands
- Salinas, J. and Verhoeff, K.** (1995): Microscopical studies of the infection of gerbera flowers by *Botrytis cinerea*. *European Journal of Plant Pathology*, 101: 377–386.
- Sarig, P., Zutkhi, Y., Lisker, N., Shkelerman, Y. and Ben-Arie, R.** (1998): Natural and induced resistance of table grapes to bunch rots. *Acta Horticulturae*, 464: 65–70.
- Tenberge, K.B., Beckedorf, M., Hoppe, B., Schouten, A., Solf, M., and Von den Driesch, M.** (2002): *In situ* localization of AOS in host-pathogen interactions. *Microscopy and Microanalysis*, 8 (S2): 250–251.
- Urbasch, I.** (1985): Dedifferenzierung der Appressorien von *Botrytis cinerea* Pers. unter Bildung von Mikrokonidier-Relation zur Resistenz von *Lycoc*

*persicon* spp. gegen *B. cinerea*. Phytopathologische Zeitschrift, 113: 348–358.

- Van den Heuvel, J.** (1981): Effect of inoculum composition on infection of French bean leaves by conidia of *Botrytis cinerea*. Netherlands Journal of Plant Pathology, 87: 55–64.
- Van den Heuvel, J. and Waterreus, L.P.** (1983): Conidial concentration as an important factor determining the type of prepenetration structures formed by *Botrytis cinerea* on leaves of French bean (*Phaseolus vulgaris*). Plant Pathology, 32: 236–272.
- Van der Vlugt-Bergmans, C.J.B., Wagemakers, C.A.M. and Van Kan, J.A.L.** (1997a): Cloning and expression of the cutinase A gene of *Botrytis cinerea*. In: **Van Kan, J.A.L.**, Infection strategies of *Botrytis cinerea*. Acta Horticulturae, 669: 77–90.
- Van Kan J. A. L., Van't Klooster, J.W., Wagemakers, C.A. Dees, D.C. and Van der Vlugt-Bergmans, C.J.** (1997): Cutinase A of *Botrytis cinerea* is expressed, but not essential, during penetration of gerbera and tomato. Molecular Plant-Microbe Interactions, 10: 30–38.
- Van Kan, J. A. L.** (2005): Infection strategies of *Botrytis cinerea*. Acta Horticulturae, 669: 77–90.
- Vercesi, A. and Bisiach, M.** (1982): Indagine sulla fluttuazione del potenziale d'inoculo di *Botrytis cinerea* Pers. in vigneto. Rivista di Patologia Vegetale, 18: 13–48.
- Verhoeff, K.** (1970): Spotting of tomato fruits caused by *Botrytis cinerea*. Netherlands Journal of Plant Pathology, 76: 219–226.
- Williamson, B., Duncan, G.H., Harrison, J.G., Harding, L.A., Elad, Y. and Zimand, G.** (1995): Effect of humidity on infection of rose petals by dry-inoculated conidia of *Botrytis cinerea*. Mycological Research, 99: 1303–1310.

## BIOLOGY OF RESISTANCE TO *BOTRYTIS CINEREA*

Bernadett Farkas<sup>1</sup>, L. Kocsis<sup>2</sup>, J. Horváth<sup>1</sup> and A. Takács<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection, H-8360 Keszthely, Deák F. str. 16. Hungary.

<sup>2</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Department of Horticulture, H-8360 Keszthely, Deák F. str. 16. Hungary  
farkas.bernadett@georgikon.hu

Grey mould, caused by *Botrytis cinerea*, is economically the most relevant pathogen especially in cool and humid areas. Its spread is rapid and easy, and different structures of the fungus are able to cause infection. The number of hosts is quite high. The host plants developed various strategies to defend themselves against pathogens. However, the defense structures and processes are detected by the fungus and seek to overcome these obstacles. In this paper some segments of this host-pathogen duel and more particular the grapevine case, non-exhaustive, have been reviewed.

**Keywords:** *Botrytis cinerea*, grey mould, defense mechanism, grapevine

Érkezett: 2016. szeptember 10.0

### A NÖVÉNYVÉDŐ SZEREKRŐL

- **2016-ben kiadott növényvédő szer forgalomba hozatali és felhasználási engedélyek:**  
<http://portal.nebih.gov.hu/-/novenyvedo-szer-okiratok-tara-2016>
- **Párhuzamos behozatali engedélyek 2016:**  
<http://portal.nebih.gov.hu/-/parhuzamos-behozatali-engedelyek-20-1>
- **Eseti felhasználási engedélyek 2016:**  
<http://portal.nebih.gov.hu/-/eseti-felhasznalasi-engedelyek-2016->

## VIZSGÁLATOK A TÖNKÖLY INTEGRÁLT VÉDELMENEK MEGALAPOZÁSÁHOZ

Geiger Barbara, Körösi Katalin, Turóczy György, Tóth Ferenc és Kliss József

Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

A tönköly (*Triticum spelta* L.) hazánkban az utóbbi évtizedben nagyobb jelentőséggel bíró növény. Kutatásunkban általános felvételezést céloztunk meg a tönköly kártevő- és kórokozó, valamint predátor együtteseiről és gyomnövényeiről. Vizsgálatainkat az Alföld északi részén, Hatvanban (egy konvencionális) és Kömlőn (két ökológiai gazdálkodású) tönköly táblában végeztük 2014-ben április – június között Franckenkorn fajtán. A fitófág ízeltlábúak közül poloskák az *Eurygaster maura* L., a *Lygus rugulipennis* Popp. és a *Trigonotylus* spp., a predátorok közül a *Nabis* fajok voltak dominánsak. A *Fusarium* belső fertőzöttségének felmérését a tönköly szemek, illetve kalászkák fuzárium szelektív táptalajra helyezésével végeztük. Magas *Fusarium* belső fertőzöttségi értékeket mutattunk ki, különösen pelyvás tételek esetében. A gyomnövények felvételezésére táblánként 8 db 1×1 m-es felvételezési kvadrátot jelöltünk ki véletlenszerűen, a vegetációs időszak során 3 alkalommal. A gyomborítás sehol nem haladta meg a 18%-ot. Összességében legnagyobb borítást a T2 és a HT életformacsoport tagjai, míg a legnagyobb fajszámot a T2 életformacsoport tagjai adták.

**Kulcsszavak:** tönköly, *Triticum spelta*, poloskák, gyomok, *Fusarium*

Az utóbbi években a tönköly jelentősége megnőtt Magyarországon. Az elmúlt 5 évben az ökológiai gazdálkodásra átállt területek közül körülbelül 4–5000 hektáron termesztettek tönkölyt (http1, http2). Népszerűsége ellenére kevés információ áll rendelkezésünkre kártevőről, kórokozóról és gyomnövényeiről.

A tönkölyt mint fajt Linné írta le 1753-ban önálló fajként, de később Alefeld (1866), Körnicke-Werner (1885), Ascherson-Grabner (1901), Thellung (1918) és McKey (1954) is a *Triticum aestivum* alfajaként sorolták be (Lelley és Mándy 1963). Lelley és Mándy (1963) önálló fajként kezelik, a továbbiakban mi is ezt követjük, tehát a *Triticum spelta* L. nevet használjuk. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a tönköly szerepel önálló fajként, és alfajként is (Paszternák 2009, Radics és Pusztai 2011) *Triticum aestivum* L. em. Thell. ssp. *spelta* /L./ Thell. néven.

A tönköly a Búza- (*Triticum*) nemzetségbe tartozik, a hexaploid, tönköly sorozat tagja (Lelley és Mándy 1963, Radics 2010). Alakköre

igen változatos, Körnicke több változatot is leírt, amelyek egymástól a pelyva színében (fehér, vörös, szürkés-kék), felületében (kopasz, szőrözött), valamint a kalász szálkák vagy tar jellegében különböztek (Lelley és Rajháthy 1953).

Egynyári vagy áttelelő gabona. A levéllemez kopasz vagy ritkán szőrözött. A kalász viszonylag laza, a kalászkák jól elkülönülnek egymástól. A kalászsorsó törekeny, a kalász keresztmetszete négyzetes. A kalászkák hosszabbak, mint szélesek. Bennük 3–4 virágot találunk, de csak 2–3 szem fejlődik ki. Érés után az egész kalászká lehullik, és a kalászkáalap feletti orsótag is rajta marad. A szemeket a toklászok zárva tartják. A pelyvák lemeze kemény. A tojás alakú külső toklász vékony lemezű, s csúcsán vagy van szálka, vagy hiányzik. A gyengén lapított szemtermés megnyúlt alakú, mindkét végén gyengén hegyesedő, szögletes keresztmetszetű (Lelley és Mándy 1963, Paszternák 2009, Radics és Pusztai 2011).

Magyarországon a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal által évente kiadott

szántóföldi növények Nemzeti fajtajegyzékében 2014-ben és 2015-ben ugyanazon 5 fajta (Franckenkorn, MV Martongold, Oberkulmer Rotkorn, Öko 10) szerepel engedélyezettként (http3).

A tönköly az ökológiai gazdálkodás vezérnövényeként is említésre került már (Radics 2010).

A kártevők közül elsősorban a gabonafutrinkát (*Zabrus tenebrioides* Goeze), a különböző cserebogár fajok pajorjait, a drótférgeket, a veresnyakú árpabogarat (*Lema melanopus* L.), a levéltetveket, valamint a gabonafélék általános raktári kártevőit említik a hazai források (Kajdi 2005, Radics 2010, Radics és Pusztai 2011).

A gabonafélék poloska együttesének részletesebb tanulmányozása az 1930-as években kezdődött. A gabonapoloskák gradációja kapcsán Jablonowski, Gömörö és Manninger tollából is számos tanulmány látott napvilágot, melyekben ezen fajok életmódjával, kártételével, és az ellenük való védekezéssel foglalkoztak (Benedek 1988).

Az 1960-as és 70-es években Benedek és Rácz kutatásait kell kiemelni. Az *Eurygaster*, valamint a kisebb jelentőségű *Aelia* fajok életmódját, biológiáját, populációdinamikáját is tanulmányozták (Benedek 1971a, Benedek 1971b, Benedek 1972, Rácz 1970, Rácz 1971, Rácz 1974). Az őszi búza poloskaközösségéről ír Kondorosy és Sáringer (1988), Benkó és Kiss (1989) is. Ezekben a következő fajokat említik: *Eurygaster maura* L., *Eurygaster austriaca* Schrank, *Aelia acuminata* L., *Aelia rostrata* Boheman. Tönkölyben még nem készült ilyen jellegű munka.

A tönköly genetikai és botanikai tulajdonságai, a zárt pelyva miatt a kórokozókkal szemben bizonyos fokú ellenállóságot mutat. Az őszi búza kórokozó fertőzhetik a tönkölyt is, így előfordulhatnak a csírafertőző üszöggombák, a virágfertőző üszöggombák, a lisztharman (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *tritici* Marchal), a levélrozsda (*Puccinia recondita* Rob. ex Desmaz. f. sp. *tritici* (Ericks.) C. O. Johnson.), a fahéjbarna levélfoltosság (*Pyrenophora tritici-repentis* [Died.] Drechs.)

és a kalászfuzáriózist okozó kórokozók is (Kajdi 2005, Radics 2010, Radics és Pusztai 2011).

A vetőmaggal is terjedő kórokozók közül Svájcban a *Septoria nodorum* Berk. fajt figyelték meg a leggyakrabban tönkölyben, továbbá a *Fusarium nivale* fajt és *Alternaria* fajokat is izoláltak. A kedvező körülmények között nevelt kalászkákban lévő szemekből *Chaetomium* spp., *Periconia macrospinosa*, *Mucor hiemalis*, *Trichoderma hamatum* és *Cylindrocarpon* spp., a pelyvából pedig *Fusarium avenaceum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani* fajokat mutattak ki. (Riesen és mtsai 1986). Nyugat-Szlovákiában 6 tönkölyfajta *Fusarium* belső fertőzöttségét és a szemek DON szennyezettségét vizsgálták két éven keresztül. Az egyes fajtákban kimutatott DON koncentráció szignifikánsan különbözött. A *Fusarium* belső fertőzöttség hatása a DON szennyezettségre egyik fajtánál sem volt kimutatható. A legnagyobb *Fusarium* belső fertőzöttségi érték 40% volt (Baulander Spelz fajta), ezt követte 14,61%-os és 6,37%-os fertőzöttséggel az Obelkulmer Rotkorn és a Franckenkorn fajta (Hudec és Lacko-Bartošová 2012). A szemekből *Alternaria alternata*, *Penicillium* spp., *Epicoccum purpurascens* gombafajok mellett *Fusarium* fajokat is izoláltak, a *Fusarium poae* faj szerepelt a legnagyobb arányban.

A szemeket borító pelyvából és toklászból a *Fusarium culmorum* fajt mutatták ki (Solarcska és mtsai 2012). Szerbiában a Nirvana tönkölyfajtán nem észlelték a fuzáriumos kalászfertőzés tüneteit (Maširević és mtsai 2013). A tönköly szemek DON, T-2/HT-2, és ZEA szennyezettségi értékei sokszor azért alacsonyabbak más gabonafélék ilyen típusú értékeinél, mert a szemeket borító pelyva megakadályozza a kórokozók fertőzését (Wiwart és mtsai 2011). Wiwart és munkatársai (2009) vizsgálatai során a tönköly szemekben átlagosan 486,5 µg/kg, a tönköly pelyvákban pedig átlagosan 1508,55 µg/kg DON szennyezettséget mutattak ki. Az Európai Közösségek Bizottsága 1881/2006/EK rendelete szerint a feldolgozatlan gabonafélék esetében a DON felső határérték 1250 µg/kg (http4).



Kiváló gyomelnyomó képességűnek tekintik (Paszternák 2009, Radics 2010, Radics és Pusztai 2011).

## Anyag és módszer

Először egy általános felvételezést céloztunk meg a tönkölty kártevő-, predátor-, valamint kórokozó-együtteseiről és gyomnövényeiről. Vizsgálatainkat Hatvanban (egy konvencionális táblán) és Kömlőn (két ökológiai gazdálkodású táblán) végeztük 2014-ben, április és június között 3 alkalommal Franckenkorn fajtán.

A kártevő és predátor ízeltlábúak felvételezését fűhálóval végeztük (40 cm keretátmérőjű, 65 cm nyélhosszúságú, 40×70 cm-es áttetsző poliészter háló), táblánként 5 mintavételi helyen 4×25 hálósapással. A begyűjtött mintákat elkülönítve fiolákban tároltuk a további feldolgozásig. Egyedi növényvizsgálatot (25 növény táblánként 5 mintavételi helyen 3 alkalommal) végeztünk kártevő, kárkép, kórokozó és kórkép vizuális detektálására.

A betakarítás előtt tönkölty szem mintákat vettünk a *Fusarium* belső fertőzöttség meghatározására. Hántolt (kézzel) és pelyvás tönkölty szemeket egyaránt táptalajra helyeztünk, és vizsgáltuk belső fertőzöttségüket. Vetőmag, illetve élelmiszer-felhasználási célok miatt vizsgáltunk külön pelyvás és hántolt szemeket is. A szemeket módosított Nash – Snyder-féle táptalajra helyeztük. A táptalaj összetétele 1 liter végtérfigogatban: pepton 15 g, agar 20 g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  1 g,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  0,5 g, PCNB 50ppm, kloramfenikol 100 ppm, desztillált víz. Minden mintából 10 szemet vizsgáltunk; 10 szemet 10 ismétlésben.

A gyomnövények felvételezésére táblánként 8 db felvételezési kvadrátot (Zalai és mtsai 2012) jelöltünk ki véletlenszerűen, a vegetációs időszak során 3 alkalommal. Az 1 × 1 méter nagyságú felvételezési kvadrátokban közvetlen borítási százalékbecsléssel mértük fel a jelenlévő gyomnövények fajonkénti borítását (Németh és Sárfalvi 1998).

## Eredmények

Az egyedi növényvizsgálatokkal kevés adatot kaptunk. Ezzel a vizsgálati módszerrel sem kártételt, sem különböző kórképeket nem figyeltünk meg olyan mértékben, amely mennyiségi elemzéshez elegendő lett volna. A tönköltyben előforduló ízeltlábú fajok mintázására a fűhálózás hatékonyabb. A fűhálóval begyűjtött ízeltlábúak nagy mennyisége és változatos taxonómiai összetétele miatt először az ismert kártevőkre és predátorokra koncentráltunk. A fitofágok közül az *Oulema* egyedeket válogattuk ki először (1. táblázat), majd várható mennyiségi és minőségi kártételük miatt a későbbiekben a poloskák feldolgozásával folytattuk. További fitofág taxonok feldolgozása a jövőben várható.

1. táblázat

### *Oulema* egyedek megoszlása a fűháló mintákban 2014-ben

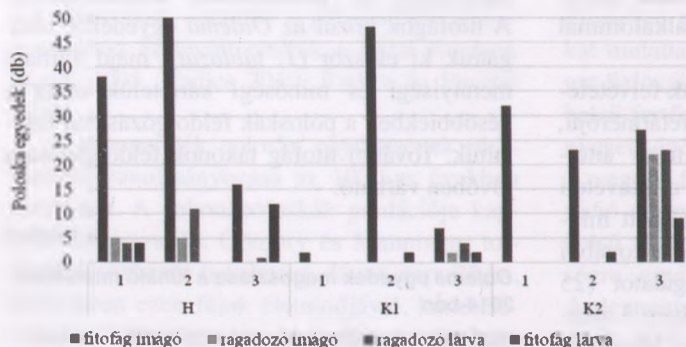
(500 hálósapás/felvételezési időpont/felvételezési helyszín; Hatvan és Kömlő)

| Felvételezés helyszín | Felv. időpont | <i>Oulema melanopus</i> | <i>Oulema lichenis</i> | <i>Oulema</i> lárvák |
|-----------------------|---------------|-------------------------|------------------------|----------------------|
| Hatvan                | 1             | 32                      | 1                      | 2                    |
| Kömlő 1               |               | 0                       | 0                      | 18                   |
| Kömlő 2               |               | 18                      | 2                      | 218                  |
| Hatvan                | 2             | 0                       | 0                      | 7                    |
| Kömlő 1               |               | 1                       | 0                      | 164                  |
| Kömlő 2               |               | 3                       | 0                      | 98                   |
| Hatvan                | 3             | 1                       | 0                      | 0                    |
| Kömlő 1               |               | 3                       | 0                      | 0                    |
| Kömlő 2               |               | 10                      | 1                      | 3                    |

### Fitofág és ragadozó poloskák egyedszámának alakulása

2014-ben összesen 277 poloska imágót és 74 poloska lárvát gyűjtöttünk a 3 felvétele-

zési időpontban. A legtöbb poloska egyedét a hatvani táblában fogtuk (146 db), ezt követi a K2-es tábla (138 egyed), majd a K1-es tábla (67 db). Az egyedek többsége fitofág poloska volt (1. ábra). Faji összetétel tekintetében az *Eurygaster maura* L., a *Lygus rugulipennis* Popp. és a *Trigonotylus* nembe tartozó fitofág fajok domináltak. A fitofág lárvák az *Eurygaster* és *Trigonotylus* fajok lárvái voltak. A ragadozó poloskák alacsony egyedszámban fordultak elő (összesen 34 imágó).



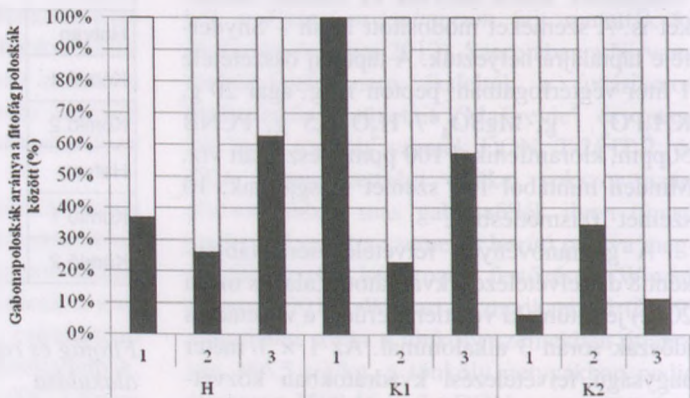
1. ábra. Poloska egyedek megoszlása a fűháló mintákban 2014-ben (H: Hatvan, 1: 2014.04.30., 2: 2014.06.02., 3: 2014.06.17; K1: Kömlő 1-es tábla, 1: 2014.05.10, 2: 2014.05.22, 3: 2014.06.13; K2: Kömlő 2-es tábla, 1: 2014.05.10, 2: 2014.05.22, 3: 2014.06.13)

Kisebb egyedszámban előfordultak még a következő fajok (a fajnév után zárójelben feltüntettük az egyedek számát): *Eurygaster austriaca* Schrank (2), *Aelia acuminata* L. (7), *A. rostrata* Boheman (4), *Ischnodemus sabuleti* Fallen (1), *Eurydema ornata* L. (8), *E. oleracea* L. (3), *Coreus marginatus* L. (1), *Dicyphus globulifer* Fallen (1), *Dolycoris baccarum* L. (1), *Dimorphopterus spinolae* Signoret (10), *Berytinus consimilis* Horvath (1), *Dyoderes umbraculatus* Fabricius (1), *Stictopleurus abutilon* Rossi (1), *Clamydatus pullus* Reuter (3), *Adelphocoris lineolatus* Goeze (6),

*Amblytulus brevicollis* Fieber (2), *Kleidocerys resedae* Panzer (1), *Capsus ater* L. (1), *Nysius senecionis* Schilling (2), *Piezodorus lituratus* Fabricius (1), *Agramma atricapillum* Spinola (1), *Metopoplax origani* Kolenati (23), *Plagiognathus bipunctatus* Reuter (2).

Az itt előforduló fitofág poloskafajok nagy részének valószínűleg nem tápnövénye a tönköly, ezen fajok számára a táblában található gyomnövények, illetve a táblaszegélyek növényzete szolgált táplálékkul. Például az *Eurydema* fajok a táblában található keresztes virágú növényeket, a *Coreus marginatus* L. pedig a *Rumex* és *Senecio* fajokat fogyasztották. Az *Adelphocoris lineolatus* Goeze legkedveltebb tápnövénye a lucerna (Benedek 1988). Az *Ischnodemus sabuleti* Fallen főként egyszikű fajokon él (nád, siska nádtippan), a *Metopoplax origani* Kolenati fészkesvirágzatúakon táplálkozik.

A fitofág poloskák között változó mértékben találkozhattunk gabonapoloskákkal (2. ábra). Arányuk különböző az egyes felvételezési időpontokban. Az összes *A. rostrata*



2. ábra. Gabonapoloskák egyedszámának alakulása az összes fitofág poloska egyed között 2014-ben (H: Hatvan, 1: 2014.04.30., 2: 2014.06.02., 3: 2014.06.17; K1: Kömlő 1-es tábla, 1: 2014.05.10, 2: 2014.05.22, 3: 2014.06.13; K2: Kömlő 2-es tábla, 1: 2014.05.10, 2: 2014.05.22, 3: 2014.06.13)

Boheman egyedet Hatvanban fogtuk. A Kömlői-es táblában május elején csupán két poloska egyedet (egy *Eurygaster maura* L. és egy *Aelia acuminata* L.) gyűjtöttünk. A legtöbb gabonapoloskát (14 egyedet) Hatvanban fogtuk az első felvételezési időpontban. Minden mintavétel alkalmával hálózunk gabonapoloskát, még ha kis egyed-számban is.

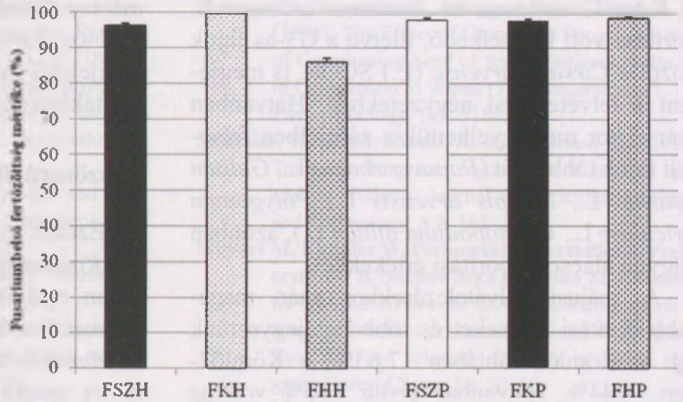
Ragadozó poloskák közül a *Nabis* nem fajait fogtuk nagyobb egyedszámban, illetve néhány *Orius niger* Wolff imágót. A ragadozó lárvák *Nabis* fajok lárvái voltak.

#### *Fusarium* belső fertőzöttség vizsgálata

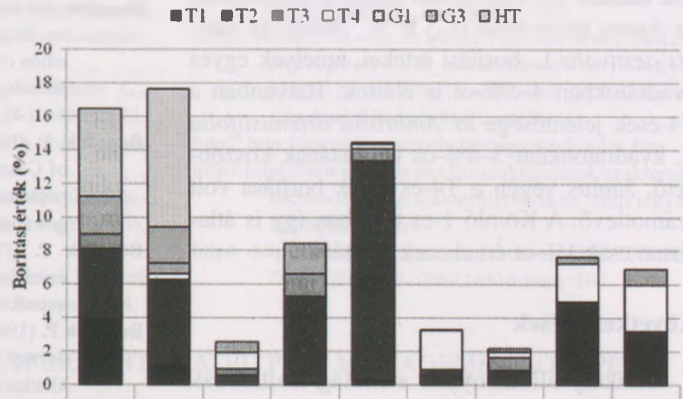
2014-ben magas fertőzöttségi értékeket tapasztaltunk (3. ábra). A hántolt hatvani minta kivételével minden esetben 90% feletti volt az egyes tételek belső fuzárium fertőzöttsége. Nem mutatkozott egyértelmű különbség a hántolt és pelyvás tételek között, legmagasabb belső fertőzöttséget a hántolt kömlői mintákban tapasztaltunk, míg legalacsonyabbat a hatvani hántolt mintákban. A pelyvás tételek közül a kömlői táblából származó volt kevésbé fertőzött a hántolt mintánál.

#### Gyomnövények felvételezése

A táblákon egyéves és évelő fajokat is megfigyelhettünk (4. ábra). Az átlagos gyomborítás egyik felvételezési időpontban, egyik táblában sem haladta meg a 18%-ot. A tönkölyt a legtöbb esetben 75%-os borítási értékkel jegyeztük fel. A hatvani táblában 10% alatt maradt. Összességében legnagyobb borítást a T2 és a HT élet-



3. ábra. 2014-ben betakarított tönköly szemek *Fusarium* belső fertőzöttségének mértéke (%) (FSZH: Franckenkorn Szarvas hántolt, FKH: Franckenkorn Kömlői hántolt, FHH: Franckenkorn Hatvan hántolt, FSZP: Franckenkorn Szarvas pelyvás, FKP: Franckenkorn Kömlői pelyvás, FHP: Franckenkorn Hatvan pelyvás)



4. ábra. A felmért gyomfajok átlag borítási értékei (%) életformacsoportonként vizsgálati helyszínek és felvételezési időpontok szerint (1: 2014.04.15-16; 2: 2014.05.22., 3: 2014.06.30)

formacsoport tagjai mutatták, míg a legnagyobb fajszámot a T2 életformacsoportban jegyeztük fel (12 faj).

Az első felvételezés alkalmával a Kömlői táblában a HT életformacsoport borítása volt legnagyobb (5,25%), valószínűleg a korábbi években termesztett *Medicago sativa* (L.) ALL. miatt. Emellett kisebb borítási értékekkel feljegyeztük a *Consolida orientalis*, (J. GAY.) SCHRÖDINGER *Anthemis arvensis* L. és *Ranunculus arvensis* L. fajokat is. A T1-es fajok közül a *Veronica hederifolia* L. és a *Cap-sella bursa-pastoris* (L.) MEDIC jelent meg.

A Kömlő2 táblában az *Anthemis arvensis* L. borítása volt kiemelkedő, illetve a G3-as fajok közül a *Cirsium arvense* (L.) SCOP. is megjelent a felvételezési négyzetekben. Hatvanban már ekkor megfigyelhettük a zárójelben felsorolt fajok többségét (*Papaver rhoeas* L., *Galium aparine* L., *Sinapis arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Chenopodium album* L.), azonban nagyon alacsony borítási értékekkel.

A májusi felvételezésekkor már magasabb borítási értékeket és több fajt jegyeztünk fel. A Kömlő1 táblában 17,63%, a Kömlő2-ben 14,44%, Hatvanban pedig 7,65% volt az összborítottság. A Kömlő1 táblában már *Cirsium arvense* (L.) SCOP és *Lepidium draba* L. töveket is feljegyeztünk. A Kömlő2-es táblában a T2-es fajok magas borítási értékei az *Anthemis arvensis* L. és *Matricaria chamomilla* L. fajok jelenlétének tudható be. Hatvanban említést érdemelnek az *Apera spica-venti* (L.) P. B., illetve az *Adonis aestivalis* L. borítási értékei, amelyek egyes kvadrátokban 4–5%-ot is elértek. Hatvanban a T4-esek jelentősége az *Ambrosia artemisiifolia* L. kvadrátonként 3–4%-os borításának köszönhető. Június végén a T4-es fajok borítása volt számottevő. A Kömlő 1-es táblában így is átlagosan csak 1%-ot ért el ezek borítása.

## Következtetések

Tönköly állományban a fitofág ízeltlábúak közül a különböző kalászosokban tapasztaltakkal összhangban a poloskák (*Eurygaster maura* L., a *Lygus rugulipennis* Popp. és a *Trigonotylus* spp.) jelentős egyedszámban fordultak elő. Táplálkozásuk következményét (egyedszám és tönköly-fenológia összefüggésében), az okozott mennyiségi és minőségi kárt indokolt vizsgálni. A predátorok közül a *Nabis* fajok voltak dominánsak. A magas *Fusarium* belső fertőzöttség következményeit (vetőmag vagy étkezési felhasználásban) feltétlenül tisztázni kell, különösen a magas belső fertőzöttségnek a potenciális mikotoxin termelés összefüggéseit. A kártevő és predátor fajok, esetünkben a részletesen vizsgált poloska fajok esetleges kártételének felméréséhez, jelenlétének vizsgálatához elengedhetetlen a gyomborítottság fel-

mérése. A tönköly jó gyomelnyomónak bizonyul 75%-os borítási érték felett. Az adott évben megjelenő gyomfajok és azok borítása jelentős mértékben függ az előveteménytől.

## Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani dr. Kondorosy Elődnek a poloskák határozásában nyújtott segítségével, továbbá Fajcsák Jánosnak a kömlői mintaterületek, és Geiger Istvánnak a hatvani mintaterületek biztosításáért. A munka megvalósítását a SZIE Növény-tudományi Doktori Iskola és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 11476-3/2016/FEKUT támogatta.

## IRODALOM

- Benedek, P. (1971a): On differences in the seasonal activity of cereal bugs and notes on the specific composition of their populations in Hungary. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 6 (1–4): 191–200.
- Benedek, P. (1971b): Differences in the seasonal activity of Central European cereal bugs concerning their population dynamics and origin. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 67 (3): 238–246.
- Benedek P. (1972): A gabonapoloskák populációdinamikájának néhány kérdése és ezek előrejelzési vonatkozásai. Növényvédelem, 8: 58–64.
- Benedek P. (1988): 12. fejezet. Poloskák- Heteroptera. In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve I. Akadémia Kiadó, Budapest, 306–423.
- Benkő A. és Kiss J. (1989): Adatok a fontosabb fitofág és predátor poloskák rajzásfenológiájához őszi búzában. Növényvédelem, 25: 289–291.
- Hudec, K. and Lacko-Bartošová Magdaléna (2012): Occurrence of *Fusarium* species and DON concentration in kernels of *Triticum Spelta*. Research Journal of Agricultural Science, 44 (2): 42–46.
- Kajdi F. (2005): Tönkölybúza. In: Növénytermesztés tan 1. In: Jolánkai M. (szerk.) Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 217–227.
- Kondorosy E. és Sáringy Gy. (1988): Adatok az őszi búza poloska (Heteroptera)- népességének ismeretéhez. Növényvédelem, 24 (8): 351–355.
- Lelley J. és Mándy Gy. (1963): A búza. Magyarország kultúrflórája VIII. kötet, 13. füzet. 341 p.
- Lelley J. és Rajháthy T. (1953): A búza és nemesítése. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Maširević, S., Radujković, D., Jevtić, R. and Stajković, N. (2013): Occurrence of *Fusarium* head blight on some

- wheat varieties in different plant population and nitrogen fertilisation during 2011 in Serbia. *Research Journal of Agricultural Science*, 45 (1): 181–187.
- Nash, S. M. and Snyder, W. C. (1962): Quantitative estimations by plate counts of propagules of the bean root rot *Fusarium* in field soils. *Phytopathology*, 52: 567–572.
- Németh I. és Sárfalvi B. (1998): Gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. *Növényvédelem*, 34 (1): 15–22.
- Paszternák F. (2009): Az ezerarcú tönköly. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 36–44.
- Rácz V. (1970): Gabonapoloska (*Eurygaster*) fajok előfordulása, valamint az imágók és a lárvák meghatározása. *Növényvédelem*, 6: 49–54.
- Rácz V. (1971): Adatok a gabonapoloskák (*Eurygaster* spp.) biológiájához és ökológiájához. *Növényvédelem*, 7: 49–52.
- Rácz V. (1974): A koranyári időjárás hatása a gabonapoloskák (*Eurygaster* spp., *Aelia* spp.) populációdinamikájára. *Növényvédelem*, 10: 13–19.
- Rácz V. (1985): A *Trigonotylus* Fieb. fajok (Heteroptera: Miridae) előfordulása, populációdinamikája és azonosítása magyarországi agro-ökoszisztémákban. *Növényvédelem*, 21: 64–69.
- Rácz V. (1998): Poloskák- Heteroptera. In: **Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer Gy.** (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 630., 74–84.
- Radics L. (szerk.) (2010): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés I., *Agroinform Kiadó*, Budapest, 700., 551–566.
- Radics L. és Pusztai P. (2011): Alternatív növények korszerű termesztése. *Szaktudás Kiadó Ház*, Budapest, 294.
- Riesen, Th., Winzeler, H., Rüeegger, A. and Fried, P. M. (1986): The Effect of Glumes on Fungal Infection of Germinating Seed of Spelt (*Triticum spelta* L.) in Comparison to Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Phytopathology*, 115: 318–324.
- Solarska, E., Kuzdraliński, A. and Marzec, M. (2012): Toxicogenic fungi and mycotoxins in organic spelt and its products. *Journal of Agricultural Science and Technology*, A 2, 168–177.
- Wiwart M., Kandler W., Perkowski J., Berthiller F., Preinerstorfer B., Suchowilska E., Buško M., Laskowska M. and Krška R. (2009): Concentrations of some metabolites produced by fungi of the genus *Fusarium* and selected elements in spring spelt grain. *Cereal Chem.*, 86: 52–60.
- Wiwart M., Perkowski J., Budzyński W., Suchowilska E., Buško, M. and Matysiak A. (2011): Concentrations of ergosterol and trichothecenes in the grains of three *Triticum* species. *Czech J Food Sci.*, 29: 430–440.
- Zalai M., Dorner Z., Kolozsvári L., Keresztes Zs. és Szalai M. (2012): A gyomfelvételezés pontosságát befolyásoló tényezők vizsgálata kukoricában. *Növényvédelem*, 48 (10): 451–456.
- http1: [http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=110%3Aeves-jelentesek&catid=385%3Aeves-jelentesek&Itemid=81&lang=hu](http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=110%3Aeves-jelentesek&catid=385%3Aeves-jelentesek&Itemid=81&lang=hu)
- http2: <http://www.okogarancia.hu/cegunkrol/index.htm>
- http3: [https://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/nemterm\\_ig/szakteruletek/fajta\\_szap/jegyzekek/nemzeti.html](https://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/nemterm_ig/szakteruletek/fajta_szap/jegyzekek/nemzeti.html)
- http4: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&from=HU>

## INITIAL STUDIES FOR DEVELOPING INTEGRATED PEST MANAGEMENT OF SPELT

Barbara Geiger, Katalin Körösi, Gy. Turóczy, F. Tóth and J. Kiss

*Szent István University, Plant Protection Institute, H-2100 Gödöllő, Péter K. str. 1.*

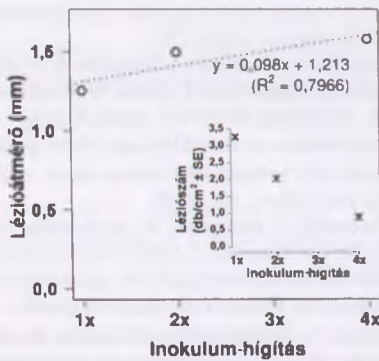
The cultivation of spelt (*Triticum spelta* L.) has been increasing in recent years in Hungary. In order to establish and improve IPM of spelt our research aimed at generating data on pests, predators, pathogens and weeds of spelt. Spelt field (Franckenkon variety) was surveyed in the northern part of the Great Hungarian Plain, in Hatvan (a conventional field) and in Kömlő (two ecological field) between April and June in 2014. The dominant herbivorous insects were bugs, i.e. *Eurygaster maura* L., *Lygus rugulipennis* Popp. and *Trigonotylus* spp., dominant predators were species of the *Nabis* genus. *Fusarium* infection of spelt grains were determined by placing the spikelets and grains samples from above field on a selective medium. High *Fusarium* infestation was detected especially in grains with glumes. Weeds species and coverage were estimated on random quadrates (8 x 1 quadrate/field) three times during the growing season. The weed cover did not exceed 18%. Overall, T2 and HT lifestyle group members had the highest cover, while the largest number of species was composed of T2 life form.

**Keywords:** spelt, *Triticum spelta*, true bugs, weeds, *Fusarium*

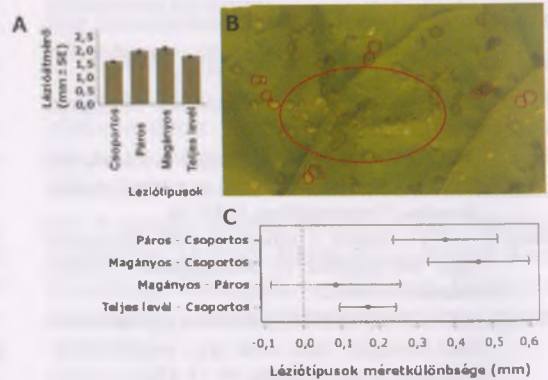
*Érkezett: 2016. június 20.*

## HELYREIGAZÍTÁS

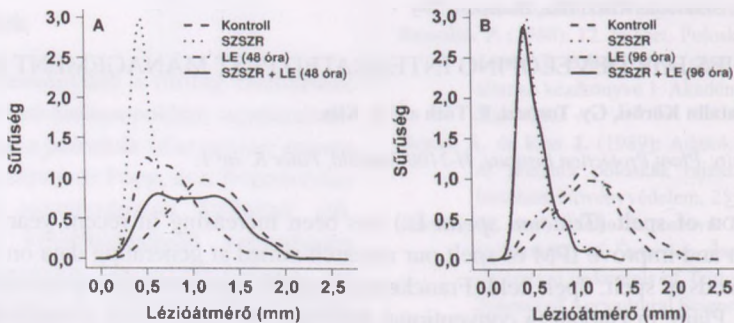
Előző (2016. 77 (52): 9) számunk 435–460. oldalán Ádám Attila L. és Nagy Zoltán Árpád: **A szisztemikus szerzett rezisztencia jelátvittele: eredmények és kihívások** című cikkéből sajnálatos módon kimaradt a 6., 7. és 8. ábra. Ezeket most közöljük.



6. ábra. A vírusmennyiség (inokulum-hígítás) hatása a lézióátmérőre (mm) dohány mozaik vírussal fertőzött *Nicotiana tabacum* cv. *Xanthi nc NN* növények levelén. A lézióátmérő csekély mértékben változik az eredeti és a négyszeresre hígított inokulum használata esetén. A betéttábra a levélen kialakuló léziók sűrűségét ( $\text{db cm}^{-2}$ ) mutatja az inokulum hígításának függvényében, ami viszont jelentősen csökkent



7. ábra. A dohány mozaik vírus léziótipusok átlagos mérete a dohánynövények 5. levelén (A). A magányos (jelöletlen), párosával álló (kis körök) és csoportos léziók (nagy ellipszis) elhelyezkedése dohány levelén (B). C: az egyes léziótipusok átmérőjének többszörös összehasonlítása. A pontok jelképezik az összehasonlított két-két kategória átmérőátlagának különbségét, a zárójelk ezek 95%-os megbízhatósági intervallumát jelölik. A különbség szignifikáns, ha az intervallum nem tartalmazza a 0-t, amelyet a szaggatott vonal jelöl



8. ábra. Lézióátmérők gyakorisági eloszlása a *Nicotiana tabacum* cv. *Xanthi nc NN* növény levelén a szisztemikus szerzett rezisztencia indukálása után. Az SZSZR-t a négy alsó levélen történő dohány mozaik vírus (DMV-) inokulációval váltottuk ki és 7 nappal később a rezisztencia kialakulását az 5–6. levélen teszteltük egy újabb DMV-fertőzéssel, majd 4 nappal később a tüneteket értékeltük (Nagy és mtsai 2016). Kontroll: a növényeket az alsó négy levélen karborundummal kezeltük. LE: a növényeket az alsó négy levélen karborundummal kezeltük, de a megfelelő leveleket 48, ill. 96 óra után (rendre A és B részásra) eltávolítottuk. SZSZR: a szerzett rezisztencia szokványos indukciója (DMV-fertőzés az alsó négy levélen). SZSZR+LE: a szerzett rezisztencia szokványos indukciója, de a megfelelő leveleket 48, ill. 96 órával a fertőzés után (rendre A és B részásra) eltávolítottuk a növényről. Az ábrán megfigyelhető az adatok normálistól eltérő, jobbra ferde eloszlása (különösen a rezisztens válaszban)

A Szerzőktől és Olvasóinktól szíves elnézést kérünk.

Szerk.

## RÖVID KÖZLEMÉNY

DÍSZLIÁNOK  
MAGYARORSZÁGON

Solymosi Péter

MTA Agrártudományi Kutatóközpont,  
2462 Martonvásár, Pf. 19.

E tanulmány közreadására egy olvasói levél készített. 2015 decemberében egyik olvasónk *Parthenocissus*-fajokkal kapcsolatos kérdéseket intézett hozzám. A kérdéseinek jellege alapján arra következtettem, hogy ezek más olvasóinkat is érdekelhetik, ezért úgy döntöttem, hogy nem e-mailben, hanem ezen írás keretében, kissé kibővítve válaszolok neki.

## Nevezéktani fejtegetés

Az 1700-as évek végén számos gazdasági- és dísznövényt hoztak be Amerikából Európába. 1782-ben a francia kormány azzal bízta meg André Michaux (1746–1803) botanikust, hogy Európában nevelhető szőlőféléket hozzon be az országba. Az első növényt amit behozott elnevezte *Ampelopsis*-nak (szőlőtőhöz hasonló). Bár a névadás nem volt túl szerencsés, a nyugat-európai botanikai és kertészeti munkákban, Michaux prioritását tiszteletben tartva ezt a nemzetségnevet használták, függetlenül attól, hogy az illető faj amerikai vagy ázsiai eredetű volt-e.

1860-ban, Jules Émile Planchon (1823–1888), a montpellier-i Orvosegyetem Botanikai Intézetének tanára elérkezettnek látta az időt arra, hogy az „*Ampelopsis*” nevet *Parthenocissus*-ra változtassa. A későbbiekben ez lett a nemzetség tudományos neve. Ezen a néven került a Francia Flórába (Rouy és mtsai 1893–1913), valamint Hoffmann és Wagner (1902–1904) munkájába.

A nemzetségbe tartozó fajok köznapi elnevezése azonban nem volt ilyen egységes. A Planchon által adott *Parthenocissus* név szó szerint „szüzdélszőlő” jelent. Hoffmann és Wágner (1902–1904) flóraművében a *P. quinquefolianak* „borostyánszőlő” lett a neve. Nálunk a Soó-Kárpáti Növényhatározóban (1968) jelenik meg először az ugyancsak félrevezető „vadszőlő” elnevezés. Sajnálatos, hogy ezt a köznapi nevet az újabb növényhatározók (Simon 1992, 2000, Király 2009) is átvették, annak ellenére, hogy a valódi vadszőlők a *Vitis* nemzetségbe tartoznak. Vadszőlőnek mondható például, a hazai flórában élő parti szőlő (*V. riparia* Michaux), ligeti szőlő (*V. sylvestris* C.C. Gmelin), vagy a nálunk nem honos, de magángyűjteményekben fellelhető rozsdásszőrű-szőlő (*V. coignetiae* Michaux) (1. ábra).



1. ábra. Rozsdásszőrű-szőlő [Hellyer (1971) nyomán]

Úgy véljük itt az ideje a névváltoztatásnak. A „vadszőlő” elnevezés helyett javasoljuk a díszlián” név használatát, amely véleményünk szerint jobban kifejezi azt az életformát, amit a *Parthenocissus* fajok képviselnek!

A következőkben a díszlián fajokat kapaszkodószerveik típusa alapján csoportosítjuk.

## Kertekben, élőgyűjteményekben előforduló díszliánok

### Kettő-öt ágú kacsokkal kapaszkodó fajok

Az ágkacs egyenes vagy gyengén begömbült, amíg támaszt nem talál helyzetváltoztató (nasztikus) mozgást végez. Miután megkapaszkodott az alsó része spirálisan összezsavarodik, majd elfásodik.

A *Parthenocissis* nemzetség legismertebb és legerjedtebb faja a 2–4 m magasra kúszó *P. inserta* (A. Kern.) Fritsch (közönséges díszlián) (2. ábra). Levele ujjasan összetett, öt levélkéjű. Ezek hosszúkás tojásdadok, durván fűrészesek, sötétzöldek, ősszel bíborszínűek. Bogernyőben álló virágai zöldesfehérek. Apró, 2–4 magvú boggyótermése fekete. Ez a faj magától nehezen kapaszkodik, de ha van mire kötözni, két év alatt hatásos „zöldfal” nevelhető belőle. Európában a *P. quinquefolia*hoz hasonlóan, elvadul és meghonosodik.

A másik idetartozó faj a 2–3 m-es hajtásokat növesztő *P. henryana* J.H. Veitch (kínai díszlián) (3. ábra). Morfológiailag olyan közel áll a *P. inserta*hoz, hogy faji rangon tartása talán nem is indokolt. Kedvelt balkon növény. Nálunk csak a liánkedvelők körében ismert.

### Három-tizenkét ágú tapadókorongos kacsokkal kapaszkodó fajok

A tapadókorong az epidermiszsejtek burjánzásából jön létre, ezek a felülethez simulnak. Emellett a tapadókorong sejtei bőséges nyálkát választanak ki, ami a levegőn megkeményedik és a tapadókorongot odatapasztja a felülethez.

A *P. inserta*nál gyorsabb növekedésű a 10–15 m magasra növő *P. quinquefolia* (L.) Planchon (ötlevélkéjű díszlián) (4. ábra). Rügyei tavasszal rózsaszínűek, ágai, hajtásai indásak, hat-szor-hétszer csavarodók. Tenyeresen összetett, ötlevélkéjű. Az egyes levélkék hosszú-nyelesek, oválisak, kihegyezettek, vagy hosszú elkeskenyedő csúcsúak, felül fényes sötétzöldek, fonákukon hamvas-szürkék. A virágok átellenes bogernyőben állnak. Boggyótermése kékesfekete. Elliptikus tapadókorongjaival jól tartja magát a felületen, kötözni nem kell. A Budai-hegység



2. ábra. Közönséges díszlián



3. ábra. Kínai díszlián [Hellyer (1971) nyomán]



4. ábra. Ötlevélkéjű díszlián



nyugati részén mindenütt gyakori. Mutatós példányai találhatóak pl. a Gellért-hegyen, a Vár-hegyen és a Széchenyi-hegyen.

A nemzetség legszebb és legértékesebb faja a kelet-ázsiai, 15–20 m magasra felfutó *P. tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planchon (japán díszlián) (5. ábra). Szára aránylag rövid, de sokágú indáin, a kacsokon, kerekded tapadó koronagok vannak. Ennek tulajdonítható, hogy a japán díszlián súlyos lombzatát a meredek falon is felemelheti és valamennyi levelét a fénybe juttathatja. Levelei épek, karéjosak, fogasak, kissé húsosak, fényesek, háromcsúcsúak. Virágai zöldesek, elágazó bugákban fejlődnek, kesernyős illatúak. A méhalkatú rovarok szívesen látogatják. Bogyótermése kékesfekete, szürkéskéken hamvas. Ezzel a fajjal lett befuttatva több épület a martonvásári Agrártudományi Kutatóközpontban.



5. ábra. Japán díszlián

Kína északi részéből származik a 10–15 m magasra kúszó *P. brevipedunculata* (Maxim) Trautvetter (változékonylevelű díszlián) (6. ábra). Erőteljesen növekvő, levél-polimorfiaát mutató faj. Sajátossága, hogy egy-egy ágon csaknem minden levele más, mégpedig ép, vagy ujjasan szabdalt, szabálytalanul fűrészes. A levél felül sötétzöld, tompa fényű, alul világos vagy kékes színű, selymes fényű. Hajtása vérvörös csíkos.

Ugyancsak Kínából származik a kevésbé díszes *P. aconitifolia* Bunge (sisakviráglevelű díszlián) (7. ábra), melynek nem a lombja, inkább a termése szép, aranyszínű, piros pöttyökkel.



6. ábra. Változékonylevelű díszlián



7. ábra. Sisakviráglevelű díszlián [Csapody és Tóth (1982) nyomán]

### Ültetési tapasztalatok

Kevesen tudják, hogy a *Parthenocissus* fajokkal eredményes kísérleteket végeztek az 1960-as években a Vácra-tóti Botanikus kertben (jelenleg az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete) (Galántai és Tóth 1969). Ezekből a vizsgálatokból sok termesztési ismeret került a köztudatba.

Fagyosabb teleken gyakran előfordul, hogy az ágak, hajtások a tapadószervekkel együtt nagyobb felületen elhalnak és így elcsúfítják a befuttatott felületet. Az elhalás oka rendszerint az, hogy a növényegyedet túlságosan közel ültették a házfalhoz vagy a kerítéshez. Emiatt a gyökérzet nem fejlődik normálisan, egy oldalra terjeszkedik, így a növényben a vízforgalom az optimális szint alá kerül, így nem jut elegendő nedvesség a lombzatba. Az ilyen ún. „száraztövű” egyedek sokszor már júniusban sápadt piros színt öltenek, a hajtások nem érnek be, ezért télen könnyen megfagyhatnak. Amennyiben a növény távolabb áll a befuttatandó felülettől nem lép fel vízhiány, fagyás is ritkábban fordul elő. A díszlián fajokat célszerű északi- vagy nyugati fekvésű aljzatra futtatni.

A díszliánok legjelentősebb kártevője jelenleg az adventív amerikai lepkebabóca (*Metcalfa pruinosa*). A budapesti-agglomerációban lévő kertünkben a *P. quinquefolia* és *P. tricuspidata* növényeken 2009-ben tapasztaltuk megjelenését. A nimfák által okozott kártétel megegyezik Tuba és mtsai (2012) által leírtakkal.

## Dísznövényből lett gyomnövény

Priszter (1997) a *P. inserta*-t a magyarországi archeo-adventívek közé sorolta. Elvadulására vonatkozó adatok azonban csak az 1960-as évektől kezdődően vannak (Soó 1966).

A *P. quinquefolia* elvadulását e sorok írója figyelte meg a Budai-hegység keleti részén. 1990-ben a budapesti Ady-liget és Nagykovácsi mellett elterülő, degradálódott cseres-tölgyesben (*Quercetum petraeae-cerris*) vettük észre jelenlétét. Az említett erdőtársulás legszélső fáinak koronaszintjébe kúszott fel. Ma is jól emlékszem a látványra: úgy tűnt, mintha az alkony bíbora tükröződne vissza a hajtásain.

Az ezredfordulón Kispest – Pestszentimre – Gyál – Felsőpakony – Ócsa vonal mentén figyeltük meg elvadult példányait.

Simon (1992) szerint, lehetséges, hogy a fentiekben említett elvadulások nem a típusfajokhoz, hanem azok hibridjéhez köthetők. Ez megerősítésre vár!

2004-ben, úgy a *P. inserta*, mint a *P. quinquefolia* felvételt nyert a magyarországi özönnyenyek listájába (Mihály és Botta-Dukát 2004).

## Termésüket madarak terjesztik

A díszliának 2–5 magvú bogyótermését elsősorban a feketeterítő (*Turdus merula*) fogyasztja és ürülékével terjeszti is. A termésérés időszakában kisebb-nagyobb csoportokban rájárnak a növényekre. Termésüket tél végére többnyire elfogyasztják.

## ORNAMENTAL LIANES IN HUNGARY

P. Solymosi

Agricultural Research Center of the Hungarian Academy of Sciences, 2462 Martonvásár, P.O Box 19.

In this paper are described, most characteristic parts, like the leaf, flower, fruit and presence of the ornamental liane group (*Parthenocissus inserta*, *P. henryana*, *P. quinquefolia*, *P. tricuspidata*, *P. brevipedunculata* and *P. aconitifolia*).

Érkezett: 2016. január 12.

## Zárszó

Nem hallgathatjuk el ezen írásunkban szereplő akvarellek alkotóinak nevét. Az illusztrációk többségét a jól ismert Csapody Vera készítette. A rozsdásszörű szőlőt és a kínai díszliánt viszont a nálunk kevésbé ismert Cynthia Newsome-Taylor (Royal Horticultural Society) festette. Sajnos nincsenek már közöttünk, de alkotásaikban tovább élnek!

## IRODALOM

- Csapody V. és Tóth I. (1982): A Colour Atlas of Flowering Trees and Shrubs. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Galántai M. és Tóth I. (1969): Hová, mit ültessünk? Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Hellyer A. G. L. (1971): Shrubs in colour. Hamlyn, London
- Hoffmann K. és Wagner J. (1902–1904): Magyarország virágos növényei. Természettudományi Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- Király G. (szerk.) (1998): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalók
- Mihály B. és Botta-Dukát Z. (2004): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnyenyek. Természet-BÜVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest
- Priszter Sz. (1997): A magyar adventívflóra kutatása. Botanikai Közlemények, 84 (1–2) 25–32.
- Rouy G., Camus G., Foucaud J. et al. (1893–1913): Flora de la France. Nathan, Paris
- Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója (4. átdolgozott kiadás). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Soó R. (1966): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. II. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Soó R. és Kárpáti Z. (1968): Növényhatározó. Tankönyvkiadó, Budapest
- Tuba K., Horváth B. és Lakatos F. (2012) Inváziós rovarok fás növényeken. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron

# GABONAFÉLÉK GYÖKÉR- ÉS SZÁRTÖBETEGSÉGÉNEK KÓROKTANA

Fischl Géza

*Keszthely, ny. egyetemi tanár*

A gabonafélék gyökér- és szártöbetege komplex eredetű megbetegedésként fogható fel annak ellenére, hogy az egyes kórokozók által előidézett betegséget és annak kórokozóját klasszikus módon nevezi meg a szakirodalom. Példaként említhetjük a torgombát, amelynek kórokozója a *Gaeumannomyces graminis*. Ugyanakkor az is jól ismert, hogy a betegsége-

netek gyakran együtt jelennek meg és különösen csíranövény korban nehéz elkülöníteni a betegséget kiváltó elsődleges kórokozót. De hasonló helyzet állhat elő a vegetáció végén kialakult tünetek esetében is, mert ekkorra gyakran maszkírozódnak a tipikus tünetek. Nemesyszer az elpusztult növények szártövére egyidejűleg több kórokozó is izolálható a nedveskamrás inkubálást követően. Ekkor a gyorsabban szaporodó és az elpusztult szöveteket könnyebben kolonizáló gombafajok jelenhetnek meg.

Az 1. táblázatban a betegséget előidéző fontosabb gombafajok ivaros (teleomorf) és ivartalan (anamorf) alakjait, a betegség közismert nevét, a fontosabb elsődleges, vagy tipikus tüneteket és a megjegyzés rovatban a másodlagos tüneteket és egyéb információkat tüntettük fel.

1. táblázat

## A gabonafélék gyökér- és szártöbetegeit előidéző fontosabb kórokozó gombafajok

| A kórokozó neve  |  | A betegség neve             | A betegség fontosabb tünetei                          | Megjegyzés   |
|--|--|-----------------------------|---|--|
| Teleomorf alak   | Anamorf alak   |                             |   |  |
| <i>Gaeumannomyces graminis</i><br>(syn.: <i>Ophiobolus graminis</i> )      | <i>Phoma</i> sp.?<br><i>Phialophora</i> sp.?                             | torgomba                    | gyökérrothadás<br>szártőfeketedés                     | fehérkalászásúság<br>korompenészes<br>kalászok                       |
| <i>Tapesia yallundae</i>   | <i>Ramulispora herpotrichoides</i>                                       | szártörögomba               | internódiumokon<br>orsó-alakú foltok                  | szártörés  |
| <i>Gibberella zeae</i>   | <i>Fusarium graminearum</i>  | fuzáriózis                  | gyökérrothadás,<br>szártőbarnulás                     | kalászfuzáriózis,<br>szempenészedés                                  |
| –  | <i>Fusarium culmorum</i>   | fuzáriózis                  | lsd. előzőt   | lsd. előzőt  |
| <i>Gibberella avenacea</i>   | <i>Fusarium avenaceum</i>  | fuzáriózis                  | lsd. előzőt   | lsd. előzőt  |
| <i>Monographella nivalis</i><br>(syn.: <i>Calonectria nivalis</i> )        | <i>Microdochium nivale</i><br>(syn.: <i>Fusarium nivale</i> )            | hópenész                    | tavasszal foltszerű<br>vetésrothadás                  | összetéveszthető<br>a foltokban fellépő<br>tífulás rothadással       |
| <i>Cochliobolus sativus</i>  | <i>Bipolaris sorokiniana</i><br>(syn.: <i>Helminthosporium sativum</i> ) | szártöbetege                | szártőbarnulás  | csokoládébarna<br>levélfoltosság<br>feketecsrirajúság                |
| <i>Ceratobasidium gramineum</i>  | <i>Rhizoctonia cerealis</i>  | szemfoltbetegség            | éles határú ovális<br>szemfoltok, barna<br>nekrózisok | hifák derékszögű<br>elágazásokkal                                    |
| <i>Typhula incarnata</i><br>(syn.: <i>T. itoana</i> )                      | <i>Sclerotium fulvum</i>   | vetésrothadás               | tavasszal foltszerű<br>vetésrothadás                  | mustármag<br>méretű és színű<br>szkleróciumok a<br>levélhüvely alatt |
| <i>Pythium aphanidermatum</i><br><i>P. irregulare</i><br><i>P. ultimum</i> | –  | gyökér- és<br>csírarothadás | tőpusztulás   | kozopolita<br>fajok, foltszerű<br>vetésrothadás                      |

A hazai szakirodalom (szakkönyvek, szakcikkek), beleértve az egyetemi tankönyveket és jegyzeteket is az egyes betegségeket részletesen ismerteti. Ugyanakkor nem lehet megfeledezni arról, hogy időközben az egyes kórokozók nevei változtak (pl. *Ramulispora* – *Pseudocercospora*, *Bipolaris* – *Helminthosporium*), illetve több esetben leírásra kerültek az adott faj ivaros alakjai is (pl. *Tapesia* – *Ramulispora*).

A hazai szakirodalom bővelkedik egy-egy betegség hazai előfordulásának gyakoriságáról, az előidézett kártételek nagyságáról (pl. torgomba, szártörögomba, fuzáriózisos). Ezek az adatok azonban időről-időre módosulnak. Míg pl. a múlt század közepén gyakori volt a torgomba fellépése, az 1970-es évektől kezdődően gyakran említették a legsúlyosabb kórokozóként a szártörő gombát, amit felülírtak az egyre gyakrabban jelentkező *Fusarium* járványok.

Ennek okát nagyon helyesen a szerzők abban látják, hogy megváltozott a fajta szortiment, jelentős átalakuláson ment keresztül a termesztéstechnológia számos eleme (tápanyagellátás, fokozódott a műtrágya felhasználás, gyakoribbá vált a bikultúrás és részleges monokultúrás termesztés, a szántás nélküli termesztés (nontillage, minimum-tillage) súlyosbította a címben megfogalmazott betegségek újbóli fellángolását.

Még mindig kevés konkrét hazai ismerettel rendelkezünk a tifulás, rizoktóniás és pítiumos betegségek jelentőségéről a legfontosabb kenyér- és takarmánygabonák termesztése során. Érdekes módon az említett betegségek gyakrabban kerültek górcső alá termesztett fűfélék esetében, sőt az egyre szaporodó golfpályák füvesítése során is.

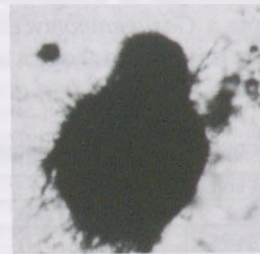
Végezetül leggyakrabban tünetek alapján történik a betegségek azonosítása és szükség esetén a védekezési javaslatok elkészítése és annak gyakorlati végrehajtása. Gyakran nem vezetnek laboratóriumi vizsgálatokat a kórokozó azonosítására. Ezen oknál fogva most az 1–5. ábrán bemutatjuk a valamikori egyik legsúlyosabb betegség, a torgomba tipikus tüneteit, valamint a kórokozó mikroszkópi azonosításához segítségnyújtó mikroszkópos felvételeit.

Érkezett: 2016. június 18.



1. ábra. A torgomba jellegzetes tünetei (szártörőfeketedés és gyökérrothadás)

2. ábra. Beteg és egészséges szártörő



3. ábra. A kórokozó ivaros szaporító képlete



4. ábra. A kórokozó aszkospórától rostos szerkezetű aszkusza



5. ábra. A kórokozó fonalas, harántfalakkal osztott aszkospórái

## A BÁLVÁNYFA VERTICILLIUMOS HERVADÁSA: ÚJ REMÉNY A BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉSRE?

Izsépi Ferenc<sup>1</sup>, Varjas Virág<sup>1</sup>, Tóth Tímea<sup>2</sup>  
és Lakatos Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet,  
Érdi Kutatóállomás, 1223 Budapest, Park u. 2.

<sup>2</sup>NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet,  
Újfehértói Kutatóállomás, 4244 Újfehértó,  
Vadas-tag 2.

A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE) a *Simaroubaceae* (bálványfafélék) családjába tartozó, hazánkban invazív gyomfaként számon tartott fafaj. Őshazája Északkelet-, Közép-Kína és Korea területén található, Európába a XVIII. század folyamán került be díszfaként. Magyarországon való előfordulásáról az első adatok 1841–43-ból származnak, az azóta eltelt időszak alatt pedig meglehetősen sikeres „karriert” futott be a faj. Napjainkban szinte az egész ország területén elterjedt, az egyik legveszélyesebb invazív növényfajként tartják számon (Udvardy és Zagyvai 2012). A bálványfa elleni védekezés meglehetősen nehézkes, erős sarjképzésének köszönhetően szinte kiirthatatlan gyomfának bizonyul. A mechanikai eszközökkel való védekezés tulajdonképpen eredménytelen, hiszen következő évben sarjak tömege bújik elő a lecsonkolt fákból. A herbiciddel való védekezés is legtöbbször csak ismételt kezelésekkel eredményes (Kasson és mtsai 2013).

A bálványfa elterjedése Észak-Amerikában is hasonló természetvédelmi problémát okoz, mint hazánkban. A Pennsylvanai Egyetem kutatói 2002 és 2003 között erdészeti környezetben pusztuló, hervadó bálványfa egyedekre lettek figyelmesek. A megvizsgált fákból sikeresen izoláltak egy kórokozó gombafajt, a *Verticillium albo-atrum*ot (Schall és Davis 2009a, 2009b). Ezt a fajt később Inderbitzin és mtsai (2011) molekuláris vizsgálatok alap-

ján három különböző taxonra osztották: *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium alfalfae* és *Verticillium nonalfalfae*. Eddigi ismeretek szerint a bálványfán a *Verticillium nonalfalfae* faj fordul elő (Kasson és mtsai 2013). Az Egyesült Államokban jelenleg is intenzíven folyó kutatómunka során tesztelik a *Verticillium nonalfalfae* gomba biológiai ágensként való felhasználását a bálványfa elleni küzdelemben. Az eredmények bizonyos reményre adnak okot: A kiválasztott, VnAa140 jelű izolátum nagyfokú virulenciát mutat a bálványfával szemben és gyorsan terjed az állományban a vegetatíván képződő sarjkon keresztül. Nemcsak a föld feletti részeket pusztítja el, a gyökerekbe is behatol, és akár egy vegetációs időszak alatt teljes pusztulást okozhat a fertőzött fákon (O’Neal és Davis 2015). A kórokozó természetes körülmények között a talajból fertőzi meg a fákat, majd a vízszállító elemekben, a tracheákban növekszik és terjed. Emellett toxint is termel, mely hervadásos tüneteket idéz elő a beteg növényeken. (Hiemstra 1998). A kutatók számos inokulálási módszert teszteltek az elmúlt években, ilyenek a különböző injektálási módszerek, mesterségesen fertőzött talajkeverék és fertőzött növényi szövetek használata, stb. Az eddigi amerikai vizsgálatok azt mutatják, hogy a *Verticillium nonalfalfae* nem veszélyezteti a többi, őshonos és betelepített fafajokat a kezelt területeken. Biológiai növényvédő szer még nem készült belőle, a kutatások azonban nagy ütemben zajlanak. (O’Neal és Davis 2015).

2016 nyarán Nyíregyháza mellett Butyka-telepen és Budapest több pontján sárguló, hervadásos tüneteket mutató bálványfákra lettünk figyelmesek. A hervadó hajtásokat megvizsgálva narancssárgás elszíneződést tapasztaltunk a vízszállító elemek mentén. Az elszíneződött szövetekből metszetet készítettünk, majd fénymikroszkóp alatt gombahifákat figyeltünk meg a tracheákban. Az fertőzött szövetrészekből kis darabokat PDA táptalajra oltottunk. Az így izolált gombafajt morfológiai vizsgálatok alapján a *Verticillium* nemzetségbe soroltuk. Az izolátumok molekuláris azonosítása folyamatban van, amely során a fajszintű azonosítást el fogjuk végezni. A jövőre nézve további kuta-

tásokat tervezünk a témában, amely alapjául szolgálhat egy esetleges hazai védekezési módszer kidolgozásához. A *Verticillium nonalfalfae* gomba által okozott betegség előfordulását napjainkig az Egyesült Államokból (Schall és Davis 2009b, Rebbeck és mtsai 2013, Synder és mtsai 2013) és Európában egyedülként Ausztriából (Maschek és Halmschlager, 2016) jelezték a kutatók.

Köszönetünket fejezzük ki *dr. Vajna Lászlónak* a mintagyűjtésekért és a munkánk során nyújtott szakmai útmutatásért.

#### IRODALOM

- Hiemstra, J.A.** (1998): A compendium of *Verticillium* wilts in tree species. Ponsen & Looijen, Wageningen, The Netherlands
- Inderbitzin, P., Bostock, R. M., Davis, R. M., Usami, T., Platt, H. W. and Subbarao, K. V.** (2011): Phylogenetics and taxonomy of the fungal vascular wilt pathogen *Verticillium*, with the descriptions of five new species. PLoS ONE, 6, e28341
- Kasson, M.T., O'Neal, E.S. and Davis, D.D.** (2013): The invasive *Ailanthus altissima* in Pennsylvania: A case study elucidating species introduction, migration,

invasion, and growth patterns in the Northeastern US. *Northeastern Naturalist*, 20: 1–60.

- Maschek, O. and Halmschlager, E.** (2016): First Report of *Verticillium* Wilt on *Ailanthus altissima* in Europe Caused by *Verticillium nonalfalfae*. *Plant Disease*, 100: 529.
- O'Neal, E. S., and Davis, D. D.** (2015): Intraspecific root grafts and clonal growth within *Ailanthus altissima* stands influence *Verticillium nonalfalfae* transmission. *Plant Disease*, 99: 1070–1077.
- Rebbeck, J., Malone, M. A., Short, D. P. G., Kasson, M. T., O'Neal, E. S. and Davis, D. D.** (2013). First report of *Verticillium* wilt caused by *Verticillium nonalfalfae* on tree-of-heaven (*Ailanthus altissima*) in Ohio. *Plant Disease*, 97: 999.
- Schall, M. J., and Davis, D. D.** (2009a): *Ailanthus altissima* wilt and mortality: Etiology. *Plant Disease*, 93: 747–751.
- Schall, M. J. and Davis, D. D.** (2009b): *Verticillium* wilt of *Ailanthus altissima*: Susceptibility of associated tree species. *Plant Disease*, 93: 1158–1162.
- Snyder, A. L., Kasson, M. T., Salom, S. M., Davis, D. D., Griffin, G. J. and Kok, L. T.** (2013): First report of *Verticillium* wilt of *Ailanthus altissima* in Virginia caused by *Verticillium nonalfalfae*. *Plant Disease*, 97: 837.
- Udvardy L. és Zagyvai G.** (2012): Mirigyos bálványfa. In: **Csiszár Ágnes** (szerk.). *Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó. Sopron, 133–136.*

Érkezett: 2016. augusztus 29.

## A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

**2016. november 7-én** 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdelutánon **DR. NAGY SÁNDOR C.** egyetemi docens

### A GMO ÉS A NÖVÉNYVÉDELEM HELYZETE 2016-BAN AZ USA-BAN (Egy amerikai tanulmányút tapasztalatai)


címen tart előadást.

**VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET ÖSSZEJÖVETELEINKEN!**

**Dr. Tarjányi József**  
a Klub elnöke

és

**Zsigó György**  
a Klub titkára



## TECHNOLÓGIA

### A KAJSZI (*PRUMUS ARMENIACA* *L. V. ARMENIACA VULGARIS* *LAM.*) GYOMIRTÁSA, GYOM- SZABÁLYOZÁSA

**Aponyi Lajos**

*Növényorvos Bt.*

8000 Székesfehérvár, Vágújhelyi u. 30.

E-mail: [novenyorvos@t-online.hu](mailto:novenyorvos@t-online.hu)

A kajszi a nyár ízletes gyümölcse. Nagy biológiai érének és sokoldalú felhasználhatóságának köszönhetően, mint szezonális gyümölcs jelentős gazdasági értéket képvisel. A gyümölcsös ültetvényekre, így a kajszi is igaz az a megállapítás, hogy a telepítésben a gyomirtás, gyomszabályozás alapvetően kihat a természet más technológiai elemeire.

Fontossága miatt már a telepítés előtti éveken át kell gondolni a teendőket. Kajszi ültetvényt csak olyan területen szabad létesíteni, ahol a telepítést megelőzően totális herbicidek alkalmazásával megszabadultunk az évelő egy és kétszikű gyomnövényektől. A tervezett telepítést megelőző években a területre vessünk olyan növényeket, melyek maguk is jó gyomelnyomó képességgel rendelkeznek, gondolkodjunk itt főként az őszi kalászos gabonafélékre. A gyomelnyomó hatás mellett az aratás utáni tarlógyomirtás során jó biológiai hatékonysággal gyéríthetők az évelő, nehezen irtható gyomnövények.

Ideális esetben a kajszi telepítése utáni egy-két évben csak magról kelő gyomokkal kell számolni. A gyomösszetétel ilyenkor még nagyban hasonlít a környező szántóföld gyomflórájára, de ez az évek során nagyban változni fog az ültetvény kezelési módjától függően. A kezdeti viszonylag széles gyomstruktúra az ültetvény korosodásával párhuzamosan egyre szűkül, teret hódítanak maguknak a nehezen irtható

gyomok, esetleg gyomirtó szerekkel szemben rezisztens fajok szelektálódnak ki.

A fajösszetétel természetesen mást mutat talajtípustól, illetve a talaj korábbi kultúr-állapotától függően is. Magról kelő egyszikű gyomnövények közül leggyakrabban a kakaslábfüvel, a fakó muharral, a ragadós muharral, a kölesfélékkel, az egynyári perjével homoki területeken pedig a pirók ujjasmuharral táplálkoznak. Évelő egyszikű gyomnövények esetében a leggyakoribb a tarackbúza, a csilagpázsit, a fenyércirok és a siska nádtippan. Magról kelő kétszikű gyomok körül a libatoppal, a disznóparéj fajokkal, a betyárkóróval, a parlagnyúval, a tyúkhúrral, a pásztortáskával, az árvacsalan fajokkal, a keserűfű fajokkal és a vadrepccével találkozhatunk kajszi ültetvényekben. Még telepítés előtt megtisztított területeken is néhány év után megjelenik az évelő kétszikű gyomok közül az aprószulák, a sövényszulák, a mezei acat, a szeder fajok, a mezei csorbóka, a gyermekláncfű. Különösen aggasztó a mind gyakrabban betelepülő álkörmös és a selyemkóró jelenléte a kajszi telepítéseinkben.

A kajszi fő gyökértömege homokon 20 cm-től, kötöttebb talajokon 10–15 cm-től helyezkedik el, ezért igen érzékeny a gyökérherbicidekre. A káros hatások elkerülése érdekében ezért igen kevés ezen készítmények köre, de függetlenül a herbicidek típusától kerülni kell a legkisebb elsodródást is, mert a kajszi bármilyen elsodródásra érzékenyen-legtöbb esetben levélhullással reagál.

A sikeres gyomszabályozás érdekében a következő szempontokat célszerű betartani:

1. A telepítés előtti években tisztítsuk meg a területet az évelő gyomnövényektől.
2. A telepítés évében ne használjunk herbicideket.
3. A káros hatások elkerülése érdekében a sorok gyomirtását részesítsük előnyben, a kezelt facsik szélessége legyen arányban a fák méretével.
4. Az alkalmazott gyomirtó szer ne legyen fitotoxikus a kajszi számára.
5. Sorközök rendszeres művelése talajápoló eszközökkel, vagy füvesítése.

6. Füvesítés helyett a természetes növénytakaró meghagyása és rendszeres kaszálása évi 4–5 alkalommal.
7. Facsikok takarása mulcsozással a fák méreteinek megfelelően, olyan vastagságban, amely megakadályozza a gyomosodást.
8. A takarás második évétől kezdődően kiegészítő gyomirtás szükséges a gyomok ellen.
9. Ellenálló gyomok megjelenése esetén legyen mechanikai gyomirtás is.
10. Évelő gyomok ellen meg kell ismételni a kezeléseket.
11. A készítmények hatásspektrumának erősítése érdekében használjunk szerkombinációkat.
12. Fapótláskor a fiatal fákat hagyjuk ki a gyomirtásból, ott csak mechanikai gyomirtás legyen.
13. A facsikok gyomirtásakor használjunk védőernyőt, terelőlemezt az elsodródás megakadályozása érdekében.
14. Preemergens készítményeket csak gyommentes, tiszta területre juttassuk ki.
15. A posztemergens készítményeket a gyomok intenzív növekedési szakaszában – 5–15 cm-es nagyságnál – juttassuk ki. Ügyeljünk rá, hogy a herbicid a kajszi lombzatára ne jusson, ellenkező esetben levélperzselés, lombohullás következhet be.
16. Évelő egyszikű gyomnövények elleni védekezéskor a lombfelület nagysága 15–30 cm-es legyen, esti vagy borús időben jobb a hatékonyság. A készítményt finom porlasztással juttassuk ki. Az egyszikűirtó szerek általában nem kombinálhatóak más készítményekkel, két kezelés között 7–10 napot várni kell.

### Kajszi gyomirtásra engedélyezett herbicid hatóanyagokkal szembeni gyomnövény érzékenység

| Hatóanyagok                                   | Gyomnövények |           |            |                 |                  |                |            |            |                   |               |              |               |            |                  |                |         |                |         |            |              |          |               |             |                     |                        |           |             |
|---|--------------|-----------|------------|-----------------|------------------|----------------|------------|------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|------------|------------------|----------------|---------|----------------|---------|------------|--------------|----------|---------------|-------------|---------------------|------------------------|-----------|-------------|
|   | tarackbúza   | kakaslábú | muhartélék | siska nádtippán | pirók ujjasmuhar | mezei csorbóka | aprószulák | mezei acat | dísznöparej fajok | libatop fajok | keserű fajok | csillagpázsit | betyarkóró | pongyola pityang | egynyári perje | lyukhúr | harmvas szeder | parlagű | arvacsálan | pásztorlaska | vadrepce | sővényiszulák | köles fajok | fenyércirrok magról | fenyércirrok rizómáról | állkormós | sejlyemkóró |
| Preemergensen alkalmazva                      |              |           |            |                 |                  |                |            |            |                   |               |              |               |            |                  |                |         |                |         |            |              |          |               |             |                     |                        |           |             |
| napropamid                                    | R            | S         | S          | R               | S                | R              | R          | R          | MS                | MS            | R            | R             | R          | R                | S              | R       | R              | R       | R          | R            | R        | R             | R           | MS                  | R                      | R         | R           |
| s-metolaklór                                  | R            | S         | S          | R               | S                | R              | R          | R          | R                 | R             | R            | R             | R          | R                | S              | R       | R              | R       | R          | R            | R        | R             | MS          | S                   | R                      | R         | R           |
| oxifluorfen                                   | R            | MS        | MS         | R               | MS               | R              | MS         | R          | S                 | S             | MS           | R             | MS         | R                | R              | MS      | R              | S       | MS         | S            | S        | MS            | R           | MS                  | R                      | R         | R           |
| pendimetalin                                  | R            | S         | S          | R               | S                | R              | R          | R          | MS                | MS            | R            | R             | R          | R                | S              | MS      | R              | R       | R          | R            | R        | R             | MS          | S                   | R                      | R         | R           |
| flumioxazin                                   | R            |           | MS         | R               |                  | R              | R          | R          | S                 | S             | R            | R             | MS         | R                | R              | S       | R              | S       | S          | S            | S        | S             | R           | MS                  | R                      | R         | R           |
| Posztemergensen alkalmazva                    |              |           |            |                 |                  |                |            |            |                   |               |              |               |            |                  |                |         |                |         |            |              |          |               |             |                     |                        |           |             |
| glufozinát-ammonium                           | S            | S         | S          | S               | S                | S              | S          | S          | S                 | S             | S            | S             | S          | S                | S              | S       | MS             | S       | S          | S            | S        | S             | S           | S                   | S                      | S         | S           |
| MCPA, MCPA dietilamin só                      | R            | R         | R          | R               | R                | S              | S          | S          | S                 | S             | S            | R             | MS         | S                | R              | MS      | S              | S       | S          | S            | S        | S             | R           | R                   | R                      | S         | S           |
| glifozát (IPA-só, K-só, ammóniumsó, diam. só) | S            | S         | S          | S               | S                | S              | S          | S          | S                 | S             | S            | S             | S          | S                | S              | S       | MS             | S       | S          | S            | S        | S             | S           | S                   | S                      | S         | S           |
| diguat-dibromid+nedvesítőszer                 | S            | S         | S          | S               | S                | S              | S          | S          | S                 | S             | S            | S             | S          | S                | S              | S       | MS             | S       | S          | S            | S        | MS            | S           | S                   | S                      | MS        | MS          |
| fluazitop-P-butil                             | S            | S         | S          | S               | S                | R              | R          | R          | R                 | R             | R            | S             | R          | R                | S              | R       | R              | R       | R          | R            | R        | R             | S           | S                   | S                      | R         | R           |
| glifozát+2,4 D-aminsó                         | S            | S         | S          | S               | S                | S              | S          | S          | S                 | S             | S            | S             | S          | S                | S              | S       | MS             | S       | S          | S            | S        | S             | S           | S                   | S                      | S         | S           |

Jelmagyarázat: S = érzékeny, MS = mérsékelten érzékeny, R = ellenálló



# KÖSZÖNTŐ

## KESZTHELYTŐL KESZTHELYIG

### GÁBORJÁNYI RICHARD 75. SZÜLETÉSNAPJÁRA

*„Mélységesen mély az idők kútja”*

Gáborjányi Richard 1964-ben kezdte kutatómunkáját a Növényvédelmi Kutatóintézet Keszthelyi Laboratóriumában, ahol az akkoriban komoly gazdasági károkat okozó sztolbur betegség epidemiológiai vizsgálataiba mélyült el. Az e témában készült doktori értekezését 1967-ben védte meg az ELTE Természettudományi Karán. Ezt követően az Intézet Herman Ottó úti központjába került kandidátusi ösztöndíjjal Király Zoltán akadémikus szárnyai alá, s hamarosan a kórélettani iskola egyik vezető kutatójává vált. Ekkor már a vírusok által indukált hiperszenzitív reakció hormonális hátterével foglalkozott, és – fiatal munkatársaival – bizonyította az etilén és az abszciszin sav szerepét a betegség tünetek kialakulásában. Kiemelt jelentőségű volt az a felismerése, hogy az amputatív reakciónak, azaz a sérült levelek lehullásának a szenezcencia hormonok mennyiségi változása az oka.

„A vírustünetek és a rezisztencia elméleti alapjai” c. kandidátusi értekezését 1974-ben védte meg. Ezekben az években a magyar kutatók nemigen utazhattak a világban, s bár a Növényvédelmi Kutató Intézet és a University of Missouri között működő kutatócserre egyik első számú jelöltjeként már körvonalazódott az Egyesült Államokbeli útja, a sors mindig más helyezett előre a kiutazásban. Így a világot látni és tapasztalatokat szerezni kívánó Gáborjányi Richard két évre (1974–76) a kubai Nemzeti Biológiai Kutatóközpontba (Centro Nacional de Investigaciones Científicas, CENIC La Habana) ment, ahol megalapította az intézet virológiai csoportját. Havannai útja nemcsak



tudományszervezői tapasztalatokat jelentett számára, hanem spanyol nyelvismeretre is szert tett, amit jól kamatoztatott a kubai egyetemi hallgatók, kutatók oktatásában. Úttörő eredményeket ért el a Kubában termesztett zöldségnövények vírusbetegségeinek tanulmányozásában, új kórokozók leírásában és jellemzésében. Elismertségét igazolja, hogy később, 1986-ban ismét visszatért Kubába egy fél évre, hogy kubai aspiránsát, dr. Teresa Fernandez Fadrage-t doktori munkájában segítse. 1981/82-ben az angliai John Innes Intézetben a növényi virológia molekuláris biológiai módszereiben mélyült el.

A Növényvédelmi Kutatóintézet tudományos ranglétráját végig járta, a tudományos segédmunkatárstól a tudományos tanácsadóig, majd közel egy évtizeden át, 2000-ig a tudományos igazgatóhelyettesi tisztséget is betöltötte. Ebben az időszakban érdeklődése a gabonafélék vírusbetegségei felé fordult, a hazai flórára új gabonavírusokat írt le; ezek az eredmények „A gabonafélék vírusbetegségei – gabonavírusok” című akadémiai doktori értekezésben kerültek összefoglalásra, s ennek alapján nyerte el a mezőgazdasági tudományok doktora címet. Tanári tehetsége és elhivatottsága egész pályafutását végig követte, s mert nagyon szeret oktatni és fiatalokkal foglalkozni, 2000-től a Pannon Egyetem Georgikon Karán egyetemi oktatóként dolgozik, kezdetben címzetes egyetemi tanárként, majd habilitált professzorként.

Számos hazai és nemzetközi publikáció szerzője, de elkötelezett tanárként nagy sikerű egyetemi tankönyvek, jegyzetek írásában is részt vett. Egy sor szakmai, tudományos elismerés birtokosa, amelyek között a legrangosabbak a Szent Györgyi Albert Díj (2003) és a Pannon Egyetem Georgikon emlékérdeme (2012).

Richard nemcsak a szűkebb szakma iránt érdeklődik, irodalmi, természettudományi és történelmi ismeretei egészen rendkívüliek. Pályafutása szerencsésen kötötte a Balatonhoz (és a vitorlázáshoz), minthogy mindkettőnek a szerelmese. Mindig talál magának alkotó elfoglaltságot, hol fest (lásd *címkép*), hol hajómodelleket épít. Mindezeket egy szeretetteljes családi háttér támogatja, pedagógus felesége, Mónika, gépészmérnök fiuk Benedek, valamint pedagógus lányuk Barbara és két leányunokájuk, Eszter és Luca.

A kutatói-professzori pályán bizony egyre élesebb a verseny, s bár jó lenne minden körülmények között tisztességesen viselkedni, ez egyre kevesebbeknek sikerül. Gáborjányi tanár úr egész pályafutása alatt megmaradt XIX. századi, lovagias embernek: bárki fordult hozzá segítségért, tanácsért, együttműködésért, tőle soha nem érkezett elutasítás, mindenkinek, minden körülmények között segített. Jó lenne, ha ez a mára szinte teljesen eltűnt elegáns és előzékeny viselkedése mindenkinek példaként szolgálna, fiataloknak és kevésbé fiataloknak egyaránt.

*Kedves Richard!*

Pályatársaid, tanítványaid és barátaid nevében kívánunk jó egészséget, derűs őszi napokat, a katedrán pedig további szép éveket.

**Balázs Ervin és Hornok László**

## FIGYELEM!

A Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézete,  
a Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Alapítvány,  
az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága,  
a Hajdú-Bihar Megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara,  
valamint a Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre szervezésében  
megrendezésre kerül a

## 21. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum



**2016. október 19–20-án**

**Helyszín: Debreceni Akadémiai Bizottság Székháza  
Debrecen, Thomas Mann u. 49.**

# MEDITERRÁN TÁJAK JELLEGZETES NÖVÉNYFAJAI

## XV. RITKA FAJOK

A mediterrán térséget sem kerülte el a globális környezetrombolás. A flórára és a vegetációra nézve helyrehozhatatlan károkat okozott a legeltetés, a vegyszerezés, a turizmus, a növények vegetatív szaporítószerveivel való kereskedés. Mindezek eredményeként a flóra átalakult, elszegényedett.

Egyetértünk Borhidi Attilával, aki a *Gaia zöld ruhája* című munkájában (Magyarország az ezredfordulón, MTA, Budapest, 2002), így fogalmaz: „Ma óriási területeken hadiállapotban áll egymással a növényvilág és az emberi társadalom. Aki nem hiszi gondoljon a tarra vágott erdőkre”. Ezekben a területeken alig van esélye a növényfajoknak a regenerálódásra. Jelzi ezt az a szomorú tény, hogy az utolsó száz évben Magyarországon 19, a mediterránban 30 növényfaj pusztult ki. Legnagyobb veszélyben a ritka növényfajok (Borhidi szóhasználatával a *specialisták*) vannak, amelyek képtelenek alkalmazkodni a megváltozott termőhelyi körülményekhez.

### Ritka fajok a mediterrán térségből

*Arum palaestinum* Boiss. (Palesztin kontyvirág) (1. ábra)

A kontyvirágfélék (*Araceae*) családjának *Aroideae* alcsaládjába tartozik. Virágmorfológiai szempontból e faj legszembevetőbb része a feketésbíbor színű buroklevél. Ebben foglal helyet a torzsavirágzat. A torzsán, annak alapi része közelében nagyobb számú termősvirág ül, de fölöttük már meddő virágok vannak, és csak a meddők után következnek a porzós virágok. A porzós virágok fölött, ott ahol a buroklevél alkotta katlan véget ér, újabb teljesen meddő virágokat találunk, amelyek hosszú szőrszálhoz hasonló nyúlványaikkal tökéletesen lezárják a buroklevél-katlan kijáratát. A virágzat felé repülő rovarok a színes buroklevélre akarnak leszállni.



1. ábra. Palesztin kontyvirág

Csakhogy annak belső részét lefelé álló, sűrű szemölcszerű képződmény borítja és mivel az apró szemölcsök felületét olajréteg vonja be, a rárepülő rovarok nem tudnak megkapaszkodni rajta. Emiatt lecsúsznak a buroklevél katlanába, ahonnan átmenetileg nincs menekvés. Néhány nap múlva, amikor a rovarok a magukkal hozott virággal már beporozták a termő virágokat, a katlan kijáratát elzáró szőrszálak elszáradnak, a beporzó rovarok akadálytalanul eltávozhatnak. Mérgező növény. A szóban forgó faj régebben az egész Közel-Keleten gyakori volt, ma már csak Palesztinában lelhető fel szórványosan.

*Bongardia chrysogonum* (L.) Griseb. (Szárnyaltlevelű leontice) (2. ábra)



2. ábra. Szárnyaltlevelű leontice

A borbolyafélék (*Berberidaceae*) családjába tartozik. 15–25 cm magas, elfásodó növény. Gyökérzete gumós, szára villásan elágazó, tövén piros. A levél összetett, 13–17 levélkéből áll. A levélkéik oválisak, fogasak. A bugavirágzatot alkotó virágok sárgák, fényesek. A gyökérzetéből készült főzetet régebben az epilepszia kezelésére használták. Előfordul Törökországban és környékén.

***Onosma frutescens* Lam. (Cserjés vértő)**  
(3. ábra)



3. ábra. Cserjés vértő

Az érdeslevelűek (*Boraginaceae*) családjába tartozik. A vértő (*Onosma*) nemzetség 100 faja kifejezetten a száraz termőhelyi körülményekhez alkalmazkodott. A rokonság a mediterrántól Nyugat-Kínáig elterjedt. A cserjés vértő az aljától a csúcsáig sűrűn leveles. A levelek hosszúkás-lándzsásak. Minden része vastag és merev, de csak gyengén szúrós serteszörzetet visel. A virágok csövesek, a párta 1,5 cm hosszú, sárga vagy barnás-vörös színű. Előfordul Görögországban és az Égei-szigeteken.

***Paeonia broteroi* Boiss. et Reuter (Ibériai pünkösdirózsa)** (4. ábra)

A pünkösdirózsafélék (*Paeoniaceae*) családjába tartozik. A családnak egyetlen nemzetsége a pünkösdirózsa (*Paeonia*), melynek 33 faja főként a mérsékelt égöv alatt tenyészik. Van néhány faj, amely Dél-Európai elterjedésű. Közéjük tartozik az ibériai pünkösdirózsa. 30–60 cm magas növény. Gyökérzete koloncos, vagy gumószerűen megvastagodott. A levelek hármassak, a levélkéik hosszúkás-tojásdadok. Virágai nagyok, magánosak, vöröses-rózsaszínűek. Felvetődhet a kérdés, hogy mi indokolja a pünkösdirózsa külön családba sorolását. A termésmorfológiai jellemzők mellett a legfőbb érv a genetikai különbség. A boglárkafélék kromoszóma-alapszáma  $n = 7$  vagy  $n = 8$ , ezzel szemben a pünkösdirózsa alapszáma  $n = 5$ . Bennszülött faj. Spanyolországban és Portugáliában fordul elő. Sajnos egyre kevesebb van belőle.



4. ábra. Ibériai pünkösdirózsa

Fotók: Solymosi Péter

Solymosi Péter

## MEGEMLEKEZÉS

**IN MEMORIAM**  
**CSŐSZ LÁSZLÓNÉ DR.**  
**SZ: GYURIS MÁRIA**  
**(1952–2016)**

2016. május 17-én Szegeden, a kiváló búzanevelő és a növénykörtán jól ismert szakembere, kedves kollégánk, Csősz Lászlóné, akit mindannyian csak így szólítottunk: Marika, rövid ideig tartó, súlyos betegség után, 64 éves korában eltávozott közülünk.

Egész élete összefonódott a szegedi gabona-kutatással. Már fiatalon mezőgazdasági technikusként kezdte munkáját a Gabonakutató Non-profit Közhasznú Társaság jogelődjénél, ahol húsz évesen, 1972-ben került át a dr. Barabás Zoltán vezette búzanevelési csoportba. Elhivatottságára és kitartására jellemző, hogy nagy precizitással és odaadással végzett technikai munkája mellett, levelező úton szerezte meg agrármérnöki diplomáját a Debreceni Agrártudományi Egyetemen 1981-ben. A PhD fokozatot a Pannon Egyetem Keszthelyi Georgikon Karán nyerte el 2007-ben. Értekezése, a „Növénykörtani és rezisztencia vizsgálatok az őszi búza rozsdá, lisztharmat és levélfoltosságok kórokozóival”, amely ma is nélkülözhetetlen forrásmunkája e tudományterület művelőinek.

Marika számára a fajta előállító nemesítés és a kórtani kutatás mindig elválaszthatatlan egységet jelentett. Mindkettőben maradandót alkotott. Az intézet őszi búza fajtái közül hatnak, köztük a hazánk egyik legnagyobb területen termelt GK Garaboly fajtának vezető nemesítője volt, és több mint 50 fajta létrehozásában társnemesítőként vett részt. Ezek közül 32 fajta kapott szabadalmi oltalmat.

A növénykörtani kutatások területén pedig a búza rozsdával, lisztharmattal és levélfoltosságokkal szembeni ellenállóságának egyik legelismertebb és legelismertebb szakembere volt. Részt vett a COST 817 program munkájában



(1995–2000), amely átfogó képet adott az európai levélrozsdá populáció összetételéről. 2000-ben kezdte meg az őszi búza nekrotrof kórokozóival kapcsolatos kutatásokat, amelyek keretében 14 éven keresztül vizsgálta az említett kórokozók összetételének változását és a járvány kialakulását Magyarországon. A kutatásokat több pályázat is támogatta, amelyek közül kilencnek témavezetője, tizenkettőnek pedig résztvevője volt. Több diplomadolgozat, TDK és PhD dolgozat elkészítését is segítette. Bekapcsolódott az egyetemi oktatásba is. Mindenki sokra becsülte precíz és pontos szakmaiságát.

Első vagy társszerzőként jegyzett publikációinak száma több mint 200, amelyből 74 tudományos közlemény. Kiváló munkáját számos elismeréssel jutalmazták: így 2008-ban a Frank-Heliantus Alapítvány pályázatán első helyezést ért el. Munkáját 1980-ban Kiváló Ifjú Szakember, 1985-ben Kiváló Munkáért miniszteri kitüntetéssel, 2011-ben Miniszteri Elismerő Oklevéllel, 2013-ban pedig Fleischmann Rudolf díjjal ismerték el. Tagja volt az EUCARPIA-nak és a Magyar Növényvédelmi Társaság Növénykörtani Szakosztályának.

Marika szakmai életművét mind a búzanevelés mind a termelés szakemberei, hazánk határain innen és túl is egyaránt elismerték, és nagyra becsülték. Nagybetegen sem hagyta el optimizmusa és derűje. Egyéniségének kedves emléke sokunk szívében örökre megmarad.

**Purnhauser László**

# JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL

## NÖVÉNYVÉDELEMSEL KAPCSOLATOS JOGSZABÁLYOK

- Helyesbítés az I. mellékletben felsorolt termékek megengedett szermaradék-határértékeit megállapító II., III. és IV. melléklet létrehozása által a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról szóló, 2008. január 29-i 149/2008/EK bizottsági rendelethez ( HL L 58., 2008.3.1. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0149R\(05\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0149R(05)&from=HU)
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és IV. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található egyes növényvédő szerek legmagasabb megengedett szermaradékszintje tekintetében történő módosításáról szóló, 2010. május 27-i 459/2010/EU bizottsági rendelethez ( HL L 129., 2010.5.28. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0459R\(01\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0459R(01)&from=HU)
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található 2-fenil-fenol, klórmekvát, ciflufenamid, ciflutrin, dikamba, fluopikolid, flutriafol, foszetil, indoxakarb, izoproliolán, mandipropamid, metaldehid, metkonazol, foszmet, pikloram, propizamid, piriproxifen, saflufenacil, spinozad és trifloxistrobin maradáknanyag-határértéke tekintetében történő módosításáról szóló, 2014. június 24-i 737/2014/EU bizottsági rendelethez ( HL L 202., 2014.7.10. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0737R\(01\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0737R(01)&from=HU)
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet IV. mellékletének a *Streptomyces* K61 (korábban *S. griseoviridis*), a *Candida oleophila* O törzse, a FEN 560 (más néven görögszéna vagy görögszénamagpor), a metil-dekanoát (CAS-szám: 110-42-9), a metil-oktanoát (CAS-szám: 111-11-5) és a QRD 460 terpenoid keverék tekintetében történő módosításáról szóló, 2016. május 20-i (EU) 2016/805 bizottsági rendelethez ( HL L 132., 2016.5.21. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0805R\(01\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0805R(01)&from=HU)
- Helyesbítés a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található növényvédőszer-maradékok megengedett határértékéről szóló 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és IV. mellékletének módosításáról szóló, 2008. július 31-i 839/2008/EK bizottsági rendelethez ( HL L 234., 2008.8.30. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2016.234.01.0026.01.HUN&toc=OJ:L:2016:234:TOC](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.234.01.0026.01.HUN&toc=OJ:L:2016:234:TOC)
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet III. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található foszetil megengedett maradáknanyag-határértéke tekintetében történő módosításáról szóló, 2014. szeptember 19-i 991/2014/EU bizottsági rendelethez ( HL L 279., 2014.9.23. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0991R\(02\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0991R(02)&from=HU)
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet III. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található foszetil megengedett maradáknanyag-határértéke tekintetében történő módosításáról szóló, 2016. január 21-i (EU) 2016/75 bizottsági rendelethez ( HL L 16., 2016.1.23. )  
[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0075R\(01\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0075R(01)&from=HU)

## PIACVEZETŐ MEZŐGAZDASÁGI VILÁGVÁLLALATOT HOZ LÉTRE A BAYER ÉS A MONSANTO

Megvalósul az integrált mezőgazdasági termékkínálattal kapcsolatos közös jövőkép, amely fejlettebb megoldásokat biztosít a termelők számára, és egy élvonalbeli innovációs motort hoz létre a gazdálkodók következő generációja számára.

**Leverkusen/Saint Louis, 2016. szeptember 14.** – A mai napon a Bayer és a Monsanto bejelentette, hogy aláírták a végleges fúziós megállapodást, amelynek értelmében a Bayer teljes egészében készpénzes tranzakció keretében felvásárolja a Monsanto-t 128 dolláros részvényenkénti áron. A megállapodást a Monsanto és a Bayer igazgatótanácsa, valamint a Bayer felügyelő bizottsága egyhangúlag jóváhagyta. „Örömmel jelentjük be e két kiváló vállalat összeolvadását. Hatalmas előrelépést jelent ez Crop Science üzletágunk szempontjából, és tovább erősíti a Bayer vezető pozícióját globális, innováció által vezérelt, fő szegmenseiben iránymutató szerepet játszó élettudományi vállalként, amely jelentős értéket biztosít a részvényeseknek, az ügyfeleknek, az alkalmazottaknak és általában véve a társadalomnak” – nyilatkozta Werner Baumann, a Bayer AG vezérigazgatója. „Ez a mai bejelentés eddigi eredményeinknek, és az általunk létrehozott értékeknek a visszaigazolására. Hisszük, hogy a Bayerrel való egyesülés a nagy valószínűség szerint kizárólag készpénzes tranzakció révén jelentős értéket kínál majd a részvényesek számára” – mondta Hugh Grant, a Monsanto elnök-vezérigazgatója.

### Tovább fejlesztett megoldások a termelőknek

Az ügylet keretében két különböző, mégis egymást nagymértékben kiegészítő vállalat egyesül. Az egyesített cég az összes kulcsfontosságú földrajzi térségben profitálni fog a Monsanto vetőmagok (Seeds & Traits and Climate Corporation) terén betöltött vezető szerepéből, illetve a Bayernek a legkülönfélébb növényekhez és indikációkhoz alkalmas széles növényvédőszer-kínálatából. Ennek eredményeképpen a termelők megoldások széles körére támaszkodva eléghetnek ki jelenlegi és jövőbeli szükségleteiket, ideértve a vetőmagok,

a digitális mezőgazdaság és a növényvédelem terén kínált továbbfejlesztett megoldásokat is. Ez a fúzió egyesíti a két vállalat piacvezető innovációs képességeit és kutatás-fejlesztési technológiai platformjait, amelyek becsült éves K+F-költségvetése megközelíti a 2,5 milliárd eurót. Közép- és hosszú távon az egyesített vállalat felgyorsíthatja az innovációt, illetve a digitális gazdálkodásban használt alkalmazások által támogatott, analitikai mezőgazdasági információkra alapuló, fejlettebb megoldásokat és optimalizált termékcsomagokat kínálhat az ügyfeleknek. Mindez várhatóan jelentős és tartós előnyöket nyújt majd a termelőknek: a kedvezőbb beszerzésről és a nagyobb fokú kényelemtől kezdve egészen a magasabb terméshozamokig, a hatékonyabb környezetvédelemig és a jobb fenntarthatóságig. „A mezőgazdasági ágazat kulcsfontosságú szerepet játszhat korunk egyik legsúlyosabb kérdésének megválaszolásában: hogyan lássuk el élelemmel a világ további 3 milliárd lakosát 2050-ben környezetvédelmi szempontból fenntartható módon? Mindkét vállalat úgy véli, hogy ez a kihívás egy újfajta megközelítést igényel, amely még rendszerezettebben egyesíti a vetőmagokkal, fajtajellegekkel és növényvédelemmel (a biológiai növényvédelmet is beleértve) foglalkozó üzletágakban felhalmozott szakértelmet az innováció és a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok mellett, mély elkötelezettséggel” – mondta Liam Condon, a Bayer AG igazgatótanácsának tagja és a Crop Science részleg vezetője. „A mezőgazdaság új korszakba lép – jelentős kihívások elé nézünk, amelyekre újszerű, fenntartható megoldásokat és technológiákat kell alkalmaznunk, hogy a termelők kevesebből többet állíthassanak elő. A Bayerrel való egyesülés révén pontosan ezt a célt érjük el – létrejön az innováció motorja, amely a Bayer növényvédelmi portfólióját a világszínvonalú vetőmagjainkkal, fajtajellegeinkkel és digitális mezőgazdasági eszközökkel kombinálva segíti a termelőket a jövőbeli akadályok leküzdésében. A Monsanto és a Bayer kitűnő hagyományainkra, illetve a mezőgazdasági ágazatban betöltött, innovatív szerepünkre egyszerre építve még átfogóbb és szélesebb körű megoldásokat tud majd kínálni a gazdálkodóknak” – jelentette ki Grant.

*További információk*

a [www.advancingtogether.com](http://www.advancingtogether.com) weboldalon érhetők el.



**2017. január 18–20.**

***Tisztelt növényvédős és a szakterület iránt érdeklődő Kollégák!***

Jövő év legelején (2017. január 18–20-án) immár 27. alkalommal ismét megrendezésre kerül a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet gondozásában a **Keszthelyi Növényvédelmi Fórum**. Minden érdeklődőt szeretettel várunk!

*Találkozunk a Fórumon!*

**Dr. Takács András**  
egyetemi docensintézetigazgató

#### **Határidők ÚJDONSÁGI**

- **Kedvezményes jelentkezési határidő: 2016. november 21.**
- Dolgozat elektronikus benyújtása: 2016. november 21.
- Részvételi díj befizetésének határideje: 2017. január 6.

#### **Árak**

- **Kedvezményes regisztrációs díj: 16 000 Ft**
- **Regisztrációs díj 2016. november 21. után: 20 000 Ft**
- Cégek részére poszter- és reklámanyagok bemutatása: 45 000 Ft
- Szakember találkozó: 6000 Ft
- Ebéd 2000 Ft/nap

#### **Útmutató a szerzők számára**

A fórumon 10 perces előadás megtartására lesz lehetősége a szerzőknek. A konferencia előadásainak és posztereinek anyagát a Georgikon for Agriculture című lektorált folyóirat következő évfolyam első számában jelentjük meg. A kéziratok elkészíthetők magyar, vagy angol nyelven is. Az angol nyelvű előadások külön szekció(k)ban kerülnek bemutatásra.

A Fórum teljes ideje alatt poszterek bemutatására is lesz lehetőség. A poszterek számára 100×160 cm felület áll rendelkezésre, amelyek felszereléséhez a szükséges eszközöket biztosítjuk. A Fórumon csak az előzetesen bejelentett és elfogadott előadások, valamint poszterek kerülnek bemutatásra

A Fórummal kapcsolatos valamennyi kérdéssel, kéréssel és a levelezéssel kapcsolatban az alábbi elérhetőségeken állunk szíves rendelkezésükre.

**Szolcsányi Éva**  
szervezőtitkár

Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézet  
8360 Keszthely, Deák F. u. 16. • Tel.: +36 83/545-212 • Email: ppi@georgikon.hu  
Weboldal: novenyvedelmi-intezet.georgikon.hu



## INTEGRÁLT TERMESZTÉSI TANÁCSKOZÁS

A Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény- és Talajvédelmi Osztálya, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatósága, valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság 2016-ban harmincharmadik alkalommal rendezi meg a termesztett növények növényvédelmi és tápanyag-utánpótlási országos tanácskozását.

**Témája: Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban**

Várjuk szíves jelentkezésüket olyan előadás anyaggal vagy poszterrel, amelyek a kertészeti, szántóföldi, erdészeti kultúrák növényvédelmével és tápanyag-gazdálkodásával kapcsolatos legújabb kutatási és fejlesztési eredményeket tartalmazza.

**Időpont: 2016. november 24. (csütörtök) 9<sup>30</sup> óra.**

**Helye:** Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság előadóterme, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

A tanácskozásra jelentkezni lehet **előadással és poszterrel** is. Az előadásokban és posztereken a megjelölt témával kapcsolatosan a kutatás, fejlesztés és a gyakorlat azon eredményei jelenjenek meg, amelyek elősegítik a termesztett kultúrákban az integrált technológiák mielőbbi elterjedését.

Az előadások és a poszterek anyagát **2016. október 31-ig** elektronikus úton kérjük megküldeni dr. Nagy Géza részére (NagyGez@nebih.gov.hu).

## NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

### Megrendelés hosszabbítása

**Előfizetési díj a 2017. évre: ÁFÁ-val 7500 Ft/év.** Példányonkénti ár: 750 Ft.

Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: 7000 Ft/év

**Diákoknak kedvezményesen 5300 Ft/év!**

Megrendelem a Növényvédelem folyóiratot ..... példányban.

Kamara tag vagyok , regisztrációs számom: ..... MNT tag vagyok

Diák vagyok , diákigazolvány számom: .....

Az előfizetési díjat a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számlájára **legkésőbb 2017. február 5-ig befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

Az előfizetési díjról előre kérek számlát, amelyet 8 napon belül kiegyenlíték

### Megrendelő

Neve: .....

Számlázási címe:

Ügyintéző neve: .....

Telefon: ..... Fax: .....

Dátum: .....

### Kézbesítés helye

Név: .....

Cím:

E-mail: .....

Alíráás: .....

### Növényvédelem Szerkesztősége

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

Tel.: (1) 391-8645 • Fax: (1) 391-8655 • e-mail: [balazs.klara@agrar.mta.hu](mailto:balazs.klara@agrar.mta.hu)

## TARTALOM

|  |     |
|--|-----|
| Szemerédy Géza, Kormos Éva, Grúz Adrienn, Szabó Rita, Lehel József és Budai Péter: Glialka Star gyomirtó szer és az ólom-acetát egyedi és interakciós toxicitásának vizsgálata madárembriókban . . . . .                   | 483 |
| Szabó Rita, Kántor Attila, Kormos Éva, Grúz Adrienn, Somody Gergő, Szemerédy Géza, Lehel József és Budai Péter: A réz-szulfát és a Pyrinex 48 EC egyedi és együttes toxicitásának vizsgálata házityúk és fácán embriókon . | 489 |
| Farkas Bernadett, Kocsis László, Horváth József és Takács András: A <i>Botrytis cinerea</i> elleni rezisztencia biológiája . . . . .   | 495 |
| Geiger Barbara, Körösi Katalin, Turóczy György, Tóth Ferenc és Kiss József: Vizsgálatok a tönkölty integrált védelmének megalapozásához .  | 503 |
| <b>Rövid közlemény</b>   |     |
| Solymosi Péter: Díszliánok Magyarországon . . .  | 511 |
| Fischl Géza: Gabonafélék gyökér- és szártő-betegségének kóroktana . . . . .  | 515 |
| Izsépi Ferenc, Varjas Virág, Tóth Tímea és Lakatos Tamás: A bálványfa verticilliumos hervadása: új remény a biológiai védekezésre? .   | 517 |
| <b>Technológia</b>   |     |
| Aponyi Lajos: A kajszli ( <i>Prunus armeniaca</i> L. v. <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.) gyomirtása, gyom-szabályozása . . . . .  | 519 |
| <b>Köszöntő</b>  |     |
| Balázs Ervin és Hornok László: Keszthelytől Keszthelyig. Gáborjányi Richard 75. születés-napjára . . . . .   | 512 |
| <b>Mediterrán tájak jellegzetes növényfajai</b>  |     |
| Solymosi Péter: XV. Ritka fajok . . . . .  | 523 |
| <b>Megemlékezés</b>  |     |
| Purnhauser László: In memoriam Csősz Lászlóné (sz.: Gyurics Mária), 1952–2016 . . . . .  | 525 |
| Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól . . . . .  | 526 |

## TABLE OF CONTENTS

|   |     |
|---|-----|
| Szemerédy, G., Éva Kormos, Adrienn Grúz, Rita Szabó, J. Lehel and P. Budai: Toxicity test of individual and combined toxic effects of herbicide Glialka Star and lead-acetate on chicken embryos . . . . .  | 483 |
| Szabó, Rita, A. Kántor, Éva Kormos, Adrienn Grúz, G. Somody, G. Szemerédy, J. Lehel and P. Budai: Study of the toxic effects of an insecticide and copper sulphate on chicken and pheasant embryos. . . . . | 489 |
| Farkas, Bernadett, L. Kocsis, J. Horváth and A. Takács: Biology of resistance to <i>Botrytis cinerea</i> . . . . .  | 495 |
| Geiger, Barbara, Katalin Körösi, Gy. Turóczy, F. Tóth and J. Kiss: Initial studies for developing integrated pest management of spelt. . . . .  | 503 |
| <b>Short communication</b>  |     |
| Solymosi, P.: Ornamental lianas in Hungary . . . .  | 511 |
| Fischl, G.: Etiology of the take-all disease of cereals . . . . .   | 515 |
| Izsépi, F, Virág Varjas, Tímea Tóth and T. Lakatos: Verticillium wilt of tree-of-heaven <i>Ailanthus altissima</i> ): a new hope for biological control? .  | 517 |
| <b>Pest management programmes</b>   |     |
| Aponyi, L.: Weed control in apricots ( <i>Prunus armeniaca</i> L. v. <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.) . .  | 519 |
| <b>Greetings</b>  |     |
| Balázs, E. and L. Hornok: From Keszthely to Keszthely. For Richard Gáborjányi's 75 <sup>th</sup> birthday . . . . .   | 512 |
| <b>Features of the characteristic plants in the Mediterranean Flora</b>   |     |
| Solymosi, P.: XV. Rare species . . . . .  | 523 |
| <b>In memoriam</b>  |     |
| Purnhauser, L.: In memoriam Lászlóné Csősz (born Mária Gyurics), 1952–2016 . . . . .  | 525 |
| Legislation review from János Molnár . . . . .  | 526 |

MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK NÖVÉNYVÉDELMI BIZOTTSÁGA,  
MAGYAR NÖVÉNYVÉDELMI TÁRSASÁG

Kedves Kollégánő, Kedves Kolléga!

Az MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Bizottsága, valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság – együttműködve a FM Élelmiszerláncfelügyeleti Főosztályával (FM Élff) – megrendezi a

**„63. NÖVÉNYVÉDELMI TUDOMÁNYOS NAPOK”-at,**

*melynek időpontja: 2017. február 21–22.*

Az egyes szekcióülések (Növénykórtan, Agrozoológia, valamint Gyomnövények, gyomirtás) helyszíne 2017. február 21-én az **MTA székháza** (1051 Budapest, Széchenyi István tér 9.), február 22-én pedig az **MTA Agrártudományi Kutatóközpont** 1022 Budapest, Herman Ottó út 15. szám alatti telephelye lesz. Számítógépes projektor használatára valamennyi teremben lehetőség lesz. A rendezvényre **csak olyan előadással**, illetve **poszterrel** lehet jelentkezni, amely **más szakmai fórumon** a tanácskozást megelőzően **nem szerepelt** és **nincs is bejelentve**, azaz, az ismertetni kívánt tudományos eredmények ezen alkalommal hangzanak el első ízben. Amennyiben előadást kíván tartani, vagy posztert szeretne bemutatni, szíveskedjék annak rövid összefoglalóját **emailben** (janos.m33@gmail.com), valamint nyomtatott formában is **2016. november 15-ig Dr. Molnár János nevére** a „63. Növényvédelmi Tudományos Napok” megjelöléssel az MTA ATK NÖVI, 1525 Budapest, Pf. 102. postai címre eljuttatni, ugyanis az MNT székhelyén gyűjtjük a postai úton beküldendő jelentkezéseket. **Kérjük a határidő betartását!**

Az **összefoglaló tömören és tagoltan** (célkitűzés, módszer, eredmény) tartalmazza a munka megértéséhez szükséges információkat. A jelentkezések elfogadásáról az MNT illetékes szakosztályainak elnökeiből és titkáraiból álló **Lektorai Bizottság** dönt, és a döntésről minden jelentkezőt elektronikus úton értesít. Az adott szakmai bizottságnak jogában áll átsorolni az előadásra beküldött anyagot a poszter szekcióba, ha úgy ítéli meg, hogy a jelentkezők által beküldött előadások száma meghaladja a konferencia rendelkezésére álló időkeretet. A tudományos napok anyagából megjelentetett kiadványban nemcsak az ott elhangzó, hanem valamennyi, a konferenciára elfogadott összefoglaló szerepel majd. Az elektronikus kiadvány a szokásos módon ISBN számmal jelenik meg a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapján.

A közlemények egységes megjelenítése érdekében **kérjük a szerzőket, hogy az egyoldalas összefoglalókat** A/4-es méretben, a lapszélektől 2,5 cm-es távolságot tartva, szimpla sorközzel, 12-es betűmérettel, Times New Roman betűtípussal, **Word** dokumentumként, **.doc** kiterjesztéssel, **csatolt fájlként (!)**, a formai követelményekre ügyelve (*cím nagybetűvel és vastagon, szerzők nagybetűvel, társszerzők egymástól vesszővel elválasztva, különböző munkahelyek esetén a név mellé számozott indexet írva, majd a munkahelyeket a szerzők sorrendjében feltüntetve*) **készítsék el**. Ha a jelentkezés időpontjában már ismert, hogy a munkahely neve 2017. január 1-től megváltozik, az összefoglalón már az új név szerepeljen. A tartalmi vagy formai követelményeket **figyelman kívül hagyó**, valamint a fent megadott **határidőn túl beérkező** jelentkezéseket sajnos nem áll módunkban elfogadni.

Szíves együttműködését előre is köszönjük!

Budapest, 2016. október 5.

**Horváth József**  
az MTA r. tagja  
Magyar Növényvédelmi Társaság  
elnöke

**Kiss Levente**  
az MTA doktora  
MTA Növényvédelmi Tudományos Bizottság  
elnöke

Téritésmentesen visszavesszük kiürült és háromszor kiöblített  
növényvédő szeres göngyölegét,  
valamint a csávázott vetőmagos csomagolóanyagait.

## **TÉLI visszagyűjtési akciónk:**

**2017. JANUÁR-FEBRUÁR**



Kérjük, vegye fel a kapcsolatot  
gyűjtőhelyével és tájékozódjon  
a gyűjtés pontos időpontjáról és  
az átvétel részleteiről.

Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja  
a **[www.cseber.hu](http://www.cseber.hu)**



# **CSEBER**

**csomagolóeszköz begyűjtési rendszer**