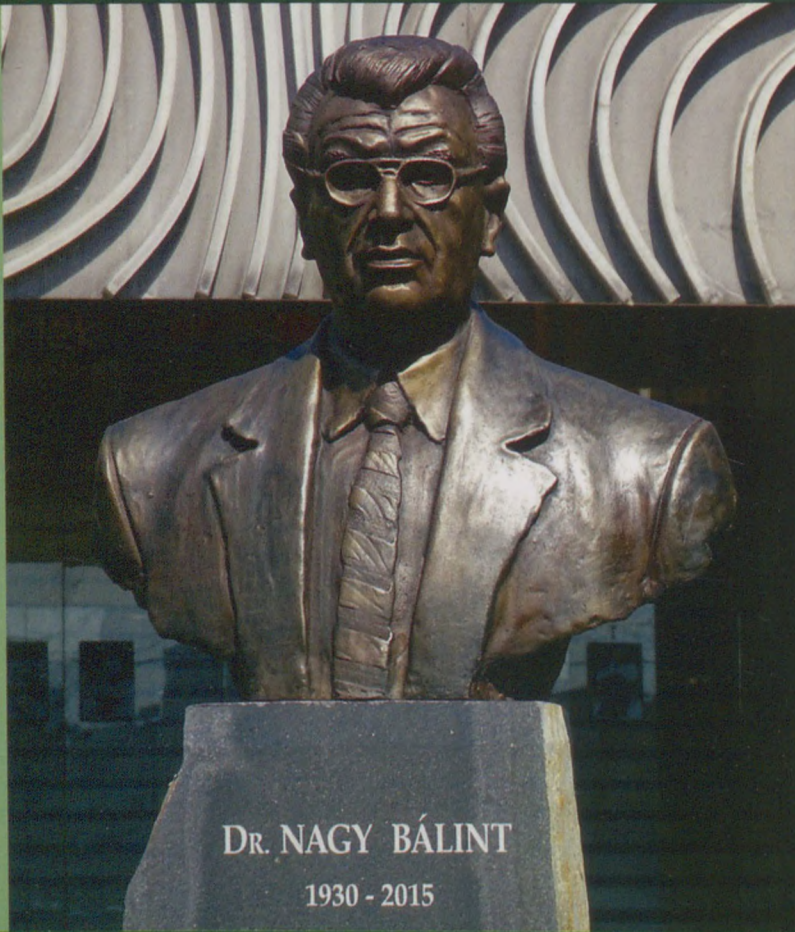


NÖVÉNYVÉDELEM

Az Agrárminisztérium tudományos lapja

79 (54) 7. szám, 2018. július



DR. NAGY BÁLINT MELLSZOBRÁNAK ÜNNEPÉLYES LELEPLEZÉSE



MTA ATK
Növényvédelmi Intézet

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2018. évre ÁFÁ-val: 8000 Ft
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi
Társaság tagjainak 7500 Ft/év
Egyes szám ÁFÁ-val: 800 Ft + postaköltség
Diákoknak 5800 Ft/év

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Körösi Katalin (növénykertán)
Palkovics László (növénykertán, virológia)
Petróczy Marietta (növénykertán)
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, rovtartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dzsudzsák Szilvia (HOI)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 391-8645
Fax: (1) 391-8655
E-mail: balazs.klara@agrar.mta.hu

Felelős kiadó: Bárányné Erdei Rita
a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

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 csekk számláján.

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2018/15

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer,
eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás),
irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szer-
kesztőség címére e-lektronikus levélben beküldeni.
A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahely
és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az iroda-
lommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (angol
és magyar címjegyzékkel együtt) a dolgozat végé-
re kerüljenek. Csak jó minőségű, lasernyomatóval
készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el.
Színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes
ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy
szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kez-
dődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak köz-
lése is szükséges.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni,
egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség 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 közöl-
nek. 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:

Dr. Nagy Bálint mellszobra a Budaörsi úton.
A szobrot Györfi Sándor szobrász készítette.

Fotó: Tarjányi József

Kapcsolódó cikk: 306. oldal

COVER PHOTO:

The bust of dr. Bálint Nagy in Budaörsi
street. The statue was created by sculptor
Sándor Györfi

Photo by: József Tarjányi

HAZAI PLUM POX VIRUS TÖRZSEK GAZDANÖVÉNY PREFERENCIÁJÁNAK VIZSGÁLATA

Ádám János¹, Sáray Réka^{1,2} és Palkovics László¹

¹SZIE, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

²MTA-ATK Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

E-mail: Adam.Janos@kertk.szie.hu

A szilva himlő vírus (Plum pox virus) a csonthéjas gyümölcsfajok egyik legfontosabb kórokozója, hazánkban súlyos károkat szilva, őszibarack és kajszai ültetvényekben okoz. Nagyfokú genetikai variabilitással rendelkezik, jelenleg 9 törzset különböztetik meg, melyek közül Magyarországon a három legfontosabb, a PPV-D (Dideron) törzs, a PPV-M (Marcus) törzs és a PPV-Rec (Rekombináns) törzs fordul elő.

Munkánk során a hazánkban gyakori PPV törzsek gazdanövény preferenciáját vizsgáltuk RT-PCR módszerrel, törzs specifikus primerek felhasználásával. A vizsgált szilva, kajszai és őszibarack fák Pest megyéből, Sós-kút területéhez tartozó ültetvényekből származtak. A laboratóriumi vizsgálatok elvégzéshez fajonként 20 fáról leveleket gyűjtöttünk.

A sikeresen kivont 52 mintából (8 kajszai esetében a kivonás sikertelen volt) összesen 42 pozitív és 10 negatív mintát kaptunk, azaz a vizsgált fák 80%-a PPV fertőzött volt. Összesen 25 mintánál állapítottunk meg PPV-M, 23 mintánál PPV-D, és csak 6 alkalommal PPV-Rec fertőzést. Az M törzset legtöbb alkalommal (56%) őszibarackról, 24 illetve 20%-ban pedig kajsziról és szilváról mutattuk ki. A D törzset egyenlő arányban találtuk meg szilva és őszibarack mintákon (39.1%). Rekombináns törzset csak szilváról sikerült azonosítani. A 42 pozitív mintából összesen 12 mintán jelent meg valamilyen kevert fertőzés (28.6%). Az M és D törzsek közös fertőzését összesen 9 alkalommal sikerült kimutatni őszibarackon és kajszin. Szilva mintákon PPV-M és PPV-Rec kevert fertőzést találtunk.

A PPV-D, M és Rec törzsek eloszlása a három táblában lényeges eltéréseket mutat. Az őszibarack minták erősen fertőzöttek M törzsszel. A szilva mintákban legtöbbször D törzset sikerült kimutatni, és egyedül itt jelent meg a Rekombináns törzs, többször az M törzsszel kevert fertőzésben. A szilvában tapasztalt PPV-M törzs viszonylag magas arányát a vizsgált ültetvények közelsége, és a vírustörzs zavartalan terjedése okozhatja. A kajszai mintáknál a szakirodalomhoz képest több PPV-M fertőzést találtunk, az esetek többségében D+M kevert fertőzésként.

Kulcsszavak: Plum pox virus, törzs, gazdanövény preferencia, PPV-M, PPV-D, PPV-Rec, Magyarország

Bevezetés

A kórokozó rendszertani besorolása, a hazai törzsek jellemzése

A szilva himlő vírus (*Plum pox virus*) a *Potyviriidae* családba, azon belül is a *Potyvirus* nemzetségébe tartozó növénypatogén vírus. A nemzetség tagjai egyszálú, lineáris, pozitív RNS genommal rendelkeznek. Virionjaikat

5%-ban nukleinsav és 95%-ban fehérje alkotja, jellemzően rugalmas fonál alakúak, 680-900 nm hosszúak, 11–13 nm szélesek, és a megközelítőleg 2000 CP alegységgel együtt helikális formába rendeződnek (Urcuqui-Inchima és mtsai 2001). A nemzetség tagjai általában szűk gazdanövénykörrel rendelkeznek, de egyes vírusok akár 30 gazdanövény családot is fertőzhetnek. A legtöbb potyvírus a mechanikai átvitel mellett nem-perzisztens módon levéltetvekkel is terjed,

de vannak egyedek, amelyek ez alól kivételt képeznek – valószínűleg a helper komponens, vagy a CP cisztronok mutációja miatt. Néhány potyvírus maggal is képes terjedni (King és mtsai 2011).

A szilva himlő vírus (*Plum pox virus*) genomja izolátumtól függően 9741-9795 nukleotid hosszúságú, pozitív szálú RNS (+ssRNS). A genom egy 5' nem-kódoló-régióból (5'UTR), egy nyitott leolvasási keretből (open reading frame, ORF), és egy 3' nem-kódoló-régióból (3'UTR) áll. Az 5' végén található egy *Potyviridae* családra jellemző genomhoz kötött protein (VPg), míg a 3' véghez egy poliadenilált szekvencia kapcsolódik (Hari 1981, Riechmann és mtsai 1989). A két vég közötti szakasz egy több, mint 3000 aminosav hosszúságú poliproteint kódol, amelyet a transláció során a vírus által kódolt proteázok hasítanak (Urcuqui-Inchima és mtsai 2001). A géntermékek az 5'-vég felől a következők: első fehérje (P1), segítő fehérje és proteáz (HC-Pro), harmadik fehérje (P3), első 6 kD-os fehérje (6K1), henger alakú zárványfehérje (CI), második 6 kD-os fehérje (6K2), kis sejtmagi zárványfehérje (NIa), nagy sejtmagi zárványfehérje (NIb), köpenyfehérje (CP) (Riechmann és mtsai 1992). A genom ezen kívül tartalmaz egy PIPO (Pretty Interesting Potyviridae ORF) elnevezésű, a P3 fehérjével átfedésben lévő nyitott leolvasási keretet is (Chung és mtsai 2008).

Hazánkban a *Plum pox virus* három törzse, a PPV-M, a PPV-D és a PPV-Rec terjedt el nagymértékben (Ádám és mtsai 2015b). A két első PPV törzs, amelyet molekuláris analitikai módszerekkel sikerült elkülöníteni egymástól a PPV-D és a PPV-M. A D törzset elsőként az 1970-es évek végén egy dél-kelet franciaországi kajsziról sikerült leírni (Kerlan és Dunez 1979). A két törzs elkülönítéséhez használt legelterjedtebb nukleinsav alapú módszer a vírus köpenyfehérjét kódoló régiójának (CP régió) 3' végét célzó RT-PCR, majd RFLP. A reakció során egy olyan 243 bázispár hosszúságú szakasz amplifikálódik, ami a D törzs esetén egy *Rsal* restrikciós endonukleáz hasítóhelyet tartalmaz, viszont az M törzsben ez nincsen meg

(Wetzel és mtsai 1991). A molekuláris módszerek mellett lehetőség van már D törzs-specifikus, monoklonális ellenanyaggal végzett szerológiai elkülönítésre is (Cambra és mtsai 1994).

A PPV-D az egyik legáltalánosabban elterjedt törzse a sarka vírusnak. A világon szinte mindegyik országban jelen van, ahol a PPV-t megtalálták és végeztek vírustörzs meghatározási vizsgálatokat (García és Cambra 2007). A törzsre a kevésbé hatékony levéltetű átvitel és gyengébb tünetek megjelenése a jellemző (Levy és mtsai 2000, Wang és mtsai 2006). Legtöbbször szilván és kajszin mutatták ki, de izolátumoktól és földrajzi helytől függően levéltetű átvitelben és gazdanövény preferenciában is észleltek eltéréseket (Dallot és mtsai 1997, Candresse és Cambra 2006, Schneider és mtsai 2011, Subr és mtsai 2013). A D törzsön belüli genetikai diverzitás viszonylag alacsony, az izolátumok köpenyfehérjét kódoló nukleotidjai és a poliadenilált végek hasonlósága 99–96% között alakul (Matic és mtsai 2011).

A másik 1979-ben elkülönített PPV vírustörzs a PPV-M, amelyet egy görögországi őszibarack mintáról írtak le először (Kerlan és Dunez 1979). Az M törzs szerológiailag és genetikailag is különbözik a D törzstől (Kerlan és Dunez 1979, Boscia és mtsai 1997). A fentebb említett nukleinsav alapú RT-PCR-t követő RFLP módszer alkalmazásakor a PPV-M – a D törzstől eltérően – nem tartalmazza az *Rsal* hasítóhelyet kódoló szakaszt (Wetzel és mtsai 1991). Vannak azonban olyan esetek, amikor a D törzsbe tartozó izolátum *Rsal* hasadási helyén az aminosav sorrend megváltozik (GTAC-ról GTGC-re), így a meggátolt enzimműködés következtében téves PPV-M eredmény jelentkezik (James és Glasa 2006).

Az M törzsnél is megfigyelhetők a különböző izolátumok közötti eltérések. Két szerológiailag különböző altörzset különböztetnek meg: a mediterrán régióból származó M1-et, illetve a kelet- és közép-európai M2-t. Az altörzsek közötti területi megoszlás a vírustörzs földrajzi elterjedésének és evolúciós kapcsolatainak időbeli alakulá-

sára enged következtetni (Myrta és mtsai 2001). Az M törzsen belüli genetikai diverzitás, hasonlóan a D törzshöz, viszonylag alacsony, az izolátumok köpenyfehérjét kódoló nukleotidjai és a poliadenilált végek hasonlósága 99–100% között van (Matic és mtsai 2011). Az M törzs tagjai általában erőteljesebb tüneteket váltanak ki, gyorsabban terjednek levéltetvekkel és könnyebben fertőzik az őszibarackot (Dallot és mtsai 1997, Aliverti és mtsai 2003, Llácer és Cambra 2006). A vírustörzssre jellemző agresszivitást jól példázza egy 2012-es kísérlet, melyben egy D, M és Rec vírustörzsszel fertőzött szilvafán 7 év elteltével csak az M törzset tudták kimutatni (Predajňa és mtsai 2012).

A *Potyvirus* nemzetségen belüli rekombinációra elsőként a 90-es évek elején találtak példát Szerbiában (mai Montenegró területén) (Cervera és mtsai 1993). Később leírták a Nyugat-Szlovákiában talált BOR-3 izolátumot egy magról ültetett kajszibarackról (Glasa és mtsai 2001). További, az előzőhöz hasonló rekombináns minták vizsgálata során megállapították, hogy ezek az izolátumok egy külön csoportot alkotva képezik a PPV-Rec törzset. A PPV-Rec izolátumok rekombinációs pontja az N1b fehérjét kódoló szakaszban található a 8449 és a 8450 nukleotid között. Az 1-8449 nukleotidig tartó szakasz a D törzsből, míg az 8450. nukleotidtól a 3' végig terjedő szakasz az M törzsből származik (Glasa és mtsai 2004). CP régióra irányuló vizsgálati módszerekkel a PPV-Rec törzs a rekombinációs pont elhelyezkedése miatt nem mutatható ki egyértelműen. A D törzshöz hasonlóan a Rekombináns törzs tagjai is könnyen fertőzik a szilvát (Subr és mtsai 2013).

A PPV természetes terjedése

A PPV széles körű elterjedéséért a nemzetközi szaporítóanyag kereskedelemben alkalmazott vegetatív szaporítási módok (oltás, szemzés) során történő vírusátvitel nagyban felelős. Ahhoz, hogy az előállított oltvány vírusmentes legyen, mind az alanynak, mind a nemesnek egészségesnek kell lennie, mert ha

csak az egyik is fertőzött, a betegség az egész növényre áterjed. Emberi tevékenység által a vírus nagyon sok országba eljutott, többek között hazánkba is feltehetően vegetatív úton szaporított szilvaanyagokkal érkezett Bulgária felől (Nemeth 1986).

A szilvahimlő vírus kisebb távolságokon belüli gyors, járványszerű elterjedésében kulcsfontosságú a levéltetvekkel való átvitel szerepe. Az állati vektorokkal való terjedés sikerességét és a fertőzés térbeli terjedésének alakulását nagyban befolyásolja a gazdanövény és a PPV-izolátum típusa (Šutic és mtsai 1976, Dallot és mtsai 2003). Ezen felül azt is megállapították, hogy ugyanazon levéltetűfaj különböző populációi eltérő vírusátviteli hatékonysággal rendelkezhetnek (Labonne és mtsai 1994). Spanyolországban összetettebb, nagyobb távú (akár 150 méteres) és rövid távú levéltetűmozgást is tartalmazó fertőzési mintákat azonosítottak (Capote és mtsai 2010). Egy francia kísérletben az újonnan fertőződött fák 90%-a az előzőleg fertőzött fa 200 méteres környezetében helyezkedett el, de távolabbi, akár 600 méteres terjedési távolságot is mértek (Labonne és Dallot 2006). A *Plum pox virus* a nem-perzisztens, úgynevezett stilet-borne vírusok közé tartozik. Az állati vektorok a vírust a szipókájukkal viszik át egyik növényről a másikra. Nincs inkubációs idő, azaz a vektor a felvétel után azonnal fertőzőképesé válik, de ezt a képességét viszonylag hamar, már 1–2 szívás után elveszítheti (Horvath 1972). A szilvahimlő járványok kialakulásában az afidofil tulajdonság mellett a vírus természetben előforduló rezervoárnövényeinek elterjedtsége is szerepet játszik. A *Prunus spinosa* és a *Prunus institia* fajok mellett a nagy számban előforduló virágzó gyomnövények, illetve a dísz és vad *Prunus* fajok is állandó fertőzési forrásokat jelenthetnek a levéltetvek számára (Salamon és Palkovics 2002).

Ebben a dolgozatban a hazánkban elterjedt három PPV törzs (M, D és Rec) gazdanövény preferenciáját vizsgáljuk őszibarackon, kajszin és szilván, egy sóskúti ültetvény 17 éves növényegyedeiről származó levélminták molekuláris vizsgálataival.

Anyag és módszer

A vizsgálatok helye és anyaga

A vizsgált szilva, kajszi és őszibarack fák Pest megyéből, Sósút területéhez tartozó ültetvényekből származnak. A fajonként 20 növényről származó levélmintákat a Szent István Egyetem Kertészettudományi Karának Növénykórtani Tanszékén vizsgáltuk.

A kísérlethez kiválasztott fajták: 'Čačanska leptica' szilva mirabolán alanyon, 'Redhaven' őszibarack keserű mandula alanyon, 'Tomcot' kajszi mirabolán alanyon. Az ültetvények mind-egyikét 2000-ben telepítették, néhány pótlásként ültetett csemete kivételével.

Választásunk azért esett ezekre a szilva, őszi és kajszi parcellákra, mert a területen az általunk vizsgált PPV vírus törzsek (M, D és Rec) gazdanövényei nagyon közel, egymással szomszédosan helyezkednek el. A speciális közelség miatt minden általunk vizsgált fa azonos környezeti és időjárási körülményeknek volt kitéve, továbbá a területen elvégzett növényvédelmi kezelések is (növényfajtól függően) egységesen zajlottak. A kiválasztott helyszínek köszönhetően a levéltetvek általi vírusátvitel minden feltétele adott volt, így a vírus akár próbatáplálkozás útján, nem-perzisztens módon is akadály nélkül továbbterjedhetett, ezzel minden lehetőséget és esélyt megadva a törzsek szabad terjedésének és keveredésének.

Vizsgálati módszerek

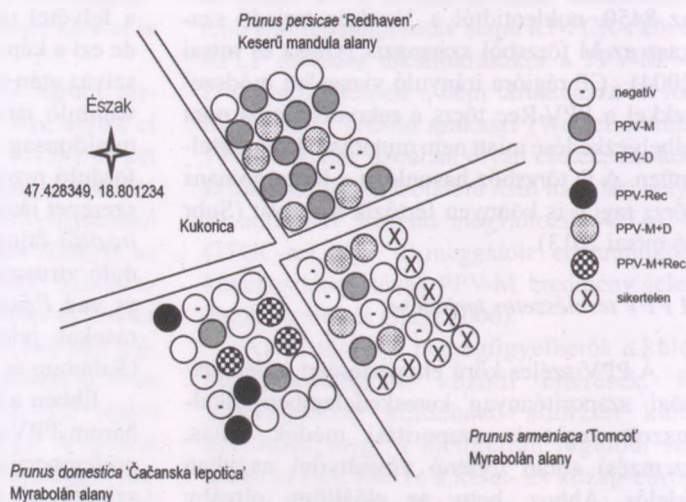
Az RNS kivonáshoz mintánként 100 mg levélszövetet használtunk fel. A művelethez rendelkezésünkre álló eszközöket és vegyszereket a Spektrum Plant Total RNA Kit és a GeneJET Plant RNA Purification Mini Kit tartalmazta. A teljes ribonukleinsav kivonást a gyártó utasításai alapján végeztük. A reverz transzkripciót (Maiss és mtsai 1989) mintánként

1500 ng/μl TRNS felhasználásával végeztük az M4T antiszenz primer segítségével (Chen és mtsai 2001). A polimeráz láncreakció során a vizsgált genomi régió a 3'NIB-5'CP régió volt, mely tartalmazza az NIB gén 3' vég felőli részén a rekombinációs töréspontot, így az mM3; mM5; mD3 és mD5 primerekkel 1% agarózáson elkülöníthető a három törzs. A legrövidebb (459 bp) szakasz a PPV-M törzs esetében jön létre, míg a PPV-D törzsnél kapjuk a leghosszabb (664 bp) PCR terméket. A Rec törzs hosszúsága a kettő közé esik (605 bp) (Subr és mtsai 2004).

Eredmények

Az RNS kivonás mind a 20 szilva és 20 őszibarack minta esetén sikeres volt, de a kajszi mintáknál csak 12 mintánál volt sikeres a kivonás. A sikeresen kivont 52 mintából összesen 42 pozitív és 10 negatív mintát kaptunk, azaz a vizsgált fák 80%-a PPV fertőzött volt. A pozitív minták aránya szilvánál 17/20 (85%), őszibaracknál 18/20 (90%), kajszinál pedig 7/12 (58%).

Összesen 25 mintánál állapítottunk meg PPV-M, 23 mintánál PPV-D, és csak 6 alkalommal PPV-Rec fertőzést. Az 1. ábra mutatja a mintákban azonosított PPV törzsek gazdanövények szerinti eloszlását, illetve a kevert fer-



1. ábra. A mintagyűjtés helyszínének vázlatos rajza, a vizsgált fajok és fajták, valamint az azonosított PPV törzsek

tőzéseket. Az M törzset legtöbb alkalommal (56%) őszibarackról, 24 illetve 20%-ban pedig kajszirol és szilváról mutattuk ki. A D törzset egyenlő arányban találtuk meg szilva és őszibarack mintákon (39.1%). Rekombináns törzset csak szilváról sikerült azonosítani.

A vizsgált mintákon többször kevert fertőzés is megjelentek, azaz egy fáról több vírustörzs jelenlétét is sikerült kimutatnunk. A 42 pozitív mintából összesen 12 mintán jelent meg valamilyen kevert fertőzés (28.6%). Leggyakrabban az M és D törzsek közös fertőzését sikerült kimutatni, összesen 9 alkalommal, őszibarackon és kajszin. Szilva mintákon PPV-M és PPV-Rec kevert fertőzést találtunk. Három törzs komplex fertőzését, illetve D + Rec közös fertőzést nem sikerült kimutatnunk. A vizsgált szilvamintákban talált fertőzés típusok megoszlása: 53% PPV-D, 18% PPV-Rec, 18% kevert Rec + M fertőzés, 11% PPV-M. Őszibarack mintákban ugyanez: 50% PPV-M, 28% kevert M + D fertőzés, 22% PPV-D. Kajszi minták: 57% kevert M + D fertőzés, 28% PPV-M, 15% PPV-D.

Következtetések

A szilva, kajszi és őszibarack ültetvényekből kimutatott pozitív minták PCR termékeinek elemzésénél sikerült gazdanövény preferenciát megállapítanunk. A PPV-D, M és Rec törzsek eloszlása a három táblában lényeges eltéréseket mutat, így megállapíthatjuk, hogy az általunk vizsgált ültetvényekben a PPV-M leginkább őszibarackon volt jelen (56%), amíg a PPV-D egyenlően magas arányban volt kimutatható szilva és őszibarack mintákból (39.1%) – igaz, hogy őszibarackban a D fertőzések fele M törzsszel közös kevert fertőzésként jelentkezett. Rekombináns törzset csak szilván találtunk, 50%-ban M törzsszel közös kevert fertőzésként.

A 42 pozitív mintánkból legtöbbször a PPV-M törzset sikerült kimutatnunk, mely adat alátámasztja az M törzs agresszivitásával kapcsolatos szakirodalmat (Predajna és mtsai 2012). A vizsgált vírustörzsek általunk megállapított gazdanövény preferenciája nagyon hasonló eredményt mutat a SharCO (Sharka Containment) nemzetközi project eredménye-

ivel, amelynek keretein belül több mint 1300 pozitív mintánál vizsgáltak gazdanövény szerinti vírustörzs eloszlást. A felmérés korábbi adatai szerint (927 pozitív minta alapján) az M és a Rec törzs esetében a kutatásunkhoz hasonló eredményt kaptak: előbbinél nagyarányú őszibarack fertőzést állapítottak meg (59%), utóbbit pedig szinte kizárólag csak szilváról származó mintákban azonosították (94%). A D törzset a kutatás leginkább szilvát fertőző törzsként (62%) mutatja be (Sihelská és mtsai 2017). A mi felmérésünkben a PPV-D mintáink a szilvával megegyező arányban fordultak elő őszibarackon is. A két eredmény különbségét a sikeresen kivont kajszi minták alacsony száma, valamint a vizsgált ültetvények speciális elhelyezkedése, és az ennek köszönhető zavartalan vírustörzs terjedés is magyarázhatja.

Ha a saját minták gazdanövények szerinti eloszlását vizsgáljuk, csak részben kapunk a SharCO projecttel megegyező eredményt. Az őszibarack esetében mindkét kísérlet során egyértelmű a PPV-M törzs kiemelkedő aránya. Szilva mintáknál a D törzs nagy aránya és a Rec törzs jelenléte is megegyezik, de az általunk vizsgált mintákban az M törzs jóval nagyobb számban volt jelen, mint a nemzetközi felmérésben. Ennek oka feltehetőleg az ültetvények egymáshoz való közelségében keresendő. Mivel a három növényfajt csak a keresztbe futó művelőutak választják el egymástól, a kis távolság miatt a sokkal agresszívebb és levéltetvekkel könnyebben terjedő M törzs nagyobb arányban jelenik meg a szilva ültetvényben. A kajszi esetében is hasonló eredményre jutottunk (az általunk vizsgált mintákban nagyobb volt az M törzs aránya, mint a nemzetközi felmérésben), de itt a kis távolság mellett a sikeresen kivont kajszi minták alacsony száma is közrejátszhatott.

Az őszibarack esetében a kapott eredményeinket egy szintén Magyarországon, 91 mintán végzett kutatás eredményeivel is össze tudtuk hasonlítani. A fertőzések megoszlása mindkét esetben szinte teljesen megegyezik; közel 50%-os PPV-M fertőzést (korábbi felmérés: 42%, saját felmérés: 50%), kb. 25%-os PPV-D fertőzést (korábbi felmérés: 27%, saját felmérés: 22%), és kb. 30%-os M és D kevert

fertőzést (korábbi felmérés: 31%, saját felmérés: 28%) tapasztaltunk. Rekombináns izolátumot ebben a vizsgálatban sem sikerült őszibarackról kimutatni (Ádám és mtsai 2015a).

A szilvamintáink eredményét a COSHARKA Európai Uniós pályázat keretein belül közel 250 mintán végzett magyarországi PPV felmérés eredményeivel vetettük össze. Az ország 7 megyéjéből származó minták alapján a szilvaültvényekben nagyarányú Rec törzs fertőzöttséget állapítottak meg (59%), és szinte elenyésző számban találtak csak M törzssel fertőzött szilvát (Ádám és mtsai 2015b). A mi megfigyelésünk ezzel szemben az, hogy az M törzs majdnem olyan arányban jelent meg szilván, mint a Rekombináns, ráadásul többször kevert M + Rec fertőzőként. A nagyobb arányú PPV-M fertőzést szilván az őszibarack ültvények közelségének tulajdonítjuk.

Az eredményeink alapján megállapítható, hogy egymáshoz közel elhelyezkedő csonthéjas ültvényekben a PPV könnyebb, akadálytalan terjedésével a vírustörzsek nagyobb mértékben keverednek. A táblák közelsége miatt az egyes vírustörzsek a levéltetvek által könnyebben megtalálják a számukra megfelelő gazdanövényt, sőt, a kevert fertőzések aránya is megnövekedhet, ami még tovább súlyosbíthatja a megjelenő tüneteket, továbbrontva ezzel a növények kondícióját. Javaslatunk a PPV-re fogékony csonthéjas gyümölcsfajok esetében az izolációs távolság betartása a vírustörzsek szabad terjedésének megakadályozása érdekében.

A vírustörzsek gazdanövény preferenciáját ismerve lehetőség nyílik a célzott törzsek elleni rezisztencianemesítésre. A fajták törzs specifikus rezisztenciájának vizsgálatakor azonban több nehézség is felmerülhet. A vírustörzsek diverzifikációjának köszönhetően egy rezisztensnek nevezett fajta akár az egy vírustörzshöz tartozó, de különböző izolátumokra is eltérő eredményeket adhat. Ilyen esetet figyeltek meg a 'Goldrich' kajszifajtánál, amely különböző PPV-M, illetve PPV-D izolátumokra egyaránt mutatott rezisztens, toleráns és fogékony tulajdonságokat (Karayiannis és Mainou 1994, Karayiannis és mtsai 1997, Fuchs és mtsai 1998, Martínez-Gómez és mtsai 2000).

A PPV vírustörzsek gazdanövény preferenciájának okairól ma még nagyon keveset tudunk. A pontos mechanizmus megértéséhez, és a tapasztalatok gyakorlatba való hasznosításához a gazdanövény preferencia molekuláris hátterének vizsgálatára van szükség.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a mintagyűjtés során nyújtott segítséget *dr. Nagy Gézá*nak és a *Sóskút Fruct Kft. dolgozóinak*. A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

IRODALOM

- Ádám, J., Borsos, Á., Balla, I., Ittész, A. and Palkovics, L. (2015a): PPV susceptibility of commonly used peach rootstock-scion combinations. *Acta Virologica*, 59: 429–433.
- Ádám, J., Palkovics, L., Tóbiás, I. and Almási, A. (2015b): Presence of sharka disease in the North-Hungarian counties. In: *International Society for Horticultural Science (ISHS)*, Leuven, Belgium, 55–60.
- Aliverti, I., Casati, P., Belli, G., Comes, S., Fanigliulo, A., Crescenzi, A. and Bianco, P. (2003): Detection and Characterization of Plum Pox Virus Isolates in Lombardia and Veneto Regions (Italy). In: *XIX. International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops-Fruit Tree Diseases*, *Acta Horticulturae*, 657: 165–169.
- Boscia, D., Zeramdini, H., Cambra, M., Potere, O., Gorris, M.T., Myrta, A., DiTerlizzi, B. and Savino, V. (1997): Production and characterization of a monoclonal antibody specific to the M serotype of plum pox potyvirus. *European Journal of Plant Pathology*, 103: 477–480.
- Cambra, M., Asensio, M., Gorris, M., Pérez, E., Camarasa, E., Garcia, J., Moya, J., López-Abella, D., Vela, C. and Sanz, A. (1994): Detection of plum pox potyvirus using monoclonal antibodies to structural and non-structural proteins. *Eppo Bulletin*, 24: 569–577.
- Candresse, T. and Cambra, M. (2006): Causal agent of sharka disease: historical perspective and current status of Plum pox virus strains. *Eppo Bulletin*, 36: 239–246.
- Capote, N., Cambra, M.A., Botella, P., Gorris, M.T., Martínez, M.C., Lopez-Quilez, A. and Cambra, M. (2010): Detection, Characterization, Epidemiology and Eradication of Plum Pox Virus Marcus Type in Spain. *Journal of Plant Pathology*, 92: 619–628.

- Cervera, M.T., Riechmann, J.L., Martin, M.T. and Garcia, J.A.** (1993): 3'-Terminal Sequence of the Plum Pox Virus Ps and O6 Isolates - Evidence for Rna Recombination within the Potyvirus Group. *Journal of General Virology*, 74: 329–334.
- Chen, J., Chen, J. and Adams, M.J.** (2001): A universal PCR primer to detect members of the Potyviridae and its use to examine the taxonomic status of several members of the family. *Archives of virology*, 146: 757–766.
- Chung, B.Y., Miller, W.A., Atkins, J.F. and Firth, A.E.** (2008): An overlapping essential gene in the Potyviridae. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105: 5897–902.
- Dallot, S., Gottwald, T., Labonne, G. and Quiot, J.B.** (2003): Spatial Pattern Analysis of Sharka Disease (Plum pox virus Strain M) in Peach Orchards of Southern France. *Phytopathology*, 93: 1543–1552.
- Dallot, S., Labonne, G., Boeglin, M., Quiot-Douine, L., Quiot, J. and Candresse, T.** (1997): Peculiar plum pox potyvirus D-populations are epidemic in peach trees. In: XVII International Symposium Virus and Virus-Like Diseases of Temperate Fruit Crops 472, pp. 355–366.
- Fuchs, E., Grüntzig, M. and Kegler, H.** (1998): Investigation on the plum pox virus resistance in different apricot genotypes. *Acta Virologica*, 42: 222–225.
- García, J.A. and Cambra, M.** (2007): Plum pox virus and sharka disease. *Plant Viruses*, 1: 69–79.
- Glasa, M., Kúdela, O., Marie-Jeanne, V. and Quiot, J.** (2001): Evidence of a naturally occurring recombinant isolate of Plum pox virus from Slovakia. *Plant Disease*, 85: 920.
- Glasa, M., Palkovics, L., Kominek, P., Kabonne, G., Pittnerova, S., Kudela, O., Candresse, T. and Subr, Z.** (2004): Geographically and temporally distant natural recombinant isolates of Plum pox virus (PPV) are genetically very similar and form a unique PPV subgroup. *Journal of General Virology*, 85: 2671–2681.
- Hari, V.** (1981): The Rna of Tobacco Etch Virus – Further Characterization and Detection of Protein Linked to Rna. *Virology*, 112: 391–399.
- Horvath, J.** (1972): Plant viruses, vectors, virus transmission. *Plant viruses, vectors, virus transmission*. pp. 147–195.
- James, D. and Glasa, M.** (2006): Causal agent of sharka disease: new and emerging events associated with Plum pox virus characterization. *Eppo Bulletin*, 36: 247–250.
- Karayiannis, I., Di Terlizzi, B. and Audergon, J.** (1997): Susceptibility of apricot cultivars to plum pox virus. In: XI International Symposium on Apricot Culture 488, 753–760.
- Karayiannis, I. and Mainou, A.** (1994): Resistance to plum pox potyvirus in apricots. *Eppo Bulletin*, 24: 761–765.
- Kerlan, C. and Dunez, J.** (1979): Différenciation biologique et sérologique de souches du virus de la sharka. In: *Annales de Phytopathologie*, 241–250.
- King, A.M., Lefkowitz, E., Adams, M.J. and Carstens, E.B.** (2011): *Virus taxonomy: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Elsevier. 1072–1075.
- Labonne, G. and Dallot, S.** (2006): Epidemiology of sharka disease in France. *Eppo Bulletin*, 36: 267–270.
- Labonne, G., Yvon, M., Quiot, J., Avinent, L. and Llacer, G.** (1994): Aphids as potential vectors of plum pox virus: comparison of methods of testing and epidemiological consequences. In: XVI International Symposium on Fruit Tree Virus diseases 386, pp. 207–218.
- Levy, L., Damsteegt, V. and Welliver, R.** (2000): First report of Plum pox virus (Sharka disease) in *Prunus persica* in the United States. *Plant Disease*, 84: 202.
- Llácer, G. and Cambra, M.** (2006): Hosts and symptoms of Plum pox virus: fruiting *Prunus* species. *Eppo Bulletin*, 36: 219–221.
- Maiss, E., Timpe, U., Briske, A., Jelkmann, W., Casper, R., Himmler, G., Mattanovich, D. and Katinger, H.W.** (1989): The complete nucleotide sequence of plum pox virus RNA. *Journal of General Virology*, 70 (Pt 3): 513–24.
- Martínez-Gómez, P., Dicenta, F. and Weber, W.** (2000): Evaluation of resistance of apricot cultivars to a Spanish isolate of plum pox potyvirus (PPV). *Plant Breeding*, 119: 179–181.
- Matic, S., Elmaghraby, I., Law, V., Varga, A., Reed, C., Myrta, A. and James, D.** (2011): Serological and Molecular Characterization of Isolates of Plum Pox Virus Strain El Amar to Better Understand Its Diversity, Evolution, and Unique Geographical Distribution. *Journal of Plant Pathology*, 93: 303–310.
- Myrta, A., Boscia, D., Potere, O., Kolber, M., Nemeth, M., Di Terlizzi, B., Cambra, M. and Savino, V.** (2001): Existence of two serological subclusters of Plum pox virus, strain M. *European Journal of Plant Pathology*, 107: 845–848.
- Nemeth, M.** (1986): *Virus, mycoplasma and Rickettsia diseases of fruit trees*. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster.
- Predajňa, L., Šubr, Z., Candresse, T. and Glasa, M.** (2012): Evaluation of the genetic diversity of Plum pox virus in a single plum tree. *Virus Research*, 167: 112–117.
- Riechmann, J.L., Lain, S. and Garcia, J.A.** (1989): The Genome-Linked Protein and 5' End Rna Sequence of Plum Pox Potyvirus. *Journal of General Virology*, 70: 2785–2789.
- Riechmann, J.L., Lain, S. and Garcia, J.A.** (1992): Highlights and prospects of potyvirus molecular biology. *Journal of General Virology*, 73 (Pt 1): 1–16.
- Salamon, P. and Palkovics, L.** (2002): Characterization of Plum pox virus PPV-BT-H isolated from naturally infected blackthorn (*Prunus spinosa* L.) in Hungary. *European Journal of Plant Pathology*, 108: 903–907.
- Schneider, W.L., Damsteegt, V.D., Gildow, F.E., Stone, A.L., Sherman, D.J., Levy, L.E., Mavrodiava,**

- V., Richwine, N., Welliver, R. and Luster, D.G. (2011): Molecular, ultrastructural, and biological characterization of Pennsylvania isolates of Plum pox virus. *Phytopathology*, 101: 627–36.
- Sihelská, N., Glasa, M. and Šubr, Z.W. (2017): Host preference of the major strains of Plum pox virus—Opinions based on regional and world-wide sequence data. *Journal of Integrative Agriculture*, 16: 510–515.
- Subr, Z., Kamencayová, M. and Glasa, M. (2013): Experimental mixed infection by Plum pox virus strains confirms their natural host preference. In: II International Symposium on Plum Pox Virus 1063, 29–32.
- Subr, Z., Pittnerova, S. and Glasa, M. (2004): A simplified RT-PCR-based detection of recombinant Plum pox virus isolates. *Acta Virologica*, 48: 173–6.
- Šutic, D., Babovic, M. and Markovic, S. (1976): Transmissibility of some Sharka virus strains by *Myzus persicae* Sulz., depending on various infection sources. In: X International Symposium on Fruit Tree Virus Diseases, 67: 171–178.
- Urcuqui-Inchima, S., Haenni, A.L. and Bernardi, F. (2001): Potyvirus proteins: a wealth of functions. *Virus Research*, 74: 157–175.
- Wang, A., Sanfacon, H., Stobbs, L.W., James, D., Thompson, D., Svircev, A.M. and Brown, D.C.W. (2006): Plum pox virus in Canada: progress in research and future prospects for disease control. *Canadian Journal of Plant Pathology-Revue Canadienne De Phytopathologie*, 28: 182–196.
- Wetzel, T., Candresse, T., Ravelonandro, M. and Dunez, J. (1991): A polymerase chain reaction assay adapted to plum pox potyvirus detection. *Journal of Virological Methods*, 33: 355–65.

STUDY ON HOST PREFERENCE OF HUNGARIAN *PLUM POX VIRUS* STRAINS

J. Ádám¹, R. Sárny^{1,2} and L. Palkovics¹

¹Department of Plant Pathology, Faculty of Horticultural Science, Szent István University, 44. Ménesi road, Budapest, Hungary H-1118

²Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Science, 15. Herman Ottó street, Budapest, Hungary H-1022

E-mail: Adam.Janos@kertk.szie.hu

Plum pox virus is one of the most important pathogens of stone fruit species, causing severe damage in Hungary in plum, peach and apricot plantations. It has high genetic variability, the virus currently distinguishes 9 strains, the three most important strains are PPV-D (Dideron), PPV-M (Marcus) and PPV-Rec (Recombinant strains) in Hungary.

In our work the host preference of PPV strains was studied using RT-PCR method with strain specific primers. The examined plum, apricot and peach trees originated from Pest county, Sósokút area. To carry out the laboratory tests 20 samples were collected from each species.

52 of the 60 samples were successfully extracted (in 8 cases of apricots the RNA extraction was unsuccessful) and a total of 42 positive and 10 negative samples were obtained, 80% of the examined trees were infected with PPV. 25 samples were identified as PPV-M, PPV-D was in 23 samples and only 6 PPV-Rec infections were detected. M strain was commonly found (56%) in peach, 24% and 20% in apricot and plum samples. The D strain was found to be equal in plum and in peach samples (39.1%). Recombinant strain was only identified in plum. From the 42 positive samples 12 showed mixed infections (28.6%). Mixed infections of M and D strains were detected in 9 times in peach and apricot. PPV-M and PPV-Rec mixed infections were found in 3 plum samples.

The distribution of PPV-D, M and Rec strains among the three species shows significant differences. The peach samples are strongly infected with M strain. In plum samples mostly D strain was detected and the recombinant strain appeared individually and as a mixed infection with the M strain. The relatively high rate of PPV-M strain in plum samples can be caused by the proximity of the plantations and the uninterrupted spread of the virus strains by aphids. Counter to former studies in apricot samples several PPV-M infections were found mostly with the D strain.

Keywords: Plum pox virus, strain, host preference, PPV-M, PPV-D, PPV-Rec, Hungary

Érkezett: 2018. május 28.

TSWV-FERTŐZÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SZÉNHIDRÁTOK MÉRÉSE ALAPJÁN KÜLÖNBÖZŐ ELLENÁLLÓSÁGÚ PAPRIKAFAJTÁKON

Magyar Gerda¹, Palkovics László¹ és Sárdi Éva²

¹ SZIE Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék, 1118 Budapest, Mènesi út 44.

² SZIE Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelés Tanszék, 1118 Budapest, Mènesi út 44.

A növényekben számos endogén vegyület – így a szénhidrátok is – metaboliként és szignálmolekulaként funkcionálhatnak a különféle anyagcsere-folyamatok szabályozásában normál és stressz körülmények között egyaránt. A különböző gazda – patogén kapcsolatok, illetve a védekezési válaszreakciók hátterének vizsgálata régóta intenzíven tanulmányozott kutatási terület. Ennek során több növényfajjal kapcsolatosan is bizonyították már, hogy a gazdanövény különböző részeiben mérhető szénhidrátok – főképpen a monoszacharidok – fontos szerepet játszanak mind az abiotikus mind a biotikus védekezési reakciókban és a stressztűrés kialakulásában.

Jelenlegi munkánk célja annak vizsgálata, hogy a paprikanövények leveleiben mérhető endogén szénhidrátok mennyisége, valamint a paradicsom bronzfoltosság vírus (Tomato spotted wilt virus – TSWV) fertőzéssel indukált mennyiségváltozásai alkalmasak-e a különböző genotípusok eltérő válaszreakcióinak jellemzésére, összehasonlítására.

Kulcsszavak: TSWV, paprika, endogén szénhidrátok, gazda-patogén kölcsönhatás

A *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) a paradicsom bronzfoltosságának kórokozója, mely jelentős gazdasági kárral fenyeget köszönhetően rendkívül széles gazdanövénykörének. A TSWV egy RNS-vírus, a *Tospoviridae* család *Orthospovirus* nemzetségének tagja. Hazánkban az 1990-es évek közepétől vált jelentős kórokozóvá, amelyben döntő szerepet játszott a vírus hatékony vektorának, a nyugati virágtripsznek (*Frankliniella occidentalis*) Magyarországra történő behurcolása (Csömör és mtsai 2013). A vírust több tripszfaj is terjeszti perzisztens- propagatív módon (Whitfield és mtsai 2005). A fertőzés hatására a növények levelein és termésein klorotikus vagy nekrotikus (később elparásodó) foltok, esetleg gyűrűs foltozottság figyelhető meg (Csömör és mtsai 2013). A TSWV felépítését és működését tekintve is különlegesnek számít a növényvírusok körében, genomja ugyanis három egyszálú RNS-molekulából épül fel: S-RNS (kicsi), M-RNS (közepes), L-RNS (nagy). Ezek közül az S-RNS kódolja az NSs fehérjét

(non-structural protein), mely a géncsendesítés szupresszora és a növényi rezisztencia áttöréseért felelős avirulencia (avr) faktor is egyben (Almási és mtsai 2015). A TSWV-vel szembeni védekezés rendkívül nehéz feladat, ami kezdetben a vektor ellen irányult, majd később a rezisztenciára nemesítés került előtérbe (Csömör és mtsai 2013). A nemesítő intézetek a *Capsicum chinense* L. fajból származó *Tsw* rezisztenciagén sikeres keresztezéses nemesítéssel bevitt TSWV-rezisztens fajtákat állítottak elő szinte minden fajtatípusból (Almási és mtsai 2016). Az elmúlt húsz év nemesítési munkájának köszönhetően a fontosabb magyar fajtatípusok már rendelkeznek rezisztens fajtákkal. Ugyanakkor megjelentek rezisztenciát áttörő vírusizolátumok is szerte Európában, egymástól függetlenül (Almási és mtsai 2016), így hazánkban is. Irodalmi adatok szerint a rezisztencia áttörő és nem áttörő TSWV-törzsek között a vírusgenom NSs régiójában van különbség (Margaria és mtsai 2007, De Ronde és mtsai 2014). Almási és munkatársai (2017)

kimutatták, hogy a magyarországi rezisztencia áttörő (resistance breaking, RB) és vad típusú (wild type, WT) TSWV-törzsek NSs régiója egy aminosav pozícióban tér el egymástól.

Az endogén szénhidrátok mennyisége, mennyiség-változása fontos jellemzője a növény fejlődésének és kiemelkedő szerepet játszik az anyagcsere és a stressz elleni védekezési folyamatokban (Couée és mtsai 2006; Bolton 2009; Rosa és mtsai 2009). Koncentrációváltozások megfigyelhető a növények egyedfejlődése során, különböző környezeti hatásokra és a kórokozókkal szembeni védekező mechanizmusokkal is összefüggésbe hozható (Sárdi és mtsai 1996, 1999; Korbuly és mtsai 2000, Pedryc és mtsai 2004, 2006; Love és mtsai 2005).

A szénhidrátok szerepét és stressz-hatásokra bekövetkező mennyiségi változásait sokoldalúan tanulmányozták már különböző növényfajokon (Aliferis és Jabaji 2012), a kutatások előterében elsősorban az abiotikus stressz-hatások (szárazság-, fagy- és sóstressz) vizsgálata áll (Kameli és Lösel 1993, Pedryc és mtsai 2006, Palma és mtsai 2014). Ugyancsak vannak eredmények azzal kapcsolatban, hogy a kórokozók mely szénhidrátokat és hogyan hasznosítják a gazdanövények tartalékaiból (Hevesi és mtsai 2004; Lehrer és mtsai 2010, Szügyi és mtsai 2017).

Danièle és munkatársai (2003) a *Phytophthora infestans*–burgonya kölcsönhatást vizsgálva megállapították, hogy a glükóz, fruktóz és szacharóz szintje az inokulálást követő 1. napon a fogékony és az ellenálló genotípusban is csökken. Szintén a cukortartalom csökkenését figyelték meg Djocgoue és munkatársai (2012) a *Theobroma cacao*–*Phytophthora megakarya* valamint Milcevicova és munkatársai (2010) az alma–*Erwinia amylovora* gazda–patogén kölcsönhatásban.

A bab–*Pseudomonas* gazda–patogén kapcsolat vizsgálatával Sárdi és munkatársai (1996, 1999) összefüggést találtak a levelek szénhidrát tartalma és a fajták betegség-ellenállósága között. Az ellenálló fajtánál magasabb glükóz koncentrációt mértek, mint a fogékonyban. Az összefüggést igazolták paprika *Xanthomonas* kapcsolatban (Sárdi és mtsai

2006) és meggyfák monília fertőzéssel szembeni ellenálló-képessége esetén is (Szügyi és mtsai 2017). Ali és munkatársai (2012) peronoszpóra (*Plasmopara viticola*) fertőzés hatását vizsgálták rezisztens és fogékony szőlőfajtákon szénhidrátok mérésével. A fertőzést követően hat óra múlva vett levélmintáknál a fogékony fajtában magasabb glükóz tartalmat mértek, mint az ellenálló fajtában. A kezdeti kontrollban mérthez képest a glükóz szintje az ellenálló fajtában lecsökkent, a fogékonyban pedig megnövekedett.

A szénhidrátok mennyiségében is kifejeződő változásokat a vírusos tünetek megjelenése előtt igazolta Handford és Carr (2007). Számos gazdaszervezet-vírus rendszeren végzett vizsgálat kimutatta, hogy zavar keletkezik az újonnan fixált szén szétosztásában az oldható cukrok (szacharóz, fruktóz és glükóz) és a szerves aminosavak között. Az oldható cukortartalom csökkenését figyelték meg a fertőzött szövetben *Turnip yellow mosaic virus*-sal (TYMV) fertőzött kínai kel és *Squash mosaic virus*-sal (SqMV) fertőzött tök növényekben a fertőzést követően, de még a tünetek megjelenése előtt. Ezzel szemben a *Zucchini yellow mosaic virus*-sal (ZYMV) fertőzött spárgatökben a tünetek kialakulása előtt megnőtt a szacharóz szintje az egészséges kontrollok szintjéhez viszonyítva (Handford és Carr 2007, Mandal és mtsai 2012).

Llave (2016) szerint a virális fertőzés rendkívül dinamikus folyamat, mely során a fertőzött növényi sejtek a fotoszintézis termékeinek fő metabolikus fogyasztóivá (sink) alakulnak át. A fertőzés során nitrogén és szénvázak, valamint energia is szükséges az új molekulák szintéziséhez. Azok a növényi sejtek, melyekben a vírus replikálódik, erőteljes sink jellegű metabolikus sejtekké alakulnak át. Ez a metabolikus módosulás zavart okoz a szénhidrátok, aminosavak és lipidek anyagcseréjében, mely végül a fotoszintetikus aktivitás csökkenéséhez vezet.

A PVY^N-nel (*Potato Virus Y*) fertőzött dohánynövényekben a hexózok megemelkedett szintje együtt jár az invertáz enzim megnövekedett aktivitásával, mely a szacharózt glükózzá és fruktózzá hasítja (Herbers és mtsai

1996). A sejtfali invertázokat overexpresszáló transzgenikus dohány és *Arabidopsis* növények az oldható cukrok nagy mennyiségét halmozzák fel a tüneteket mutató levelekben, valamint a PVY^N és a TMV (*Tobacco mosaic virus*) vírusokkal szemben is rezisztensek (Herbers és mtsai 1996, Llave 2016). Ez a megfigyelés Llave (2016) szerint arra enged következtetni, hogy a hexózok magas szintje hozzájárul ahhoz, hogy a növények kevésbé legyenek fogékonyak a vírusfertőzéssel szemben és kiemeli a szénhidrátok metabolizmusának fontosságát a védekezés szabályozásában.

A *Cucumber mosaic virus* (CMV) okozta fertőzés szintén hatással van a cukortranszportra, a szénhidrátok szintjére és a különböző cukrok mennyiségére a fertőzött sárgadinnyékben. A vírusfertőzött levelek redukáló cukorkoncentrációi magasak, míg a keményítősintjük viszonylag alacsony. A CMV-fertőzés szignifikánsan megváltoztatta a szénhidrátok metabolizmusát. A fruktóz és különösképpen a glükóz koncentrációjában erős növekedést lehetett megfigyelni a fertőzött levelekben, ezek a változások pedig levelek keményítőtartalmának csökkenésével jártak együtt (Shalitin és Wolf 2000).

Hasonló megállapításokat tettek más gazdapatogén kapcsolatok esetében is. Moscatello és munkatársai (2017) megfigyelése szerint az őszibarack tafrinás levélfodrosodásánál (PLC – Peach Leaf Curl, *Taphrina deformans*) a kórokozóval fertőzött levelek magasabb fruktóz – és glükóztartalommal, viszont alacsonyabb szacharóztartalommal rendelkeznek a nem-fertőzött levelekhez képest. Ezzel párhuzamosan pedig az invertáz és szacharóz-szintáz enzimek magasabb aktivitása mutatható ki a fertőzött levelekben.

Anyag és módszer

A paradicsom bronzfoltosság vírussal (TSWV) szemben különböző betegség-ellenállóságú paprikanövények (*Capsicum annuum* L.) fogékony 'Galga' és rezisztens (*Tsw* rezisztencia gént tartalmazó) 'Brendon' fajtával végeztünk összehasonlító vizsgálatokat.

A növények nevelése üvegházi, szabályozott körülmények között történt. Az inokulációt azonos korú növények azonos szinteken található, levélemeletenként egymáshoz hasonló fejlettségű levelein végeztük a vírus vad típusú (WT – wild type (HUP4-2012-WT)) izolátumával. Vizsgálatunk során a második levélemeleti leveleket inokuláltuk. Az időfüggő változások nyomon követésére a kontroll minták mellett 1, 3, 6, 10 órás mintákat gyűjtöttünk.

A levélminták folyékony nitrogénben történő homogenizálása után 0,3 g mennyiséget mértünk Eppendorf-csövekbe. Ezt követően 800 ml extraháló oldat (metanol: desztillált víz 80:20 V/V arányú elegye) került rájuk és –20 °C-on tároltuk tovább a mintákat. Az ultrahangos rázatást (10 perc) és a centrifugálást (10 perc 12 000-es fordulaton) követően a kapott felülúszókból 5 ml-t vittünk fel Hamilton-fecskendő segítségével vékonyréteg lapokra (Kieselgel 60 F₂₅₄). A mennyiségi értékeléshez xilózt, fruktózt, glükózt, galaktózt, szacharózt, maltózt és raffinózt ismert koncentrációban (1 mg/ml) tartalmazó standard oldatot használtunk. A vizsgált vegyületeket OPLC (Over Pressured Layer Chromatography – túlnyomásos rétegekromatográfia) technikával frakcionáltuk, acetonitril: víz (85: 15 V/V) oldószer eleggyel, két ütemben a Sárdi és munkatársai (1996, 1999) által kifejlesztett módszer adaptálásával.

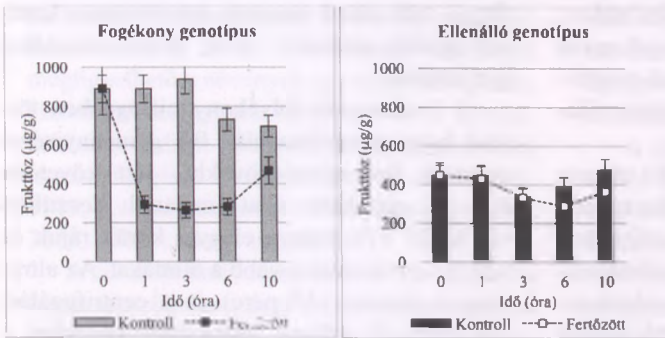
A lapok „előhívása” anilines reagenssel (100 ml acetont, 10 ml 86%-os foszforsavat, 2,86 g anilin-hidrokloridot és 2 g difenil-amint tartalmazó elegy) történt. A mennyiségi és minőségi azonosítás denzitométeres (Shimadzu CS-930 pásztázó spektrofotométer; Shimadzu Co., Kyoto, Japán) kiértékeléssel történt ($\lambda=540$ nm-en, látható fény tartományban).

Eredmények

A levélmintákban a standardként használt vegyületek közül glükózt és fruktózt tudtunk mennyiségileg jól detektálhatóan kimutatni. Az eredmények a közvetlenül inokulált (2.) levélemeletre vonatkoznak.

A fruktóz mennyiségváltozása a stressz-válasz során

A fogékony genotípus 2. levélemeletén a kontroll mintákban megközelítően kétszer annyi fruktózt lehetett detektálni, mint az ellenálló genotípusban (1. ábra).



1. ábra. A fogékony és ellenálló genotípusok válaszreakcióinak összehasonlítása a fruktóz mennyiségváltozása alapján

A fertőzést követő 1. órában a fogékony genotípusban jelentősen lecsökkent a fruktóz koncentrációja, míg az ellenállóban nem detektáltunk változást.

A mintavétel 3. és 6. órájában a fogékony genotípusban nem történt változás, míg az ellenállóban a 3. órától csökkent a fruktóz szintje. Növekedést a 10. órában mérünk, mindkét genotípus leveleiben (1. ábra).

A kiindulási kontroll mintákban detektálhatóhoz képest a fogékony genotípus fertőzött mintái 47,46%-al kevesebb fruktózt tartalmaztak a mintavétel 10. órájában, míg az ellenállóban kismértékű (18,3%) volt a csökkenés.

A glükóz mennyiségváltozása a stressz-válasz során

A fogékony genotípus kontroll mintáiban a glükóz szintje is jelentősen (59,02%-kal) magasabb, mint az ellenálló genotípusban.

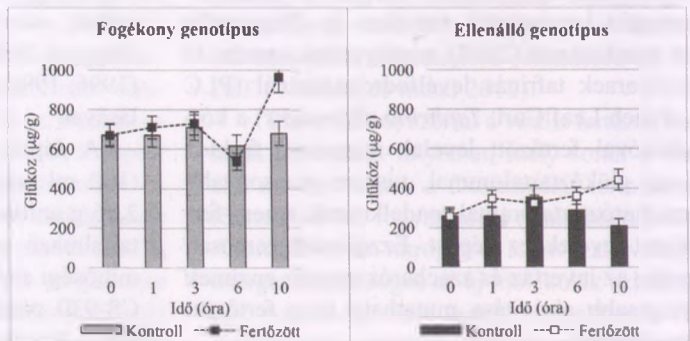
A fertőzést követően az 1. és 3. órás mintákban a fogékony genotípus leveleiben nem detektáltunk a glükóz mennyiségében szignifikáns változást. A 6. órában a glükóz koncentrációja lecsökkent (a kontroll 86,93%-a), majd a mintavétel 10. órájában a kontrollhoz viszonyított 42%-os növekedést mértünk (2. ábra).

Ezzel párhuzamosan az ellenálló genotípus leveleiben a fogékonyhoz viszonyítottan sokkal kisebb mennyiség-változásokat tapasztaltunk: az 1. órában kismértékű (34,46%) növekedést, és a 10. órában egy újabb, 70,72%-os emelkedést (2. ábra).

A kiindulási kontroll mintákban detektálhatóhoz képest mindkét genotípus fertőzött mintái több glükózt tartalmaztak a mintavétel 10. órájában. A fogékonynál a növekedés mértéke 42%, az ellenállónál pedig 70,72%

(2. ábra).

A kiindulási kontrollban mérthez képest tehát a glükóz szintje a 10. órában mindkét genotípus fertőzött mintáiban magasabb, míg a fruktóze alacsonyabb volt.



2. ábra. A fogékony és ellenálló genotípusok válaszreakcióinak összehasonlítása a glükóz mennyiségváltozása alapján

Következtetések és összefoglalás

A különféle kórokozók általi fertőzés hatására a növényi anyagcseréjében zavar támad, mely számos változással jár a szénhidrátok metabolizmusában is. Az egyik ilyen változás

a fertőzött növény fotoszintetikus aktivitásának csökkenése (Llave 2016), valamint az újonnan fixált szén szétoszlásának módosulása és az oldható cukortartalom csökkenése a fertőzött szövetekben (Handford és Carr 2007).

A szénhidrátok mennyiségváltozásával jellemzett válaszreakciók a publikált eredmények alapján gyakran ellentmondásosak (Handford és Carr 2007, Herbers és mtsai 1996). Ennek egyik oka az lehet, hogy a fertőzést követően különböző időpontokban történnek a mintavételek (a tünetek megjelenése után vagy az előtt), tehát az időfüggő stresszválasz más-más szakaszát vizsgálják. A szénhidrátok felhalmozódásában bekövetkező változások már a vírusos tünetek megjelenése előtt kimutathatók (Handford és Carr 2007), amit vizsgálataink is igazoltak. A vírusfertőzést követően rövid időn belül, már a fertőzést követő 1. órában detektálható volt a két vizsgált monoszacharid mennyiségbeli változása. Hasonló megfigyelést tettek Mandal és munkatársai (2012), akik dohány mozaik vírussal (*Tobacco mosaic virus*) fertőzött dohány növényekben a vírusfertőzés anyagcserére gyakorolt hatását már a fertőzés utáni első órában detektálták a növényben lévő szénhidrátok mennyiségváltozásában. Eredményeink a mintavételből származó eltéréseket, a változások időfüggését jól mutatják.

A növények 2. levélemeletének vizsgálata alapján a fogékony genotípus kontroll és fertőzött mintái is nagyobb mennyiségben tartalmaztak glükózt, mint az ellenálló genotípus ugyanazon időpontokban gyűjtött mintái. Ezen megfigyeléseink összefüggésbe hozhatók Sárdi és mtsai (1999, 2006), Ali és mtsai (2012), Szügyi és mtsai (2017) által megállapítottakkal.

A fogékony genotípus fertőzésre adott választ nagyobb mennyiségváltozások jellemzik, mint az ellenállóét. Ez a megfigyelés a fruktóz és a glükóz koncentrációváltozására egyaránt vonatkoztatható.

A fertőzést követő 1. órában a glükóz szintje mindkét genotípusban megemelkedett, míg a fruktózé lecsökkent, vagy alig változott. Az előbbi megállapítás a glükóz szerepének fontosságát emeli ki a növény védekezési reakciójának gyors elindításában.

A kiindulási kontrollban mérthez képest a glükóz szintje az általunk alkalmazott mintavétel utolsó, 10. órájában mindkét genotípus fertőzött mintáiban magasabb volt. Hasonló eredményt kaptak Shalitin és Wolf (2000) is, akik két héttel az inokuláció után a fruktóz magasabb szintjét is megfigyelték a fertőzött mintákban a nem fertőzött levelekhez képest.

Eredményeink, a 2. levélemelet fertőzése alapján a fruktóz mennyisége mindkét genotípus esetén alacsonyabb volt a fertőzött mintákban. Kísérleteinkben Shalitin és Wolf (2000) azt is megfigyelték, hogy a fruktóz és a glükóz szintje a reggeli és a délutáni órákban a fertőzött növényekben magasabb, mint a kontrollokban, mely a fertőzést követő 10. órában a glükóz koncentrációjában esetünkben is tapasztalható volt.

Összefoglalva, a fogékony és az ellenálló genotípus válaszreakciója mennyiségileg, és a mennyiségi változások nagysága, időfüggése alapján is különbségeket mutatott, tehát a paprika-TSWV gazda-patogén kapcsolatban a szénhidrátok időfüggő mennyiség-változásának vizsgálatával a fertőzés utáni válaszreakciók különbözőségei nyomon követhetők voltak.

Eredményeink és a más gazda-patogén kapcsolatok esetében hasonló megközelítéssel megállapított összefüggések hozzájárulhatnak a gazda-vírus kölcsönhatások hátterének jobb megismeréséhez.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet két munkatársának, *dr. Almási Asztériának* és *dr. Salánki Katalinnak* a vizsgálatokhoz rendelkezésre bocsátott paprika növényekért és a vírusfertőzésben nyújtott segítségükért. A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (1783-3/2018/FEKUTSTRAT) támogatta, a Szent István Egyetem növénynevelés, növényvédelemmel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.

IRODALOM

- Ali, K., Maltese, F., Figueiredo, A., Rex, M., Fortes, A. M., Zyprian, E., Pais, M. S., Verpoorte, R. and Choi, Y. H. (2012): Alterations in grapevine leaf metabolism upon inoculation with *Plasmopara viticola* in different time-points. *Plant Science*, 191: 100–107.
- Aliferis, K. A. and Jabaji, S. (2012): Deciphering plant pathogen interactions applying metabolomics: principles and applications. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 34 (1): 29–33.
- Almási, A., Csilléry G., Csömör, Zs., Nemes, K., Palkovics, L., Salánki, K. and Tóbiás, I. (2015): Phylogenetic analysis of *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) NSs protein demonstrates the isolated emergence of resistance-breaking strains in pepper. *Virus Genes*, 50 (1): 71–78.
- Almási A., Csilléry G., Nemes K., Salánki K., Palkovics L. és Tóbiás I. (2016): Hazánkban paprikán előforduló paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*) normál és rezisztencia áttörő törzseinek részleges molekuláris jellemzése. *Növényvédelem*, 52 (1): 30–37.
- Almási, A., Nemes, K., Csömör, Zs., Tóbiás, I., Palkovics, L. and Salánki, K. (2017): A single point mutation in Tomato spotted wilt virus NSs protein is sufficient to overcome Tsw-gene-mediated resistance in pepper. *Journal of General Virology*, 98 (6): 1521–1525.
- Bolton, M. D. (2009): Primary metabolism and plant defense-fuel for the fire. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 22 (5): 487–497.
- Couée, I., Sulmon, C., Gouesbet, G. and El Amrani, A. (2006): Involvement of soluble sugars in reactive oxygen species balance and responses to oxidative stress in plants. *Journal of Experimental Botany*, 57 (3): 449–459.
- Csömör Zs., Almási A., Csilléry G., Salánki K., Palkovics L. és Tóbiás I. (2013): A rezisztenciát áttörő paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt virus*) izolátumok részleges molekuláris jellemzése. *Növényvédelem*, 49: 353–359.
- Danièle, E., Dommès, J. and Hausman, J. F. (2003): Carbohydrates and resistance to *Phytophthora infestans* in potato plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 25 (2): 171–178.
- De Ronde, D., Pasquier, A., Ying, S., Butterbach, P., Lohuis, D. and Kormelink, R. (2014): Analysis of *Tomato spotted wilt virus* NSs protein indicates the importance of the N-terminal domain for avirulence and RNA silencing suppression. *Molecular Plant Pathology*, 15 (2): 185–195.
- Djougoue, P. F., Mbouobda, H. D., Boudjeko, T., Effa, P. O. and Omokolo, D. N. (2012): Amino acids, carbohydrates and heritability of resistance in *Theobroma cacao/Phytophthora megakarya* interaction. *Phytopathologia Mediterranea*, 50 (3): 370–383.
- Handford, M. G. and Carr, J. P. (2007): A defect in carbohydrate metabolism ameliorates symptom severity in virus-infected *Arabidopsis thaliana*. *Journal of General Virology*, 88 (1): 337–341.
- Herbers, K., Meuwly, P., Frommer, W. B., Metraux, J. P. and Sonnewald, U. (1996): Systemic acquired resistance mediated by the ectopic expression of invertase: possible hexose sensing in the secretory pathway. *The Plant Cell*, 8 (5): 793–803.
- Hevesi, M., Farkas, Á., Kása, K., and Orosz-Kovács, Zs. (2004): Carbohydrate utilization of *Erwinia amylovora* in vitro. *International Journal of Horticultural Science (Hungary)*, 10 (2): 31–34.
- Kameli, A. and Lösel, D. M. (1993): Carbohydrates and water status in wheat plants under water stress. *New Phytologist*, 125 (3): 609–614.
- Korbuly, J., Stefanovits-Bányai, É., Sárdi, E. and Pedryc, A. (2000): Effect of freezing treatments on sugar content of buds investigated in different *Vitis* genotypes. 6th International Symposium on Grapevine Physiology and Biotechnology, Heraklion. Greece Abstracts p. 107.
- Llave, C. (2016): Dynamic cross-talk between host primary metabolism and viruses during infections in plants. *Current Opinion in Virology*, 19: 50–55.
- Love, J. A., Martin, T., Graham, A. I. and Milner, J. J. (2005): Carbohydrate partitioning and sugar signalling in Cauliflower mosaic virus-infected turnip and *Arabidopsis*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 67 (2): 83–91.
- Mandal, R., Kathiria, P., Psychogios, N., Bouatra, S., Krishnamurthy, R., Wishart, D. and Kovalchuk, I. (2012): Progeny of tobacco mosaic virus-infected *Nicotiana tabacum* plants exhibit transgenerational changes in metabolic profiles. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 1 (2): 115–123.
- Margarita, P., Ciuffo, M., Pacifico, D. and Turina, M. (2007): Evidence that the nonstructural protein of *Tomato spotted wilt virus* is the avirulence determinant in the interaction with resistant pepper carrying the Tsw gene. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 20 (5): 547–558.
- Milcevicova, R., Gosch, C., Halbwirth, H., Stich, K., Hanke, M.-V., Peil, A., Flachowsky, H., Rozhon, W., Jonak, C., Oufir, M., Hausman, J. F., Matusikova, I., Fluch, S. and Wilhelm, E. (2010): *Erwinia amylovora*-induced defense mechanisms of two apple species that differ in susceptibility to fire blight. *Plant Science*, 179 (1-2): 60–67.

- Moscatello, S., Proietti, S., Buonauro, R., Famiani, F., Raggi, V., Walker, R. P. and Battistelli, A. (2017): Peach leaf curl disease shifts sugar metabolism in severely infected leaves from source to sink. *Plant Physiology and Biochemistry*, 112: 9–18.
- Palma, F., Carvajal, F., Lluch, C., Jamilena, M. and Garrido, D. (2014): Changes in carbohydrate content in zucchini fruit (*Cucurbita pepo* L.) under low temperature stress. *Plant Science*, 217: 78–86.
- Pedryc, A., Korbuly, J. and Sárdi, É. (2004): Changing of buds' sugar content in grape cultivars with different cold tolerance. *Acta Horticulturae*, 640: 213–217.
- Pedryc, A., Korbuly, J. and Sárdi, É. (2006): Relationship between sugar concentration of grape buds and their freeze tolerance. *Acta Horticulturae*, 701: 57–62.
- Rosa, M., Prado, C., Podazza, G., Interdonato, R., González, J. A., Hilal, M. and Prado, F. E. (2009): Soluble sugars: Metabolism, sensing and abiotic stress. A complex network in the life of plants. *Plant Signaling and Behavior*, 4 (5): 388–393.
- Sárdi, É., Hevesi, M., Velich, I. and Klement, Z. (1996): The role of endogenous carbohydrates in the *Phaseolus-Pseudomonas* host-pathogen interaction. I. Bean ontogenesis and endogenous carbohydrate components. *Horticultural Science (Hungary)* 28 (3–4): 65–69.
- Sárdi, É., Velich, I., Hevesi, M. and Klement, Z. (1999): Ontogenesis and biotic stress-dependent variability of carbohydrate content in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Zeitschrift für Naturforschung C*, 54 (9–10): 782–787.
- Sárdi, É., Szarka, E., Csilléry, G. and Szarka, J. (2006): Biochemical examination of the General Defense System of plants by OPLC. *Journal of Planar Chromatography – Modern TLC*, 19 (109): 233–237.
- Shalitin, D. and Wolf, S. (2000): Cucumber mosaic virus infection affects sugar transport in melon plants. *Plant Physiology*, 123 (2): 597–604.
- Szügyi S., Rozsnyay Zs. és Sárdi, É. (2017): A meggy gazdanövény és a *Monilinia laxa* kórokozó kapcsolatainak tanulmányozása szénhidrátok mérésével. *Kertgazdaság*, 49 (1): 35–43.
- Whitfield, A. E., Ullman, D. E. and German, T. L. (2005): Tospovirus-thrips interactions. *Annual Review of Phytopathology*, 43: 459–489.

EXAMINATION OF THE EFFECT OF TSWV-INFECTION ON DIFFERENT RESISTANT GREEN PEPPER CULTIVARS BY MEASURING THE CONTENT OF CARBOHYDRATES

G. Magyar¹, L. Palkovics¹ and É. Sárdi²

¹Department of Plant Pathology, Faculty of Horticultural Science, Szent István University
H-1118 Ménesi str. 44., Budapest, Hungary

²Department of Genetics and Plant Breeding, Faculty of Horticultural Science, Szent István University
H-1118 Ménesi str. 44., Budapest, Hungary

Many endogenous compounds such as carbohydrates in plants can function as metabolites and signal molecules in the regulation of various metabolic processes under both normal and stress conditions. Different host – pathogen relationships and the background of defense responses have been examined for a long time. In this context, several plant species have already been shown that carbohydrates, in particular the monosaccharides, that can be measured in different parts of the host plant, play an important role in both abiotic and biotic defense responses and stress tolerance.

The aim of our current work is to determine whether the amount of endogenous carbohydrates measured in pepper (*Capsicum annuum* L.) leaves and the infection of tomato spotted wilt virus (TSWV) induced changes are suitable for characterizing and comparing the different responses of different genotypes.

Keywords: TSWV, green pepper, endogenous carbohydrates, host-pathogen interaction

Érkezett: 2018. július 2.

RÖVID KÖZLEMÉNY

AZ EURÓPAI FLÓRA „ÉKKÖVEI” – ÓVJUK ÖKET AMIG LEHETSÉGES! (2.)

Solymosi Péter

MTA Agrártudományi Kutatóközpont,
2462 Martonvásár, Pf. 19.

Florisztikai „ékkövek”

Ferula communis L. (Óriás husáng) (1. ábra)

Az ernyősök (*Apiaceae*) családjába tartozik. Hemikriptofiton. Nagytermetű (1–5 m). Szára, sima, belül üreges, széles háromszög kerületű. Tőlevele összetett, 2–4-szeresen szárnyalt. A szárlevelek lapos-szálas sallangok. Hólyagosan felfújt levélhüvelyeiről könnyen felismerhető. Gallér nincs. Virágai sárgák. Virágzata összetett ernyő, melynek átmérője elérheti a 40 cm-t. A Mediterránban őshonos. Hegyvidéki területek, száraz, sziklás, köves lejtőin fordul elő. Az utóbbi időben kedvelt dísznövény lett, sziklakertekbe ültetik. A szaporítóanyag gyűjtések miatt, természetes termőhelyein visszaszorult. *Védett!*



1. ábra. Óriás husáng

A jégkorszak előtti melegkori reliktumfajunk a *F. sadleriana* Ledeb. a rokona.

Lamium orvala L. (Pofók árvacsalán) (2. ábra)

Az ajakosok (*Lamiaceae*) családjába tartozik. Törpecserje jellegű évelő. Szára kopasz vagy szőrösödő. Levele széles tojásdad, széle durván kétszeresen fűrészes. A levéllemez szélesebb 5 cm-nél. Sötét bíboros színű pártája 2,5–4 cm hosszú. Nyugat-balkáni (Illír) hegyvidéki elterjedésű. Gyertyános-tölgyes faj. *Magyarországon védett!*



2. ábra. Pofók árvacsalán

Ribes alpinum L. (Havasi ribiszke) (3. ábra)

A ribiszkefélék (*Grossulariaceae*) családjába tartozik. 50–70 cm magas, terebélyes bokrú cserje. Hajtásai szürkék kopaszok. Kicsi kerekded levelei 3–5 karéjúak, osztottak, szélük fogazott. A levélnyél mirigyszőrös. Egyivarrúak vagy felemás, sárgászöld virágai, fűrtben nyílnak. Termése piros színű, kesernyés ízű álbogyó, nem ehető. Előfordul Európa magashegységeiben. Bükkösök, szurdokerdők faja. *Magyarországon jégkori maradvány. Védett!*



3. ábra. Havasi ribiszke

4. ábra. Bozontos varjúháj
Fotók: Solymosi Péter

***Sedum villosum* L. (Bozontos varjúháj)**
(4. ábra)

A varjúhájfélék (*Crassulaceae*) családjába tartozik. 5–15 cm magas, levélszukkulens félcserje. A virág öttagú. A szírom fehér,

közepén sötét-rózsaszínű folttal. Az egész növény rózsás-piros színnel futtatott, és sűrű fedőszőrzettel borított. Észak-európai faj. A hűvös-mérsékelt klímazónában fordul elő. Tőzegmohalápokon él. *Fokozottan védett!*

„JEWEL-SPECIES” IN THE EUROPEAN FLORA – LET’S SAVE THE SPECIES AS LONG AS POSSIBLE! (PART 2)

P. Solymosi

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

In this paper we give characterization and illustration about some rare plant species, namely: *Ferula communis*, *Lamium orvala*, *Ribes alpinum* and *Sedum villosum*.

FIGYELEM!

Növényvédő szer (engedély, felülvizsgálat, módosítás, visszavonás, türelmi idő, párhuzamos engedély, eseti/szükséghelyzeti engedély, gyűjtőcsomag, kiskultúrás engedély, címkétől eltérő felhasználási engedély) **okiratok tára:**

<http://portal.nebih.gov.hu/-/okiratok-tara>

TECHNOLÓGIA

A HAJTATOTT PAPRIKA ÁLLATI KÁRTEVŐK ELLENI VÉDELME
MAKROSZERVEZETEKSEL *

Kerek Máté

Monsanto Hungaria Kft., 1133 Budapest, Váci út 96–98.

Időszak	Károsítók	Használható makroszervezetek	Megjegyzés
Kártevők megjelenésekor	dohánytripsz, kaliforniai virágotripsz	Biobest Amblyseius (III) 50–100 db/m ²	
	üvegházi molytetű, dohány molytetű	Koppert/Koppert-Flora fürkészdarázs (ERCAL) (III) 1,5–9 db /m ²	
		Biobest Encarsia (III) 2–4 db/m ²	
		Bioline fürkészdarázs (Eretline) (III) 3–5 egyed/m ²	
		Bioline fürkészdarázs (Encarline) (III) 1,5–3 egyed/m ²	
	levéltetvek	Agrobio Fürkészdarázs(III) megelőzésre: 1–3, erős fertőzésnél: 2–4 imágó/m ²	
		Biobest Fürkészdarázs (<i>Aphelinus abdominalis</i>) (III) 2–4 db/m ²	
		Biobest Fürkészdarázs (<i>Aphidius colemani</i>) (III) 0,5–1 db/m ²	
		Biobest ragadozó katicabogár (<i>Adalia bipunctata</i>) (III) 50–200 db/100 m ²	
		Koppert/Koppert-Flora fürkészdarázs (APHIPAR) (III) 0,25–2 db/m ²	
		Koppert/Koppert-Flora fürkészdarázs (ERVIPAR) (III) 0,15–0,5 db/m ²	
		Koppert/Koppert-Flora fürkészdarázs (APHILIN) (III) 0,1–4 db/m ²	
		Biobest Fürkészdarázs (<i>Aphidius ervi</i>) (III) 0,5–2 db/m ²	
	aknázólegyek (<i>Lirioyza</i> spp.)	Biobest Fürkészdarázs (<i>Diglyphus isaea</i>) (III) 0,1–1 db/m ²	
	aknázómolyok	Biobest Fürkészdarázs (<i>Trichogramma achea</i>) (III) 2–4 db/m ²	
	gyapjas pajzstetvek (<i>Planococcus</i> spp., <i>Pseudococcus</i> spp.)	Biobest ragadozó katicabogár (<i>Cryptolemus montrouzieri</i>) (III) 200–300 db/ 100 m ²	
Biobest Fürkészdarázs (<i>Leptomastix dactylopii</i>) (III) 2–4 db/m ²			

* A táblázatban felsorolt makroszervezetekkel, ill. fonálféreg készítményekkel védett állományokban inszekticidek, ill. nematicid hatású készítmények alkalmazása

A táblázat folytatása

Időszak	Károsítók	Használható makroszervezetek	Megjegyzés	
	liszteskék (<i>Bemisa tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	Biobest ragadozó katicabogár (<i>Delfastus cataluniae</i>) (III) 50–200 db /100 m ²		
		Biobest Fürkészdarázs (<i>Eretmocerus eremicus</i>) (III) 2–4 db/m ²		
	paradicsom aknázómoly	Biobest Fürkészdarázs (<i>Trichogramma achea</i>) (III) 2–4 db/m ²		
	bagolylepkék, takácsatkák, üvegházi molytetű, dohány molytetű	Biobest Macrolophus (III) 5–20 db/10 m ²		
	dohánytripsz, kaliforniai virágtripsz, takácsatkák, bagolylepkék tojásai	Biobest Orius (III) 5–40 db/10 m ²		
	nyugati virágtripsz, dohánytripsz, gombaszúnyogok	Biobest parazita fonálféreg (<i>Steinernema feltiae</i>) (III) 15–50 millió egyed/100 m ²		
	meztelen csigák (<i>Arion</i> spp., <i>Deroceras</i> spp.)	Biobest parazita fonálféreg (<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i>) 30 millió egyed/100 m ²		
	Kártevők megjelenésekor	takácsatkák	Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (SPICAL) (III) 25–200 db/m ²	
			Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (SPIDEX) (III) 2–50 db/m ²	
			Biobest ragadozó atka (<i>Californicus</i>) (III) 200–400 db/ 100 m ²	
			Agrobio Atka (PHYTOcontrol) (III) 2–6 egyed/m ² fertőzési gócban: 50 egyed/m ²	
			Bioline atka (Phytoline) (III) 6–10 egyed/m ²	
	nyugati virágtripsz, dohánytripsz	Biobest ragadozó atka (<i>Amblyseius</i> , <i>Degenerans</i>) (III) 5000–10000 egyed/100 m ²		
		Agrobio Poloska (ORIcontrol) (III) 1,5–3 db/m ²		
közönséges takácsatka	Biobest ragadozó atka (<i>Macropilis</i>) (III) 25–50 db/ 100 m ²			
	Biobest ragadozó atka (<i>Phytoseiulus</i>) (III) 400–600 db/100 m ²			
	Agrobio Atka (AMBLYCAcontrol) (III) 1–10 egyed/m ²			
gombaszúnyogok, nyugati virágtripsz, dohánytripsz	Biobest ragadozó atka (<i>Hypoaspis</i>) (III) 10 000–25 000 db/100 m ²			
nyugati virágtripsz, dohánytripsz, liszteskék	Biobest ragadozó atka (<i>Amblyseius</i> , <i>Swirskii</i>) (III) 5000–10 000 db/100 m ²			
takácsatkák, szélesatka, tripszek	Biobest ragadozó atka (<i>Andersoni</i>) (III) 10 000–12 500 db/ 100 m ²			

A táblázat folytatása

Időszak	Károsítók	Használható makroszervezetek	Megjegyzés
Kártevők megjelenésekor	üvegházi liszteske, tripszek	Bioline atka (Swirskiline) (III) 75–100 egyed/m ²	
	zöld őszibarack levéltetű, uborkalevéltetű	Bioline fűrkészdarázs (Aphiline) (III) 1–2 egyed/m ²	
	tripszek, üvegházi molytetű, dohánymolytetű	Bioline poloska (Oriline) (III) 2–3,5 egyed/m ²	
	üvegházi molytetű	Koppert/Koppert-Flora fűrkészdarázs (EN-STRIP) (III) 1,5–9 db /m ²	
	lepkefajok	Koppert/Koppert-Flora fűrkészdarázs (TRICHO-STRIP) (III) 5–20 db /m ²	
		Koppert/Koppert-Flora poszméh virágbeprorzó (III)	beporzás elősegítése, kihelyezendő mennyiség függ a kaptárak méretétől (5 méret elérhető)
		Bumble bee poszméh virágbeprorzó (III) 1 kaptár/400–2000 m ²	
		Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (LIMONICA) (III) 50–250 db/m ²	
	tripszek, molytetvek	Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (SWIRSKI-MITE) (III) 25–100 db/m ²	
		Koppert Ragadozó Atka (SPICAL) (III) 50–250 egyed/m ²	
	tripszek	Koppert ragadozó poloska (THRIPOR) (III) 0,5–10 db/m ²	
		Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (THRIPEX) (III) 50–100 db/m ²	
	tripszek, tözeglegyek	Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (ENTOMITE) (III) 20–100 db/m ²	
		Koppert/Koppert-Flora ragadozó atka (MACRO-MITE) (III) 250 db/m ²	
	molytetvek, levéltetvek, talácsatkák, aknázólegyek, tripszek	Koppert/Koppert-Flora ragadozó poloska (MIRICAL) (III) 0,5–5 db/m ²	
	Koppert/Koppert-Flora ragadozó poloska tápanyag (ENTOFOOD) (III) 50 g/ha	ragadozó poloska alternatív tápláléka	

A táblázat folytatása

Időszak	Károsítók	Használható makroszervezetek	Megjegyzés
Kártevők megjelenésekor	vakondtücsök, vetési bagolylepkék	Nemastar parazita fonálféreg (III) 90 g/100 m ²	szabadföldre is
	bagolylepkék	Trichoplus fűrkészdarázs (III) 100–150 kapszula/ha	szabadföldre is
	nyugati virágtripsz, szélesatka, üvegházi molytetű, közönséges takácsatka, dohánymolytetű	Agrobio Atka (MONcontrol) (III) 20–50 egyed/m ² fertőzési gócban: 50–150 egyed/m ²	palánta-nevelésben
	dohánytripsz, nyugati virágtripsz, szélesatka, közönséges takácsatka	Agrobio Atka (AMBLYcontrol) (III) 500–1000 egyed/m ²	
	nyugati virágtripsz, dohány- és üvegházi molytetű	Agrobio Atka (SWIRSccontrol) (III) 50–150 egyed/m ²	
	zöltség-, gerbera- és borsóaknázólégy	Agrobio Fűrkészdarázs (III) 0,25–0,5 imágó/m ²	
	levéltetvek, üvegházi molytetű	Agrobio Poloska (MACROcontrol) (III) 0,5–1 db/m ²	

Idén korábban kellett elkezdni az amerikai szőlőkabóca elleni védekezést



A korábbi évektől eltérően idén előbb kezdődött az amerikai szőlőkabóca lárvakelése. A Nébih felhívja a szőlőtermesztők figyelmét, hogy már el kellett kezdeni a védekezést!

A kártevő a szőlő aranyszínű sárgaságát okozó *Candidatus Phytoplasma vitis* (más néven Grapevine flavescence dorée, FD) fitoplazma vektora. Az amerikai szőlőkabóca elleni eredményes védekezéssel megakadályozható az FD terjedése.

A védekezéssel kapcsolatos további fontos információkról alábbi cikkünkben olvashatóak: <http://portal.nebih.gov.hu/-/felhivas-az-amerikai-szolokaboca-elleni-vedekezes-2>

KRÓNIKA

SZOBORAVATÁS A BUDAÖRSI ÚTON

A növény- és talajvédelem idősebb és fiatalabb képviselői, a növényvédők széles körű családja gyülekezett 2018. június 05-én Budapesten, a Budaörsi úton a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal előtti parkban, hogy része lehessen Dr. Nagy Bálint mellszobra leleplezésének. Az eseményen közel 150 fő vett részt. A szobor megvalósítására 2016 decemberében szoborbizottságot hoztak létre, melynek tagjai az akkori Földművelésügyi Minisztérium képviseletében dr. Fazekas Sándor miniszter, dr. Szabó Balázs főosztályvezető, Gábrriel Géza élelmiszerlánc-felügyeletért felelős főosztályvezető-helyettes, a Magyar Növényvédelmi Társaság képviseletében dr. Tóbiás István elnök, dr. Imre Zoltán titkár, a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara képviseletében dr. Tarcali Gábor elnök és dr. Kiss László megyei elnök, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal képviseletében Jordán László elnökhelyettes, valamint dr. Inczedy Péter, dr. Pálmai Ottó és dr. Tarjányi József.

„Valahol ki van jelölve helyed...” szöveg Bódás János verse Dominkó Judit előadásában, aki egyben az ünnepség háziasszonyaként vezette a rendezvényt.

A közösen elénekelt Himnuszt követően Jordán László a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal elnökhelyettese köszöntötte a növény- és talajvédelem nagy családjának résztvevőit:

„Minden alkalom jeles, amikor egy kiemelkedő személynek vagy nagy tettnek állítunk emléket. Ez most különösen jeles alkalom a növény- és talajvédelmi szakmának, mert elmondhatjuk, hogy van gyökerünk, megvan az az alapjaink, amelyek meghatározzák a ma és a holnap céljait és munkáját. Ez nem a véltlen műve, ehhez kellett egy olyan ember, aki kellően karizmatikus, mélyreható



szakmai ismeretekkel rendelkezik, megvan benne a tudásvágy. Nagy Bálint ilyen ember volt. Szakember, vezető, tudós, tanár. És ehhez még társult a vasakarát.

Ma a növényvédelem aranykoránk hívják azt az időszakot, amikor főosztályvezetőként irányította a növényvédelem és agrokémia (nem csak) hatósági feladatait. Sokan nosztalgiaival emlékeznek, hogy akkor lehetett, kellett, tudtak a szakmával foglalkozni. Szárnyaltak, kitaláltak, megvalósítottak... A növényvédelem és agrokémia fejlődése meredeken ívelt felfelé.

És ma? Más idők járnak... mondják sokan. Én másként gondolom. Amikor kinézek az iroda ablakán és a Nagy Bálint szobrát nézem, a példát látom magam előtt. Minden helyzetben megtalálni a lehetőséget, felismerni a szakma és a társadalom igényeit és megkeresni a válaszokat a kérdésekre. Megkeresni a megoldást, a lehetőséget. Neki sem adták ingyen. Meg kellett dolgoznia érte, ki kellett harcolnia. Ma sincs ez másképp.

A „Budaörsi út”, vagy MÉM NAK” épülete a növényvédelem központi épülete lett, méltó helye a hazai növényvédelmi igazgatás legnagyobb alakjáról mintázott szobornak. Ez a szobor a mienk. Mienk, mert az általa sugárzott hit

és erő összetartja a növényvédelmi szakembereket, mienk, mert a gyökereinket jelenti. És a mienk, mert közadakozás útján adtuk össze, szabad akaratunkból, meggyőződésünkben.

Engedjék meg, hogy kifejezzem nagybecsülésemet a családnak. Minden nagy ember mögött kell, hogy legyen egy háttér, aki támogat, elfogad, esetenként lemond, de együtt örül a sikereknek vagy osztozik a nehézségekben. Mindannyiunk nevében köszönöm a kitartásukat és nagyon örülök, hogy a mai napon velünk vannak, és most is osztoznak – ezúttal az elismerésben!

Ahhoz, hogy ma itt lehessünk, elévülhetetlen érdemei vannak dr. Inczédy Péternek, aki sajnós, ma már nem lehet velünk, dr. Pálmai Ottónak és dr. Tarjányi Józsefnek. A tisztelet és elismerés vezette őket azon törekvésükben, hogy e méltó emlék felavatásra kerüljön. Mindannyiunk nevében szeretném köszönetemet kifejezni munkájukért, és köszönet a Magyar Növényvédelmi Társaságnak, hogy nevét és intézményét adta a gyűjtéshez és a megvalósításhoz. És köszönjük a munkáját a művészeknek, Györfi Sándor szobrásznak, aki – mint nemsoká meglátják – nem csak az anyagot, de a szívét is beletette a műbe.

Most tisztelgünk Nagy Bálint emléke és munkássága előtt, koszorút helyezünk el, ki-ki felidézi a régi emlékeit. Akik pedig jelenleg is aktívan műveljük a szakmánkat, hitünkben megerősödve folytatjuk a munkát, mert van egy utunk. Az út, amit Nagy Bálint jelölt ki.”

A szobor leleplezése előtt dr. Oravecz Márton a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal elnöke mondta el gondolatait. Nagy Bálintról „a magyar agrártudomány és a magyar szakigazgatás meghatározó és korát meghaladóan gondolkodó személyisége”-ként beszélt, és kiemelte, hogy „Az az ember volt, akiről mindig beszéltek: akkor is, amikor aktív irányítója volt az országos növény- és talajvédelmi szervezetnek, majd azt követően is, amikor már távolabbról szemlélte az eseményeket. És elismeréssel beszélnek, beszélünk róla ma is.”

Ezt követően Dr. Nagy Nóra, Jordán László, Dr. Tóbiás István, Dr. Tarcali Gábor leleplezték a szobrot.

A tisztelet és megemlékezés koszorúit elhelyezték:

- a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal képviselőjében dr. Oravecz Márton elnök és Jordán László elnökhelyettes,
- a család nevében Dr. Nagy Nóra, Nagy Éva, Nagy Béla, Nagy Norbert,
- az Agrárminisztérium részéről dr. Gombos Zoltán Élelmiszerlánc Felügyeleti Főosztály főosztályvezetője és Gábrriel Géza Élelmiszerláncfelügyeleti Főosztály főosztályvezető-helyettese,
- a Magyar Növényvédelmi Társaságtól Dr. Tóbiás István elnök, Dr. Imrei Zoltán szervező titkár,
- a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamarától Dr. Tarcali Gábor elnök, Dr. Aponyi Lajos főtítkár,
- a szoborállítást szervezői nevében néhai Dr. Inczédy Péter emlékével Dr. Tarjányi József és Dr. Pálmai Ottó,
- az Agrárkémizálási Társaság képviselőjében prof. Vajna László alapítótag, Dr. Halmágyi Tibor titkár,
- a Hubai Család (Hubai Imre Csaba, Hubainé Gere Margit, Hubai Imre),
- a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Kormányhivatal növény- és talajvédelmi munkatársai nevében Dr. Szőke Lajos, Pál Péter,
- a Növényvédőszer-maradék analitikusok részéről Dr. Ambrus Árpád,
- a Nyíregyházán Elsőként végzett Mezőgazdasági Pilóták képviselőjében Pokoraczkai András légiközlekedési igazságügyi szakértő,
- a Mezőgazdasági Repülők Érdekvédelmi Szövetsége nevében Kovács András,
- a Talajtani Társaságtól Prof. Dr. Lehozcky Éva, Dr. Tóth Tibor,
- a Metabolit Osztály nevében Pillmanné Papp Zsuzsa.

Az ünnepséget állófogadás, majd az Agrárkémizálási Társaságának nyílt ülése követte, ahol prof. Vajna László Nagy Bálint munkásságáról szóló előadása után résztvevők elmondhatták véleményüket, megoszthatták emlékeiket vagy anekdotáikat, személyes élményeiket.

Jordán László
NÉBIH elnökhelyettes

A SZOBORÁLLÍTÁS TÁMOGATÓI

Intézmények, vállalatok:

Agrárkemizálási Társaság
 Agrindex Kft.
 Agro-Coord Kanizsa Kft.
 AGROFIL-SZMI Kft.
 Agrofórum
 Aida Agro Kft.
 Aranybulla Mg. Zrt.
 BASF Hungária Kft.
 Carota Bt.
 CSEBER csomagolóeszköz begyűjtési rendszer Nonprofit Kft.
 Erdőhát Zrt.
 Dr. Újvárosi Miklós Alapítvány
 FŐKERT Nonprofit Zrt.
 Földművelésügyi Minisztérium
 Georgikon Alapítvány
 Hungaroseed Kft.
 Kujáni Kft.
 Magyar Növényvédelmi Szövetség
 Magyar Talajtani Társaság
 Növénypathyka Kft.
 Növényvédőszer-gyártók és Importőrök Szövetsége Egyesület
 Sumi Agro Hungary Kft.
 Magyar Növényvédelmi Társaság
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Bács-Kiskun megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Baranya megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Békés megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Borsod-Abaúj-Zemplén megyei szervezete

Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Csongrád megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Fejér megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Győr-Moson-Sopron megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Hajdú-Bihar megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Heves megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Jász-Nagykun-Szolnok megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Komárom-Esztergom megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Nógrád megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Pest megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Somogy megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Tolna megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Vas megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Veszprém megyei szervezete
 Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Zala megyei szervezete
 NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatósága
 Prenor Kertészeti és Parképítő Kft.
 Szarka Kft.
 Woodstock Kft.

Magánszemélyek:

- Antal József dr.
 Aponyi Lajos dr.
 Bagyinka György Tamás
 Barkaszi Imre
 Békési Pál dr.
 Benécs Józsefné Bárdi Gabriella Dr.
 Bürgés György dr.
 Csótó András
 Domokos Gábor
 Egyed László Sándor
 Eke István dr.
 Farkas Béla dr.
 Gara Sándor
 Gábrriel Géza és Sólyom Kriszta
 Garamvölgyi Péter
 Glück Imre
 Hadarics Kálmán
 Hajdú Csilla
 Hartmann Ferenc
 Horn András dr.
 Horváth Imre és neje
 Horváth József dr.
 Horváth Károly és neje
 Hubai Imre Csaba és neje
 Hubai Imre
 Inczedy Péter dr.
 Jolánkai Márton dr.
 Joó László és neje
 Jordán László Imre
 Kádár Aurél dr.
 Kajati István dr.
 Keresztes Balázs
 Kienitz Éva dr.
 Klopp Béla Ferenc
 Kónya Árpád
 Kopácsi János dr.
 Lingvay Csaba és neje
 Mészáros Endre és neje
 Mikáczó László és neje
 Molnár János
 Molnár László
 Nagy Sándor dr.
 Németh Tamás
 Nógrádi Sándor és neje
 Novák Csaba
 Nyerges Klára dr.
 Pálmai Ottó dr.
 Partosfalvi Péter
 Pénzes Béla dr.
 Petrohai György
 Pocsai Emil dr.
 Popovicsné Gál Erzsébet
 Sáska Imre
 Stanek József dr. és neje
 Szabados Attila
 Szabóné Kükedi Gabriella
 Szathmári István Attila
 Szatmári György Sándor
 Szatmári Mihály
 Szó József Zoltánné
 Szondi Tivadar
 Szőke Lajos dr.
 Tarjányi József dr.
 Tóth Bertalan dr.
 Török István és neje
 Vajda László dr.
 Vámosi György és neje
 Völgyi Gábor
 Zelenyánszky András
 Zsák Viktor Győző

PÁLYÁZAT

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány
pályázatot hirdet a 2018-ban (januárban és júniusban), nappali tagozaton
végzett egyetemi hallgatók számára.

A PÁLYÁZAT CÉLJA:

**a környezetkímélő növényvédelem témakörben diplomájukat védő
hallgatók jutalmazása és eredményeik közzététele a Növényvédelem
szaklap hasábjain.**

Kérjük valamennyi, e tárgykörben államvizsgáztató bizottság elnökét és tagjait, hogy bizottságonként egy-három hallgató munkáját válasszák ki. Javaslatukat néhány soros indoklással, valamint a pályázatra érdemesnek tartott hallgató diplomamunkáját legkésőbb **2018. július 30-ig küldjék meg az Alapítvány címére** (1525 Budapest, Pf. 102), **Dr. Balázs Klára** nevére.

A beérkezett javaslatokat neves hazai szakemberek közül felkért zsűri bírálja és 1–3. díjat (összesen 100 000 Ft értékben) ítél oda, illetve felkéri a díjazottakat pályamunkájuk cikk formájában történő elkészítésére a Növényvédelem folyóirat számára.

Az ünnepélyes eredményhirdetésre szeptember első felében kerül sor.

Dr. Balázs Klára
A Kuratórium elnöke

FEKETE KOLOSTOR ÉS CSÜNGŐ NÁRCISZ

„Ahogy fogy-fogy a jövődő
Egyre drágább lesz a múlt”

(Babits Mihály)

Az idő múlásával személyes élményeink, emlékeink felértékelődnek. Némelyik túlságosan is. Ilyennek mondható Nantes-ban tett látogatásom 1994-ben. Aki járt már Nantes-ban, Bretagne „fővárosában” tudja, hogy e város környéke kirándulásokra csábít. A csábításnak én sem tudtam ellenállni, így jutottam el Noirmoutier-szigetére.

Noirmoutier-sziget

A Loire torkolatától délre a „Jadepart-part” végén fekszik az Atlanti-óceánban (1. ábra). A Fromentine-szoros választja el a szárazföldtől. Területe 48 km². Székhelye Noirmoutier-en-l'Île. A kontinenssel való összeköttetést apálykor gépkocsival is járható út, valamint Gois és Fromentine keskeny kikötői bejáratán át vezető gyalogos híd biztosítja (Pálfy 1974).

A sziget vegetációja is jellegzetes. Déli része, hullámrombolta, szélgázolta futóhomok,

amelyen a homoknád (*Ammophila arenaria*) (2. ábra) dominál. Északi részén viszont a tengerparti fenyő (*Pinus fenestra*) és labdacsakácia (*Acacia farnesiana*) (3. ábra) állományai díszlenek.



2. ábra. Homoknád. Fotó: Solymosi Péter

Noirmoutier-városkának kevés látnivalója van. Templomáról mondják, még Szent Philibert rakta le az alapjait, 680 körül, a kripta pedig a Meroving-időkből származik. Régi várának ma már csak a donjon-ja áll.

Nekünk magyaroknak Noirmoutier Kuncz Aladár (1986–1931) *Fekete kolostor*-át jut-



1. ábra. A breton-tengerpart részlete Bakos és Szávai (1991) nyomán



3. ábra. Labdacsakácia. Fotó: Solymosi Péter

tatja eszünkbe. Kuncz A. író, főszerkesztő, a Nyugat munkatársa volt. Az I. világháború Párizsban érte. Őt is internálták. Öt évet töltött a noirmoutier-i várban és az Ile d' Yeu-n. Noirmoutier-sziget hangulata, képei és öt esztendő mostoha tábori élete elevenedik meg a *Fekete kolostor* és a *Karácsonyest Noirmoutierban* lapjain. A *Fekete kolostor* c. munkáját az Erdélyi Helikon 1931-ben irodalmi nagydíjban részesítette (Szerb 1934).

Glénan-szigetek

Kilenc apró szigetből álló szigetcsoport. A Trevignon-foktól 14 km-re helyezkedik el az óceánban. Az egyikén, Penfret-szigetén világítótorony áll. Állítólag egykor druida-szentély is volt rajta.

Nárciszrezervátum

A nárcisz az önszerelem jelképe

Egyes *Narcissus*-fajok virágai bókolnak, nem a napra néznek, mint a többi virág, önmagukat csodálják. Talán ez szolgált alapul, hogy az önszerelem (nárcizmus) szimbólumává vált. Narkisszos (latinosan *Narcissus*) a szép pástorfiú, amikor visszautasította Echo hegyi nimfa szerelmét azzal bűnhődött, hogy a víz fölé hajolva megpillantotta saját képmását, önmagába szeretett és elpusztult. Véréből fakadt a nárciszvirág, amelyet az ókori görögök a halál jelképeként tekintettek.

A „narkisszosz” szó jelentése egyébként jó illatú, amelyre a nemzetség minden faja (25–50) és változata (800) rászolgál.

Narcissus triandrus L. (*Amaryllidaceae*)
(Csüngő nárcisz) (4. ábra)

Ez a misztikus szépségű nárciszfaj Bretagne relikta. 1803-ban fedezték fel. Hegyi réteken, kaszálókon fordult elő. A vandalizmus ezt a fajt sem kímélte. A turisták virágait

letépték, a szaporítóanyag-gyűjtők hagymáit kiásták. Ez odavezetett, hogy az 1960-as évek végére csaknem teljesen kipusztult. 1974-ben egy természetvédelmi alapítvány sietett a megmentésére. A Glénan-szigetek egyikén csüngő nárcisz rezervátumot hoztak létre. Az ismételt kártétel megakadályozására a területet felügyelet alá helyezték, a turizmust korlátozták. Ennek megett az eredménye, mert populációi zavartalanul fejlődnek, évről évre gyarapodnak (Fodor 1993).



4. ábra. Csüngő nárcisz Fodor (1993) nyomán

IRODALOM

- Bakos F. és Szávai J.** (főszerk.) (1991): Magyar Larousse. 1. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Fodor Á.** (Szerk.) (1993): Larousse: A természet enciklopédiája – Földünk az élő bolygó. 1. Glória Kiadó, Budapest
- Pálfy J.** (1974): Franciaország. 3. átdolgozott kiadás. Panoráma, Budapest
- Szerb A.** (1934): Magyar Irodalomtörténet. 9. kiadás. Magvető Könyvkiadó, Budapest

MEGEMLEKEZÉS

MEGEMLEKEZÉS
LEHOCZKY JÁNOS HALÁLÁNAK
25. ÉVFORDULÓJÁN

Horváth József

*Pannon Egyetem, Georgikon Kar,
Növényvédelmi Intézet*

8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

E-mail: h11895hor@ella.hu; ppi@georgikon.hu

*„Az emlékeket tisztelni, a hagyatékokat
szerető gonddal őrizni kell”.*Holenda Barnabás (1896–1967)¹

Huszonöt évvel ezelőtt, 1993. július 29-én Lehoczky János (1925–1993) halálával súlyos veszteség érte a hazai és a nemzetközi tudományos életet.

Az Agrártudományi Egyetem elvégzése után 1947-ben a Katolikus Akció (*Actio Catholica*)² szervezésében és támogatásával Belgiumba utazott, ahol kertészeti gyakorlati munkában és francia nyelvi képzésben vett részt. 1948. május 1-től Olgyay Miklós (1904–1958) kertészprofesszor meghívására tért haza. Ekkor került demonstrátori megbízással az Agrártudományi Egyetem, Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Kar, Növénykórtani Tanszékére. Egyetemi káderlapjába bejegyzésre került a „klerikális” jelző, amely miatt később pályaelhagyásra kényszerült.

Első tudományos közleménye az alma egy ismeretlen gomba kórokozójáról jelent meg (Borbásia 9: 126–128, 1949), amelyet 1956-ig további 8 közlemény megjelenése követett. Az 1956-os forradalmi események – mint oly sok pályatársánál – megtörték sikeresen indult



pályakezdését. Egy későbbi nekem írt levelében (1990. október 31-én) ezzel kapcsolatban azt írta, hogy „rokon lelkek vagyunk”. 1957. július 8-án, a Kertészeti Főiskolán bizottságot hoztak létre az „ellenforradalmi események kivizsgálására”. A bizottság megállapította a formális jellegű kihallgatás során, hogy Lehoczky János „határozott pártellenes magatartása” miatt a főiskolán „alkalmatlanná és méltatlanná vált” az egyetemi adjunktusi állás betöltésére.

Az alaptalan vádak ellenére írásban megkapta felmondását és közölték vele, hogy személye a főiskolán „*persona non grata*”. 1957 júliusában a főiskoláról eltávolították. A megalázó nehéz hónapok után – amikor fizikai munkásként a SASAD Mezőgazdasági Termelőszövetkezet kertépítő brigádjában dolgozott – állást kapott a Földművelésügyi Minisztérium, Növényvédelmi Szolgálatának Karantén Laboratóriumában, majd 1962. április 1-én a budapesti Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetbe, a Növényvédelmi Kutató Intézet szomszédságába (Herman Ottó u. 15) került. Itt ismertem meg személyesen, amikor érdeklődött tőlem a gödöllői Agrártudományi Egyetemre benyújtott doktori értekezésemmel kapcsolatban. Ezt követően közös virológiai érdeklődésünket is tekintve, szoros barátságba kerültünk. Rövidesen a szőlő betegségeinek leg-

¹ In: Jedlik Ányos természettudós és feltaláló köszöntése (1967).

² A Katolikus Akció a katolikus egyház kiemelkedően fontos mozgalma volt (külföldről érkező segélyek szétosztásában, katolikus iskolák védelmében és a katolikus sajtóban) az I. Világháború és a II. Vatikáni zsinat közötti időszakban, és amely Magyarországon a püspöki kar 1932. október 19-i alapításától 1990-ig, a rendszerváltásig fennmaradt.

jobb hazai ismerője lett. Olyan magyar kutatókkal dolgozott és publikált együtt, mint pl. Beczner László, Klement Zoltán, Kölber Mária, Pozsár Béla, Sárospataki György és mások. Legtöbb publikációja Sárospataki Györggyel (12), Kölber Máriával (6) és Beczner Lászlóval (5) jelent meg. A Beczner Lászlóval írt publikációi közül fontos kiemelni a lucerna mozaik vírus (*Alfalfa mosaic virus*) előfordulásának igazolását a hazai szőlőkultúrákban [Kertgazdaság 12 (2): 59–66, 1980; 12 (3): 33–43, 1980]. Az 1980-as években munkatársaival (Beczner László, Kobza Sándor, Kölber Mária, Pácsa Sándor, V. Németh Mária) fontos szerepet játszott a szőlőpatogén vírusok ELISA-tesztel történő kimutatásában.

Külföldi tudományos kapcsolatai főleg olasz, francia és amerikai kutatókkal alakultak ki. G. M. Martelli és A. Quacquarelli olasz virológusokkal 11, ill. 7 tudományos közleménye jelent meg. Ezek közül különösen fontos a Magyar krómmozaiik vírus (*Hungarian chrome mosaic virus*) felfedezése és szerológiai kapcsolatainak vizsgálata, az Arabis mozaik vírus (*Arabis mosaic virus*) izolálása, a faszöveti barázdáltság (*rugose wood*) és a szőlő vonalas betegség vírus (*Grapevine line pattern virus*) etiológiája, a szőlő parazita fonálféreg előfordulása és szerepük a vírusok átvitelében. Két előadása az Amerikai Egyesült Államokban (*International Conference on Virus and Vector on Perennial Hosts. Davis, California 1965*) fontos mérföldkő volt tudományos pályafutá-

sában. J. C. Devergne és A. Vuittenez francia virológusokkal 1979-ben végzett vizsgálatait a Magyar krómmozaiik vírus és a paradicsom fekete gyűrűsfoltosság vírus (*Tomato black ring virus*) szerológiai kapcsolatáról jelentős előrehaladást jelentett a két vírus rokonsági kapcsolatainak megállapításában. W. J. Moller amerikai kutatóval írta le az *Eutypa armeniaca* gomba által okozott szőlőpusztulás betegséget (*Eutypa dieback*), amely a szőlőtőkék gyors pusztulásához vezetett. Lehoczky János 1978-ban és 1987-ben Franciaországban (Angers és Nice), 1985-ben Olaszországban (Bari), 1987-ben Izraelben (Qiryat Anavim) nemzetközi szőlővírus konferenciák előadója volt.

1973-ban „A szőlő patogén gombák biológiájának és a fungicidek hatásmechanizmusának szerepe, jelentősége a nagyhatásfokú üzemi védelem kialakításában” címmel benyújtott kandidátusi értekezésének nyilvános vitájára 1976. február 29-én került sor a Magyar Tudományos Akadémián. Ekkor már 67 jegyzett tudományos publikációja közül számos nemzetközileg is elismert folyóiratban jelent meg (*Vitis, Phytopath. médit., Phytopath. Z., Phythoparasitica; Ann. Phytopathol., Acta Phytopath. Hung., Acta Agronomica. Hung., Acta Microbiologica Hung. stb.*)

1978-ban – a Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Kecskemétre telepítése után – a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetbe került, ahol tovább folytatta a szőlőpatogén vírusok kutatását. Ebben az intézetben emberi, és szakmai megbecsülésben, baráti szellemben és szeretetben dolgozott 1986 májusáig. Nyugdíjazása után fontos szerepet vállalt a vírusfertőzéstől mentes központi szőlőtörzsültetvények létrehozásában, ellenőrzésében és a Növényvédelmi Kódex (1988. évi 2. tvr. törvény és az 5/1988 MÉM rendelet) megalkotásában. Nemcsak igazi kutató, hanem a tudás átadásának mestere is volt. Fontosnak tartotta – ami később megvalósult – a növényorvos-képzés bevezetését a keszthelyi Pannon Agrártudományi Egyetemen.



A szőlő vonalas mintázottság vírus (*Grapevine line pattern virus*, GLPV) tünete szőlőn. Fotó: Dr. Lehoczky János

1990. június 14-én rehabilitálták a Kertészeti- és Élelmiszeripari Egyetemen és c. egyetemi tanári kinevezést ajánlottak fel részére, amit azonban nem fogadott el. Igazi elismerést az jelentett számára, amikor a Szőlővírusok és Vírusbetegségek Nemzetközi Tanácsadó Testületének (*International Council for the Study of Viruses and Virus Diseases of Grapevine*) tagjává választották, és amikor 1990-ben megkapta a Horváth Géza emlékérmét és 1993-ban a Linhart György emlékérmét.

1992-ben elkészítette a „Szőlőtöke korai elhalásának etiológiája” c. akadémiai doktori értekezésének téziseit, amelyet 1992. november 13-án nyújtott be a Magyar Tudományos Akadémia Doktori Bizottságának. A Doktori Bizottság a tézisek egyik opponensének kért fel. A tézisek – amely 16 oldal Bevezetés-, 31 oldal Eredmények fejezetet, 11 angol és 2 magyar nyelvű közleményt, valamint 79 irodalmi forrásmunkát tartalmazott – megvédésére azonban már nem került sor, mert Lehoczky János 1993. július 29-én meghalt. A Doktori Bizottságnak korábban elküldött véleményemben tk. kifejtettem, hogy „Lehoczky János doktori értekezése (tézise) egy nemzetközi hatósugarú életmű”. A tudományra nézve új eredményei (tézisei) nemcsak új diagnosztikai módszerek kidolgozásában és adaptálásában, új szőlőpatogén vírusok és gombák identifikálásában, hanem környezetkímélő adalékanyagok vizsgálatában is kifejezésre jutottak. Tudományos eredményekben gazdag életpályája emlékeit örzi 109 tudományos dolgozata, 14 könyve (könyvfejezete), 70 ismeretterjesztő dolgozata és tudományos dolgozataira történt 226 hazai és külföldi hivatkozás. Mindez a mai felnövő tudós nemzedék számára is követnivaló példát jelent.

Élete végén 1993. július 26-án (halála előtt három nappal) írt leveléhez mellékelve elküldte egy 1992 tavaszán készült fényképét, amikor Kecskeméten együtt voltunk és elküldte politikai múltjáról, történetéről szóló megrázó írását, 1949 és 1992 között írt publikációinak listáját és számos szőlővírusokkal kapcsolatos diafilmjét. Utolsó levelét azzal fejezte be, hogy a „legközelebbi szőlővírus tanácskozás előtt szeretnék

Veled beszélni. Sok szeretettel ölel, János”. Sajnos erre a beszélgetésre már nem került sor.

1993. július 29-én, életének 68. évében elhunyt Lehoczky Jánostól a jó baráttól, az igaz embertől és a felejthetetlen pályatárstól 1993. szeptember 4-én vettünk végső búcsút a budapesti Fő-utcai Kapucinus templomban tartott gyászszertartáson.

Elhunytáról megemlékezett olasz pályatársa és barátja Giovanni P. Martelli: „*Janos Lehoczky was a fine and gentleman, a generous and superb host, a keen and learned scientist and, for many of us, a true friend. His passing away is a sad loss, but his contributions to grapevine pathology will make his name long remembered*”. Gáborjányi Richard a jó barát és pályatárs 1993-ban „...egy örökké lelkesedni tudó, szakmáját szívből szerető, rajongó kutatótól, egy tiszta embertől, kiváló tanártól és feledhetetlen jó baráttól búcsúzott [Növényvédelem 29 (9): 435–436, 1993].

Lehoczky János halála után 5 évvel a Pécsi Akadémiai Bizottság alelnökeként összehívott „Integrált növényvédelem a szőlőben” címmel tudományos ülést rendeztünk a Pécsi Akadémiai Bizottság székházában (1998. május 27), ahol megemlékező előadások hangzottak el Lehoczky Jánosról. A 2003. évi szeptember 22-i emlékülésen – amelyet a Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium, a Magyar Tudományos Akadémia Növényvédelmi Bizottsága és a Szegedi Akadémiai Bizottság rendezett Kecskemét-Katonatelepen – tudományos előadások hangzottak el Lehoczky János halálának 10. évfordulóján. Bognár Sándor (1921–2011) pályatárs és sorstárs professzor méltatta és idézte Lehoczky Jánost és *ars poeticáját*: „Életemet alapvetően az erkölcsi tartás, tisztességes munkavitel és törekvés vezérelte, hogy tökéletes helytállással, szorgalmas munkával tehetem a legtöbbet a magyar nép és a szakmánk érdekében”.

Lehoczky János halálának 25. évfordulóján emlékezzünk – ha ez a még élőknek vigasztalás –, hogy ő bennünk és tanítványainkban él tovább: „Nem múlnak ők el, kik szívünkben élnek, / Hiába szállnak, árnyak, álmok, évek. / Ők itt maradnak bennünk csöndesen még...”

ICA NÉNI ELMENT

Szomorú szívvel értesültünk róla, hogy egykori kollegánk, Márk Gergelyné sz. Benedek Ilona gyémántdiplomás kertészmérnök, nematológus életének 91. évében elhunyt. Bár már évtizedek óta nyugdíjba vonult a Növényvédelmi Kutatóintézet Állattani Osztályáról (ma: MTA ATK Növényvédelmi Intézet), a „régiek“ közül még jól emlékszünk kedves lényére, szerény, de precíz munkastílusára, és mindenekelőtt jóságos személyiségére.

Neve elsősorban a hengeresférgek kutatásáról, növényvédelmi jelentőségének és az ellenük való védekezés lehetőségeinek feltárásáról vált ismertté szakmai körökben. Egyik ilyen, 1981-ben megjelent részletes tanulmánya a kukoricásokban előforduló fonálférgekről szól (Növényvédelem 17: 451–456.). Ugyanakkor cikkei, tanulmányai bizonyítják, hogy érdeklődése a növényvédelmi állattan más területeire is kiterjedt. Így a Növényvédelem és a Kertészet és Szőlészet folyóiratok egykori számai-



ban (az 1980-as évek eleje) cikkei jelentek meg az ezüstös levélbarkóról és a rózsza növényvédelmének kérdéseiről is. Ez utóbbi témáról egy terjedelmes könyvfejezete jelent meg férje, Márk Gergely „A rózsák zsebkönyve“ c. művében. Emlékét kegyelettel őrizzük.

Szerkesztőség

**A DEBRECENI EGYETEM (DE) MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI
ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR (MÉK) NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZETE**
költségtérítéses

Növényvédelmi szakmérnök
szakirányú továbbképzést indít

A jelentkezés feltétele: 5 éves alapképzésben szerzett egyetemi oklevél, illetve MSc diploma

A képzés formája: 2 éves (4 félév, 623 tanóra) levelező, félévente 10 héten át kétnapos (csütörtök – péntek) képzés, napi 8 órai elfoglaltsággal.

A képzés megfelel a felsőfokú növényvédelmi képesítést elismerő (43/2010. FVM rendelet 17.§) növényvédelmi előírások feltételeinek.

A képzés ideje: 1. félév: 2018. szeptember 20–22. – december 06-07.

2. félév: 2019. február 21–22. – május 2–3.

3. félév: 2019. szeptember 19–20. – december 05–06.

4. félév: 2020. február 20–21. – május 07–08.

A záróvizsga időpontja: 2020. június

A költségtérítés összege: 250 000 Ft/félév (elegendő jelentkező esetén)

Jelentkezési határidő: 2018. szeptember 07.

Jelentkezés és tájékoztatás a következő címen:

DE MÉK Növényvédelmi Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138. tel./fax: (52) 508-378

https://www.felvi.hu/felveteli/szakiranyu_tovabbkepzesek/IntezmenyiOldalak/szakiranyu.php?smeg_id=304&elj=18s

E-mail: kovics@agr.unideb.hu és mekfelvi@agr.unideb.hu



MARKETING

A hatóanyag valóban mindig „ható” anyag?

SIKERES REPCEGYOMIRTÁS „KOMBI EFFEKTTTEL”...

Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiájában jelentős változások történtek az elmúlt 10–15 évben, ami igaz a gyomirtásra is. Hiszen míg a 2000-es évek első felében a repcében zömmel csak a gabona-árvakelések ellen védekeztek a termelők, addig mára a területek nagy része már kétszikű gyomok elleni kezelést is kap.

A repce gyomirtására számos készítmény engedélyezett, melyek lehetnek egy hatóanyagot tartalmazó termékek vagy két, esetleg három hatóanyagot tartalmazó gyári kombinációk, de a hatáserősítés érdekében lehetőség van több készítmény tankkombinációban történő kijuttatására is. Új lehetőséget jelent a **Clearfield**[®] technológia repcében való megjelenése is, ahol az *imidazolinon* hatóanyagcsoportra toleráns repcehibridek és a hozzá tartozó herbicid együttes alkalmazása biztosítja a gyommentes állományt. Végignézve a lehetőségeket a megfelelő termék vagy kombináció kiválasztása akár még egyszerűnek is tűnhet, de a döntés helyessége csak hetekkel a gyomirtás után derül ki, és bizony előfordul, hogy utólag már másképpen választanánk. Hiszen a gyomirtás hatékonyságát számos olyan tényező befolyásolhatja, amelyeket nem láthatunk előre. Milyen magágyat sikerül készíteni az apró magvú repcének? Lesz-e elegendő csapadék a gyomirtó szer hatásához, vagy éppen mi történik, ha túl sok eső esik? Egyáltalán milyen gyomflóra jellemzi az adott táblát, és abból mi fog kikelni? A kipermetezett hatóanyag valóban „ható” anyag lesz-e? Adódik tehát a kérdés: akkor mi alapján döntünk a szerválasztás során?

A megfelelő készítmény kiválasztásakor akkor járunk el helyesen, ha olyan gyomirtó szer mellett döntünk, amellyel a legnagyobb eséllyel védhetők ki az említett bizonytalansági tényezők. **Legyen megbízható gyomirtó hatása a repce legfontosabb gyomnövényei ellen, használható legyen pre- vagy korai posztemergens kezelésre is, tehát legyen rugalmas, akkor is számíthassunk rá, ha az optimálisnál kevesebb csapadék esik, de a túl sok eső se okozzon gondot, és tartsa hosszú ideig gyommentesen a repcét.** A BASF 2013 őszén vezette be a **Butisan**[®] Complete repcegyomirtó szert, leváltva ezzel az addig népszerű és elismert **Butisan**[®] Star herbicidet. Milyen változást eredményezett a **Butisan**[®] Complete megjelenése a gyomirtószer-választékban? A **Butisan**[®] Star gyomirtó szerben a *metazaklór* adta a herbicid alaphatékonyosságát, hiszen ez a hatóanyag rendkívül széles hatásspektrummal rendelkezik. A készítmény másik hatóanyaga a *quinmerak*, melynek erőssége a ragadós galaj, továbbá „besegít” a *metazaklór*nak a többi gyom ellen is. Ez a két hatóanyag egészült ki a más kultúrákból már jól ismert *dimetenamid-P* hatóanyaggal. Ahhoz, hogy felismerjük ennek jelentőségét, érdemes kicsit jobban szemügyre venni a *metazaklór* és a *dimetenamid-P* hatóanyagokat. Mindkét hatóanyag a klór-acetamidok csoportjába tartozik, de hatásukban és viselkedésükben lényeges különbségek vannak. Az egyik, hogy a *metazaklór* alapvetően a magról kelő kétszikű gyomok ellen hatékony, de néhány egyszikű gyom is érzékeny rá, mint például a nagy széltippan, a parlagi ecsetpázsit vagy a gabona-árvakelések azon egyedei, melyek a talaj felső rétegéből csíráznak. Ezzel szemben a *dimetenamid-P* erőssége inkább a magról kelő egyszikű gyomok, amely a fentebb említett gyomokkal szembeni erősebb hatásban nyilvánul meg, de javítja a *metazaklór* hatékonyságát számos kétszikű gyom ellen is. Ilyenek a pipacs, az ebszékfű vagy egyes keresztesvirágú gyomfajok, mint például a pászortáska vagy a sebforrasztó zombor. Emellett a *dimetenamid-P* igen erős hatással bír a gólyaorrfélék ellen is. A másik különbség a hatóanyagok vízdékonyságában rejlik. Míg a *metazaklór*

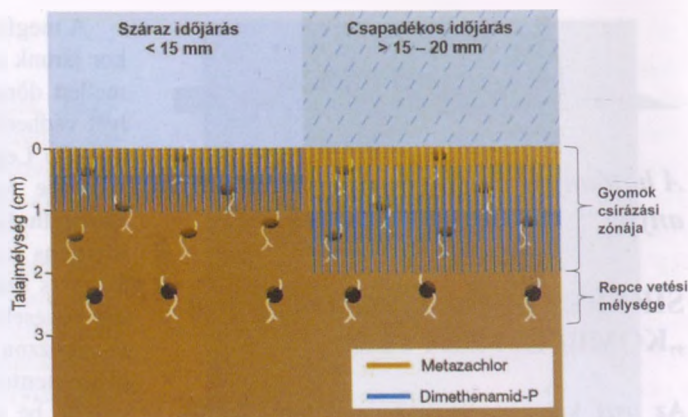
meglehetősen rosszul oldódik vízben (430 mg/l), azaz a kellő hatékonysághoz nagyobb mennyiségű csapadékra van szüksége, addig a *dimetenamid-P* vízdékonysága nagyjából háromszor jobb (1449 mg/l), vagyis kevesebb csapadék esetén is van már gyomirtó hatás. Az **1. ábra** jól szemlélteti ennek gyakorlati jelentőségét.

Preemergens gyomirtáskor optimális esetben, amikor kellő mennyiségű csapadék hullik, mindkét hatóanyag beosódik a talaj felső 1–3 centiméteres rétegébe, ahonnan a gyomok csíráznak.

A csírázó gyomok találkoznak a hatóanyaggal, megtörténik a hatóanyag-felvétel, aminek következtében a gyomok ki sem tudnak kelni, tehát sikeres lesz a gyomirtásunk. Mi azonban a helyzet akkor, ha a szükségesnél lényegesen kevesebb eső esik? A *metazaklór* gyakorlatilag a talaj felszínén marad, viszont a *dimetenamid-P* még ekkor is képes bejutni a legfelső talajrétegbe, ahol találkozik az ott éppen csírázó gyomokkal, tehát még ebben az esetben is van egy kezdeti gyomirtó hatásunk. Vagyis a lényeg, hogy szárazabb körülmények között sem vagyunk teljesen védtelenek a gyomokkal szemben. Amint megérkezik a csapadék, a *metazaklór* is „beindul”, és felerősödik a *dimetenamid-P* hatása is.

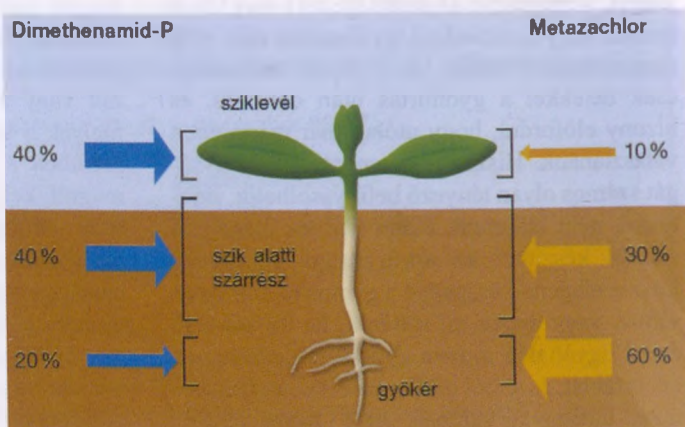
A két hatóanyag együttműködése korai posztemergens kezeléskor, vagyis amikor az éppen kikelt szikleveles gyomokat célozzuk meg, szintén jól érzékelhető. Azt tudni kell, hogy a korai posztemergens kezelések hatékonysága alapvetően itt is a lehullott csapadéktól függ, hiszen ebben az esetben is szükség van az esőre, amely a felszívódás helyére mossa a hatóanyagokat. A **2. ábra** azt mutatja, hogy a két hatóanyag felszívódása a fiatal gyomnövények egyes részein milyen arányú.

Jól látható, hogy amíg a *metazaklór* elsősorban a gyökéren



1. ábra: A *metazaklór* és a *dimetenamid-P* beosódása a talajba száraz és csapadékos körülmények között

keresztül szívódik fel, addig a *dimetenamid-P* nagyobb része a szik alatti szárrészen, illetve a fiatal szikleveleken keresztül jut be a növénybe. Ha itt is az optimális esetből indulunk ki, vagyis abból, hogy a kezelés megkapja a kellő mennyiségű beosó csapadékot, akkor mindkét hatóanyag teljes mértékben ki tudja fejteni hatását. A kihívás szintén abban az esetben van, amikor a szükségesnél kevesebb eső esik. Ekkor a *metazaklór* ugyan nem éri el a gyökereket, viszont ott van a szik alatti szárrész zónájában, ahol egy része fel tud szívódni a növénybe. A *dimetenamid-P* egy nagyobb mennyisége bejut a szikleveleken keresztül, míg egy másik része szintén a szik alatti szárrész zónájába kerül, ahol a másik fontos felszívódási helye



2. ábra: A *metazaklór* és a *dimetenamid-P* felszívódása a fiatal gyomnövénybe

van. Vagyis a *dimetenamid-P* ebben az esetben is jelentősen javít a *metazaklór* hatékonyságán. Ezt hívjuk „**Kombi Effektnek**”, amelyben jól látható, hogyan egészíti ki egymást a két hatóanyag.

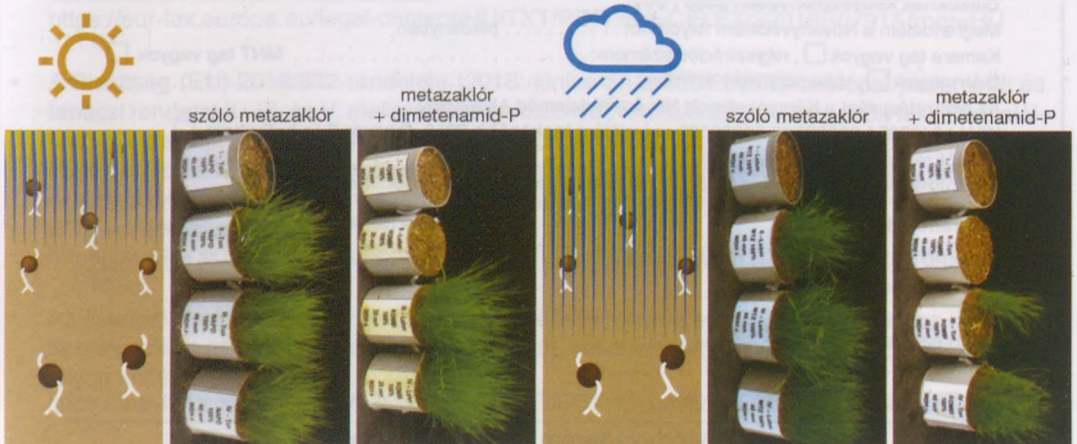
A *dimetenamid-P* jó vízdékonysága más esetekben is érzékelhető előnyökkel jár. A repcevetések előveteménye általában valamilyen kalászos növény. A gyakorlatból jól tudjuk, hogy az aratás során elszóródott búza- vagy árpszemek árvakelésként meg fognak jelenni a repcében. Ennek mértéke nagyban függ az aratás utáni talajműveléstől, valamint a csapadéktól. Sekély tarlólántással és kellő talajnedvességgel az árvakelések jó része már a nyár folyamán ki fog kelni, csökkentve ezzel az őszi fertőzés mértékét. Viszont ebben az esetben is számolnunk kell némi árvakelés megjelenésével. Amennyiben a **Butisan® Complete** kipermetezése után megjön a kellő mennyiségű csapadék, a gabona-árvakelések ellen erősebb hatékonysággal számolhatunk, hiszen a mélyebben csírázó gabonaszemek is találkozni fognak a *dimetenamid-P*-vel. Ez nagyban segíti a speciális egyszikűirtó készítmények jobb időzítését a gabona-árvakelések ellen (**3. ábra**).

Napjainkra repcében is elterjedt gyakorlat lett a forgatás nélküli talajművelés. A technológia lényege, hogy a talajt szántás nélkül, lazító eszközök használatára alapozva készítjük elő a repcének. A technológia velejárója, hogy az

elővetemény maradványainak egy része felaprítva a talajfelszínen marad. Ennek gyakorlati előnye, hogy csökkenti a talaj párolgását, azaz a vízvesztéset, viszont negatívan befolyásolja a talajon keresztül ható gyomirtó szerek hatékonyságát. A *dimetenamid-P* használata viszont jelentősen javít ezen helyzeten is, ami szintén a jó vízdékonyságra vezethető vissza. Kipermetezés után ugyanis a *dimetenamid-P* a lehulló eső segítségével a talaj felszínén lévő felaprított növényi maradványok „takarásában” lévő talajfelszínre is eljut, és ezzel megakadályozza, hogy a gyomok ott is kikelhessenek (**4. ábra**).

Összefoglalva megállapítható, hogy a *dimetenamid-P* többféle helyzetben is képes jelentősen javítani a *metazaklór* gyomirtó hatását, melyek a következők:

- megnövelt hatás a pipacs, az ebszékfű, a pástortáska és a sebforrasztó zombor ellen,
- megnövelt hatás az egyszikű gyomok ellen, beleértve a mélyebbről csírázó gabona-árvakeléseket is,
- jobb vízdékonysága révén kevesebb beemosó csapadék esetén sem vagyunk védtelenek a gyomokkal szemben,
- biztosabb és hatékonyabb gyomirtó hatás mind pre-, mind pedig korai posztemergens alkalmazáskor,
- erősebb gyomirtó hatás a forgatás nélküli, mulcs-technológiák esetében, használatával a *quinmerak* mellett egy másik hatóanyag is



3. ábra: A metazaklór és a metazaklór–*dimetenamid-P*-kombináció hatása a különböző mélységből csírázó gabona-árvakelésre száraz és csapadékos körülmények között. Limburgerhof, 2014, üvegházi kísérlet



4. ábra: Hatóanyagok gyomirtó hatása 4 t/ha szalmamaradvánnyal borított talajon Limburgerhof, üvegházi kísérlet. (A gyakorlatban használt dózisok megfelelő arányai: $0,5 \times =$ fél dózis.)

segíti a *metazaklór* hatását, mellyel jelentősen csökkenthetők a gyomirtás során fellépő kockázati tényezők hatásai, ami a gyomirtás jobb hatékonyságát eredményezi.

A *metazaklór* és *dimetenamid-P* „Kombi effekt” hatása biztosítja a gyomoktól mentes repcetáblát minden **Butisan® Complete**-felhasználó számára.

A **Butisan® Complete** gyomirtó szer és a **Caramba® Turbo** növekedés-szabályozó ter-

mékek fizikai csomagban ár előnnyel vásárolhatók meg, mellyel jelentős költség takarítható meg, tovább javítva így a repcetermesztés eredményességét.

Molnár Szabolcs
termékmenedzser

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

NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása 2018. évre

Előfizetési díj a 2018. évre: 8000 Ft/év. Példányonkénti ár: 800 Ft

Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: 7500 Ft/év

Diákoknak kedvezményesen 5800 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 2018. 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:

Aláírás:

Növényvédelem Szerkesztősége

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

e-mail: balazs.klara@agrar.mta.hu

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2018/755 végrehajtási rendelete (2018. május 23.) a propizamid hatóanyag-
nak mint helyettesítésre jelölt anyagnak a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló
1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyása meghosszabbítá-
sáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
EGT-vonatkozású szöveg
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0755&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/783 végrehajtási rendelete (2018. május 29.) az 540/2011/EU végre-
hajtási rendeletnek az imidaklopid hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő mó-
dosításáról EGT-vonatkozású szöveg
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0783&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/784 végrehajtási rendelete (2018. május 29.) az 540/2011/EU végre-
hajtási rendeletnek a klotianidin hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosi-
tásáról EGT-vonatkozású szöveg
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0784&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/785 végrehajtási rendelete (2018. május 29.) az 540/2011/EU végre-
hajtási rendeletnek a tiametoxam hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módo-
sításáról EGT-vonatkozású szöveg
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0785&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/791 végrehajtási rendelete (2018. május 31.) a Közösségben a megha-
tározott növényegészségügyi kockázatoknak kitett védett övezetek elismeréséről szóló
690/2008/EK rendelet módosításáról
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0791&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/832 rendelete (2018. június 5.) a 396/2005/EK európai parlamenti és
tanácsi rendelet II., III. és V. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén talál-
ható ciantraniliprol, cimoxanil, deltametrin, difenokonazol, fenamidon, flubendiamid, fluopikol-
id, folpet, foszetil, mandesztrobin, mepikvát, metazaklór, propamokarb, propargit, pirimetanil,
szulfoxaflór és trifloxistrobin szermaradék-határértéke tekintetében történő módosításáról
EGT-vonatkozású szöveg
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0832&from=HU>
- Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/848 rendelete (2018. május 30.) az ökológiai
termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet ha-
tályon kívül helyezéséről
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=HU>

TARTALOM

<i>Ádám János, Sáray Réka és Palkovics László:</i> Hazai Plum pox virus törzsek gazdanövény preferenciájának vizsgálata	285
<i>Magyar Gerda, Palkovics László és Sárdi Éva:</i> TSWV-fertőzés hatásának vizsgálata szénhid- rátok mérése alapján különböző ellenállóságú paprikafajtákon	293

Rövid közlemény

<i>Solymosi Péter:</i> Az európai flóra „ékkövei” – óvjuk őket amíg lehetséges! (2.)	300
---	-----

Technológia

<i>Kerek Máté:</i> A hajtatott paprika állati kártevők elleni védelme makroszervezetekkel	302
--	-----

Krónika

<i>Jordán László:</i> Szoboravatás a Budaörsi úton . . .	306
<i>Vörös Géza:</i> A kalászos gombaölő szerek jövője. Beszámoló a BASF szántóföldi bemutatójá- ról, Szekszárd 2018	B/3
<i>Solymosi Péter:</i> Fekete kolostor és csüngő nár- cisz	311

Megemlékezés

<i>Horváth József:</i> Megemlékezés Lehoczky János halálának 25. évfordulóján	313
<i>Szerkesztőség:</i> Ica néni elment	316

Marketing

<i>Molnár Szabolcs:</i> A hatóanyag valóban min- dig „ható” anyag? Sikeres repcegyomirtás „Kombi effekttel”	317
---	-----

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól	321
--	------------

TABLE OF CONTENTS

<i>Ádám, J., R. Sáray and L. Palkovics:</i> Study on the host preference of Hungarian Plum pox virus strains	285
<i>Magyar, G., L. Palkovics and É. Sárdi:</i> Exami- nation of the effect of TSWV-infection on different resistant green pepper cultivars by measuring the content of carbohydrates	293

Short communication

<i>Solymosi, P.:</i> “Jewel species” in the European flora – let’s save the species as long as possible! (Part 2)	300
---	-----

Pest management programmes

<i>Kerek, M.:</i> Protecting greenhouse peppers from pests with macroorganisms	302
---	-----

Chronicle

<i>Jordán, L.:</i> Bust unveiling in Budaörsi street . . .	306
<i>Vörös, G.:</i> The future of cereal fungicides. Report on the BASF field show, Szekszárd 2018 . . .	B/3
<i>Solymosi, P.:</i> Black monastery and hanging narcissus	311

In memoriam

<i>Horváth, J.:</i> Commemorating the 25 th anniversary of János Lehoczky’s death	313
<i>Editorial board:</i> Aunt Ica passed away	316

Marketing

<i>Molnár, Sz.:</i> Is active ingredient actually an “acting” material? Successful weed control in rapes with a “combined effect”	317
---	-----

Legislation review from János Molnár	321
---	------------

A KALÁSZOS GOMBAÖLŐ SZEREK JÖVŐJE

BESZÁMOLÓ A BASF SZÁNTÓFÖLDI BEMUTATÓJÁRÓL, SZEKSZÁRD 2018

2018. június 18–22-én a BASF cég szántóföldi tanácskozást és bemutatót tartott a Szekszárd környéki kísérleti területen a „Kalászos gombaölő szerek jövője” témakörben.



Első nap délután a szekszárdi Bodri Pincészetben Christoph Hofmann, a BASF Hungária Kft. Agrodivíziójának vezetője köszöntötte a megjelent vendégeket és nyitotta meg a rendezvényt. Előadásában ismertette a BASF agro üzletágának tevékenységét és jövőbeni törekvéseit.

Hajnal Gábor az Agrodivízió marketing vezetője tájékoztatást adott a BASF őszi aktualitásairól, majd a cég fejlesztőmérnökei előzetesen felvázolták a kalászosok gombaölő szeres védelmi technológiájában megvalósított fejlesztéseiket és a másnapi szántóföldi bemutató fontosabb részleteit.

A megbeszélést minden ínyencet kielégítő több fogásos vacsora követte, melyhez finom borok társultak.

A második nap délelőttjén a két csoportba szervezett szakembereket dr. Füzi István fejlesztőmérnök fogadta a kísérleti parcelláknál és mutatta végig az egyes kezelések hatékonyságát az őszi búza és tavaszi árpa levélbetegségei ellen.

Az egyik blokkban az egyszeri, a felső levelek védelmére irányuló lombvédelmi kezelések összehasonlítása történt meg (a versenytársak készítményeivel), míg egy másik sorozatban a lombvédelem fontosságát láthattuk az alsó és felső levélszinteken. Látványosra sikerült az

egyszeri lombvédelmi kezelés időzítés vizsgálata őszi búzában.

Az egyes kezelések hatásának elemzését nehezítette a megelőző viharok nyomán részben megdőlt növényállomány.



Kezeletlen őszi árpa
Szekszárd, 2018. 04. 25. Fotó: BASF



Systiva-val csávázott őszi árpa
Szekszárd, 2018. 04. 25. Fotó: BASF

A BASF cég növényvédelmi technológia fejlesztési javaslatában a kalászosokban egy **Systiva**[®]-s vetőmag csávázás + egy **Priaxor**[®]-os lomb permetezés komplex védelmet biztosít a nagyobb hozam érdekében. A fluxapiroxad hatóanyagú **Systiva**[®]-t az üzemben használt gombaölő csávázó szerekkel együtt javasolják felvinni a vetőmagra (dózisa őszi és tavaszi árpában 0,75 l/t, őszi búzában 1,0 l/t).

A fluxapiroxad + piraklostrobin hatóanyagú **Priaxor**[®] kijuttatásával várjuk meg a zászlós levél kiterülését majd permetezzünk 0,8–1,0 l/ha-os dózissal, így garantálható a teljes lombvédelem egyetlen kezeléssel a szezon végéig.

A parcellák bejárását követően a vendégeket frissítő italos sátor várta, majd a buszhoz visszaérve a Bodri Pincészetben kiadós ebéddel és Mercedes-Benz terepjáró tesztvezetéssel zárult a nívós rendezvény.

MEGJELENT A NÖVÉNYVÉDELEM KÜLÖNSZÁMA!

Magyarország takácsatkái és laposatkái (Acari: Tetranychidae és Tenuipalpidae)

Írta:

Kontschán Jenő, Kiss Enikő és Ripka Géza



„Talán a szerzők legnagyobb érdeme mégis abban áll, hogy rendkívül sok munkát igénylő, gondos rajzok elkészítése után megalkották a nevezett családokba tartozó hazai fajok határozókulcsát. A 20 laposatka és 37 takácsatka fajt bemutató határozókulcs hiánypótló, jelentőségét nem lehet eltúlozni. Igényes, alapos rajzokkal segíti a határozást, nem csak szöveges formában, hanem rajzzal illusztrált, kreatív módon is végigkövethető a beazonosítás folyamata.”

Szabó Árpád

Méret: 168×238 mm

Oldal: 72

Ára: 2500 Ft