

NÖVÉNYVÉDELEM

A Földművelésügyi Minisztérium tudományos lapja

79 (54) 6. szám, 2018. június



A RIZS VÉDELME



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 (növénykórtan)
Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Petróczy Marietta (növénykórtan)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)
Szántóné Veszelka Mária (rovartan, technológia)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)
Vétek Gábor (rovartan, technológia)
Vörös Géza (technológia, rovaron)

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 előfizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000 számú csekkszámláján.

ISSN 0133-0829
Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2018/12

ÜTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

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

Az angol nyelvű összefoglaló új oldalon kezdődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak közlése is szükséges.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja elfogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét, mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten „on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közölnek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely, munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP:

Érésben lévő bugák. Ha a deszikkálás mellett döntünk, akkor ilyenkor lehet a kezelést elvégezni

Fotó: Giricz Petrik

Kapcsolódó cikk: 269. oldal

COVER PHOTO:

Ripening panicles. If desiccation is envisaged, that is the growth stage to do that

Photo by: Petrik Giricz

A PETTYESSZÁRNYÚ MUSLICA TÉRHÓDÍTÁSA HAZÁNKBAN

Orosz Szilvia¹, Kiss Balázs², Szántóné Veszelka Mária³, Pestiné Jánoska Zsuzsanna³, Torzsa Sarolta³, Krocskó Gabriella¹ és Kákai Ágnes²

¹NÉBIH NTAI Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

²MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

³Nógrád Megyei Kormányhivatal Balassagyarmati Járási Növény-és Talajvédelmi Osztály, 2660 Balassagyarmat, Mártírok útja 78.

Az Európa több országában elterjedt, nagy gazdasági jelentőségű, polifág gyümölcskárosító pettyesszárnyú muslica [*Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)] (Diptera: Drosophilidae) a 2012. évi eső hazai észlelését követő években nagymértékben elszaporodott és széleskörűen elterjedt hazánkban. A faj terjedését 2013 óta országos szinten követtük nyomon különböző gyümölcsültetvényekben, ültetvényhatásoktól mentes autópálya-pihenőhelyeken, valamint természetközeli (erdei) területeken. A vizsgálatok célja a kártétel kockázati tényezőinek feltárása, valamint a faj életmódjának pontosabb megismerése volt. A 2014. és 2016. években a kártevő legnagyobb számban szeder-, szilva-, málna-, meggy-, őszibarack- és nektarinültetvényekbe kihelyezett csapdákból jelent meg. Ezen túl a *D. suzukii* jelentős számban fordult elő lakott területektől távol eső erdős területekre kihelyezett csapdákból is. Ez utal a nem termesztett, vadon élő alternatív gazdanövények szerepére a populáció fennmaradásában. A pettyesszárnyú muslica egyedszámára eddigi megfigyeléseink alapján a nyári csapadékmennyiség kiemelkedő hatással van.

Kulcsszavak: pettyesszárnyú muslica, *Drosophila suzukii*, inváziós kártevő, gyümölcskárosító

A kelet-ázsiai eredetű pettyesszárnyú muslica *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) nagy gazdasági jelentőségű, polifág gyümölcskárosító, amely 2008 óta széleskörűen elterjedt Európa legtöbb országában, Észak-Amerikában, illetve megjelent Dél-Amerikában is. Cini és munkatársai (2012) szerint a mérsékelt égöv alatt napjainkban ez faj jelenti az egyik legnagyobb veszélyt a gyümölcsültetvényekre. A *D. suzukii* azon kevés muslicafaj közé tartozik, amely fűrészes tojócsövével képes tojását az érfélben levő, egészséges gyümölcsbe helyezni (Mitsui és mtsai 2006, Lee és mtsai 2011). A lárvák fejlődésének és táplálkozásának következtében a gyümölcs eladhatatlanná válik (Cini és mtsai, 2014).

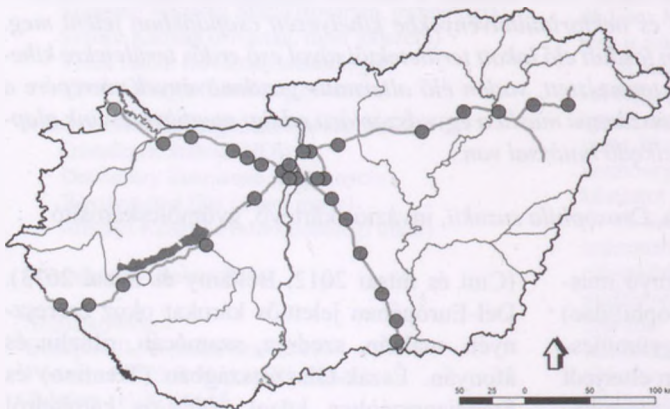
Rendkívül széles gazdanövénykörrel rendelkezik, amelyek közé termesztett és vadon termő gyümölcsök egyaránt beletartoznak, mint például: szamóca, málna, szeder, bodza, áfonya, ribiszke, köszméte, cseresznye, őszibarack, kajszi, szilva, szőlő, kivi, alma, körte

(Cini és mtsai 2012, Bellamy és mtsai 2013). Dél-Európában jelentős károkat okoz cseresznyén, málnán, szedren, szamócán, ribizlin és áfonyán. Észak-Olaszországban (Trentino) és Franciaországban közel 100%-os kártételről számoltak be cseresznyén és szamócán (Cini és mtsai 2012, Weydert és Mandrin 2013). Gazdanövényeinek széles körű előfordulása nagymértékben elősegíti a kártevő megtelepedését egy új területen (Poyet és mtsai 2015).

A *D. suzukii* rohamos, aktív úton való terjedését elősegíti jelentős repülési potenciálja (Calabria és mtsai 2012), még fontosabb azonban a passzív úton, a gyümölcsök kereskedelmi forgalma révén történő terjedése, mivel a tojások és a fiatal lárvák a gyümölcsökben szinte észlelhetetlenek (Cini és mtsai 2012). A Délkelet-Ázsiából származó fajt (Kanzawa 1939-cit. Cini és mtsai 2014) 2008-ban szinte egy időben észlelték az Egyesült Államokban, Kalifornia államban (Hauser és mtsai 2009) és Európában, Spanyolországban és Olaszországban (Calabria

és mtsai 2012). A pettyesszárnyú muslica néhány éven belül kulcsfontosságú kártevővé vált mindkét kontinensen. A kártevő rohamosan továbbterjedt, és Európa országainak többségében már megjelent (Cini és mtsai 2012, Asplen és mtsai 2015).

A pettyesszárnyú muslica első hazai megjelenését 2012 őszén egy Somogy megyei autópálya-pihenőnél észlelték (Kiss és mtsai 2013), gyümölcsösöktől és lakott területektől távol (1. ábra). 2013-ban a faj már 5 dunántúli autópálya-pihenőnél is előfordult, de ebben az évben a különböző gyümölcsültetvényekben még nem volt megtalálható (Lengyel és mtsai 2015), ami az autópályák szerepére utal, amely hozzájárulhatnak a *D. suzukii* passzív terjedéséhez (Kiss és mtsai 2016).



1. ábra. Az autópálya-pihenők mintavételi helyei (a világos kör a *D. suzukii* első Magyarországi fogási helyét jelöli) (Forrás: Kiss és mtsai 2013)

Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézete és a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (NÉBIH NTAI) 2013 óta végez kiterjedt országos felderítést a pettyesszárnyú muslicára vonatkozóan. A vizsgálatok célja a faj országos terjedésének nyomon követése gyümölcsültetvényeinkben, az egyes ültetvények hatásaitól független autópálya-pihenőhelyeken, valamint természetközeli, erdős élőhelyeken a faj egyedszám változásainak és hazai növényvédelmi kockázatainak felmérése érdekében.

Anyag és módszer

A hatósági felderítések a gyümölcsültetvényekben párhuzamosan folytak az autópálya-pihenőhelyek monitoring programjával és a természetközeli, erdős helyeken történő vizsgálattal, mindhárom esetben PET palackos csapdázásra alapozva. Az ültetvényekben a 2013–2016. években a vizsgálatot megyenként két helyszínen végezték a Kormányhivatalok állattanos szakemberei és növényvédelmi felügyelői. Minden egyes mintavételi helyen kettő, az oldalán lyuggatott ($d=3$ mm), 1,5 dl 5%-os almaecettel feltöltött, 0,5 l-es PET palack csapda került kihelyezésre a lombzatra, kb. 1,5 m magasságba, árnyékos helyre. A csapda tartalmát május elejétől november végéig kéthetente ellenőrizték, és a csalogató folyadékot cserélték. A megyei kormányhivatalok által a NÉBIH NTAI-ba küldött rovaranyag vizsgálata és értékelése a Növény-egészségügyi és Molekuláris Biológiai Laboratórium Rovartani laboratórium részlegében történt.

Az autópályákon 34 pihenőhelyen egy-egy almaecet-tartalmú palackcsapda volt kihelyezve 2014, 2015 és 2016 szeptemberében (1. ábra) három héten keresztül, a faj hazai megjelenésének első két évében végzett vizsgálathoz hasonlóan (Kiss és mtsai 2013, Lengyel és mtsai 2014).

A természetközeli, erdei élőhelyeken végzett csapdázás négy település (Dömös, Pilisvörösvár, Sándorfalva és Szeged) körzetében folyt. A csapdák kihelyezésének időpontja 2015. október 10–27 között volt, majd három héttel később kerültek begyűjtésre (2. táblázat).

A Nógrád Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Osztályának munkatársai a 2014-es első megyei észlelést követően, 2015–2016. években a *Drosophila suzukii* imágók megjelenését, illetve egyedszámának változásait csapdázási vizsgálattal követték nyomon. A vizsgálatokat az első kártétel helyszínének

közeliében, Berkenye és Nógrád községek térségében lévő 1–1 szeder- és málnaültetvényben végezték. Ültetvényenként mindkét évben 1–1 db VAR típusú Csalomon csapdát, valamint házilag készített, egyik oldalán kilyuggatott, 0,5 literes PET palack csapdát működtettek. Csalogató anyagként Merlot típusú vörösbor és almaecet 1:1 arányú keverékét használták, amit detergensként néhány csepp illatmentes mosogató szerrel egészítették ki. A csapdákat június elejétől az utolsó fogásokig heti rendszerességgel ürítették, majd a fogott rovaranyagot az Osztyál laboratóriumában értékelték ki.

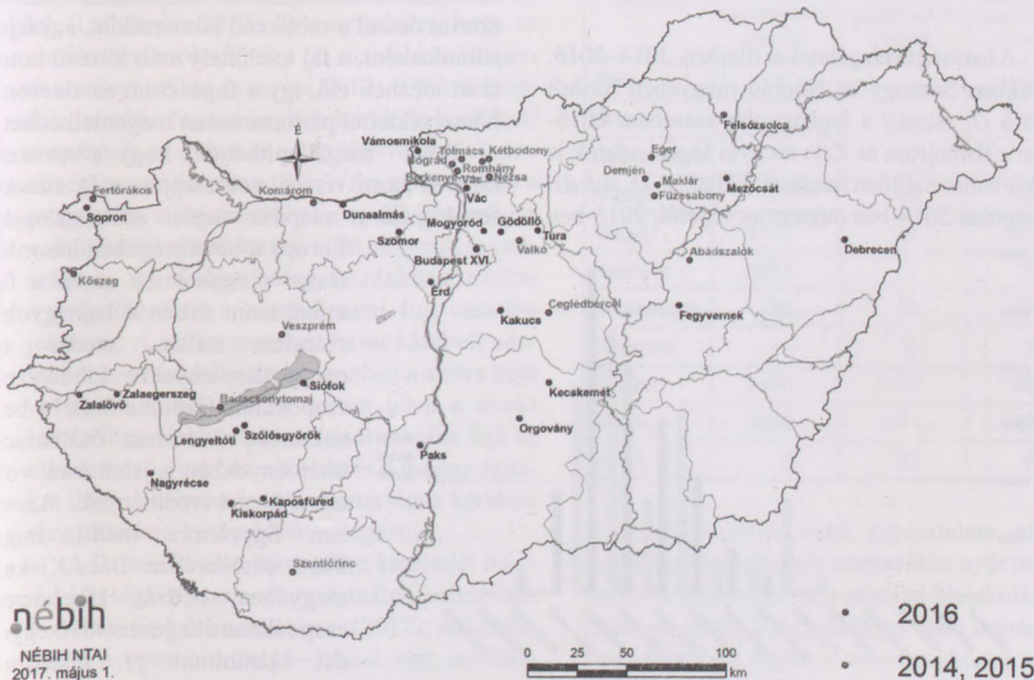
2016-ban Sugana fajtájú málna és Lochness fajtájú szeder gyümölcsök lárvafertőzöttségének mértékét is vizsgálták az EPPO Guideline PP 1/281 módszere szerint 50–50 db gyümölcs 10%-os konyhasóoldatban való egyenkénti áztatásával. A mintavétel málnában 2016. 08. 23-án, szederben 2016. 08. 30-án történt. Az értékelésre a kezelést követően 2 nappal került sor a kinyert lárvák megszámlálásával. A vizsgálat során megfigyelhető volt, hogy a gyümölcsök egy részében az áztatást

követően maradnak lárvák, ezért a módszert a gyümölcsök boncolásával egészítették ki. Az eredményeket a gyümölcsök fertőzöttségének százalékában, illetve a lárvák száma db/gyümölcs dimenziókban fejezték ki. A kártevő faj jelenlétének igazolása érdekében mindkét gyümölcsfaj esetében 50–50 db szemből kinevelést végeztek.

Eredmények és megvitatásuk

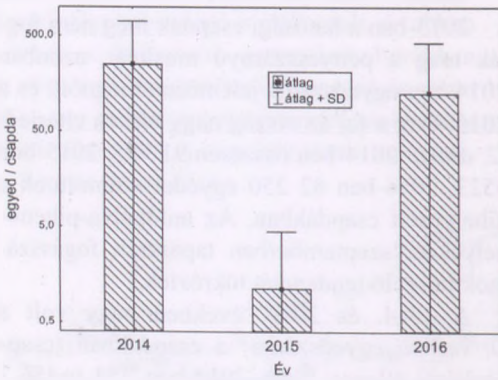
2013-ban a hatósági csapdák még nem fogták meg a pettyesszárnyú muslicát, azonban 2014-ben egyedszáma jelentősen megnőtt, és a 2016. évre a faj az ország nagy részén elterjedt (2. ábra). 2014-ben összesen 91 955, 2015-ben 4523, 2016-ban 82 250 egyed számoltunk a kihelyezett csapdákból. Az autópálya-pihenőhelyeken, szeptemberben tapasztalt fogásszámok hasonló tendenciát tükröztek.

A 2014. és 2016. években nagy volt a *D. suzukii* egyedszáma a csapdákból (csapdánkénti átlagos fogás 2014-ben 254 ($\pm 456,7$ SD), 2016-ban 127 ($\pm 298,4$) egyed), míg 2015-



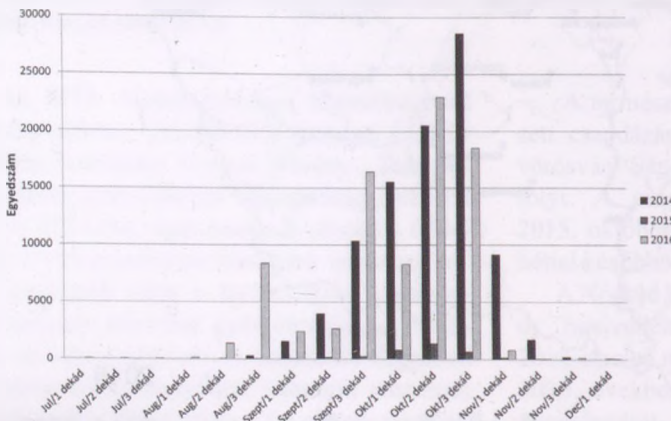
2. ábra. A *D. suzukii* 2014–2016. évi elterjedése Magyarországon

ben mintegy két nagyságrenddel alacsonyabb számban fogták a csapdák a kártevőt ($1,1 \pm 3,34$ egyed) (3. ábra). Míg a 2015 és 2014, illetve a 2015 és 2016 évek között szignifikáns volt az eltérés (Mann-Whitney u próba: $Z=6,36$ $p<0,001$, illetve $Z=5,48$ $p<0,001$), addig a 2014-es és 2016-os év fogásai között nem volt szignifikáns a különbség ($Z=1,04$ $p=0,30$). A nemek aránya Kiss és munkatársai (2016) vizsgálataival összhangban megközelítőleg 50–50% volt.



3. ábra. Az autópálya-pihenők átlagos *D. suzukii* fogási adatai az őszi periódusokban

A hatósági vizsgálatokat illetően, 2014–2016. években Somogy és Nógrád megyében fordult elő a *D. suzukii* a legnagyobb számban. 2016-ban a Komárom és Zala megyei fogási adatok is figyelemre méltóan magasak voltak. A *D. suzukii* imágókat 2014-ben augusztus végétől, 2015-ben

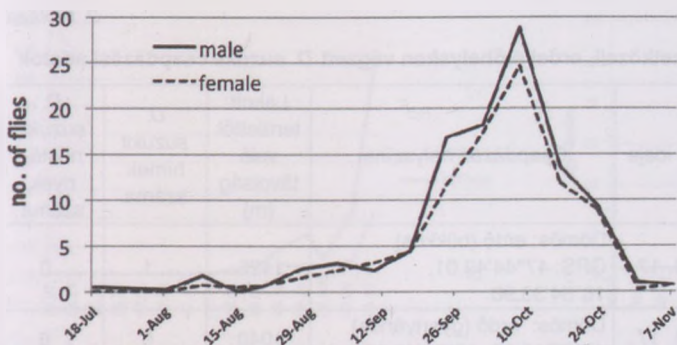


4. ábra. A *D. suzukii* 2014–2016. évi rajzásdinamikája a csapdák fogási adatai alapján

augusztus közepétől, 2016-ban július elejétől egészen december elejéig fogták a vizsgálatba vont ültetvényekben kihelyezett csapdák. Országosan mindhárom évben október második–harmadik dékádjában fordult elő a legtöbb egyed (4. ábra).

A hazai helyzetet a külföldi eredményekkel összehasonlítva megfigyelhetjük, hogy a németországi Julius Kühn Intézet 2012. évi vizsgálatai alapján (5. ábra), a bogyós gyümölcsű ültetvényekben kihelyezett csapdák július közepétől novemberig fogták a *D. suzukii* példányokat, az egyedszám csúcs október közepén volt (Asplen és mtsai 2015). A mediterrán térségekben, Spanyolországban és Olaszországban is hasonló a helyzet, vagyis 2012 év tavaszán kevés egyed fogtak, majd az egyedszám ugrásszerűen megemelkedett nyár végén, és késő ősszel érte el az egyedszám a maximumot (Weydert és Mandrin 2013). Németországban meggy- és almaültetvényben nagy számban fogták a csapdák a pettyesszárnyú muslicát az egyes gyümölcsök betakarítása után, továbbá az erdős területeken, vad bogyósokra kihelyezett csapdákban (Briem és mtsai 2015). Aspen és munkatársai (2015) szerint ősszel a csökkenő hőmérséklet, egyfajta stimulusként, a faj telelőhely után történő kutatását idézheti elő, így a fogásszám az alacsony hőmérséklettel párhuzamosan megemelkedhet.

Tehát megállapíthatjuk, hogy a nemzetközi és hazai vizsgálatok alapján, a *D. suzukii* fenológiája a csapdák fogási adatai alapján Európa több országában hasonló. Hazai vizsgálataink során a faj mindhárom évben a legnagyobb számban szilva-, szeder- és meggyültetvényekben kihelyezett csapdákban fordult elő. 2014-ben nektarin-, 2016-ban őszibarack ültetvényekben is jelentősek voltak a fogási eredmények. Azonban figyelemre méltó, hogy 2016 októberében Bács-Kiskun megyében, bodzán kihelyezett csapdákban átlagosan 4090 egyedet számoltunk (1. táblázat). Saját adatainkat a nemzetközi eredményekkel összevetve, belga



5. ábra. A *D. suzukii* csapdánkenti átlagos fogási adatai egy vegyes gyümölcsültetvényben (málna, szeder, ribiszke) kihelyezett csapdák fogási adatai alapján (JKI Dossenheim, Németország, 2012) (Asplen és mtsai 2015)

vizsgálatok alapján a kihelyezett csapdák cseviszénen fogták a fajt a legnagyobb számban, de málna-, szeder- és szamócaültetvénybe kihelyezett csapdákban is jelentős számú egyed találtak (Belien 2013). A szomszédos Ausztriában a legjelentősebb gazdanövény a bodza, továbbá a késői érésű málna és szeder. A szőlőben kihelyezett csapdák azonban alig fogták a fajt, és ebben a kultúrában kártételt sem észleltek (Lethmayer 2012). Tekintettel arra, hogy az említett gyümölcsfajok a *D. suzukii* között gazdanövényei (Cini és mtsai 2012), a hazai csapdák jelentős fogása egyben kártételi kockázati tényezőt is jelenthet az adott ültetvényre, illetve térségre vonatkozóan. Bár a faj előfordulása a meggy- és cseresznyeültetvényekben tömeges volt, nem ért el betakarítás előtt nagyobb egyedszámot, így valószínűleg hazánkban ezekre a gyümölcsökre a kártevő nem fog veszélyt jelenteni. A szilva esetében hazai kártételi adatokkal nem rendelkezünk, azonban a szilva héja valószínűleg túlságosan vastag lehet a direkt kártételhez. Ezek alátámasztására fontos lesz az elkövetkező években a szilva és a meggy fajtákat illetően laboratóriumi mesterséges kártételi vizsgálatokat, kineveléseket végezni.

A *D. suzukii* első bizonyított kártételét Nógrád községben, sarjon termő málna kultúrában észlelték Kiss és munkatársai (2017), ahol átlagosan a gyümölcsök 15–20%-a volt fertőzött 2014 októberében. A 2015-ös év forró, száraz nyári hónapjai után viszont az imágók csak

augusztus végén jelentek meg a csapdákban. A faj az előző évi kártétel helyszínén sem okozott gazdasági kárt, a lárvák csak a késői málna és szedertermésekben fordultak kis számban elő (Kiss és mtsai 2017). Előbbi szerzők az ország több régiójában (Nógrád, Zala, Győr-Moson-Sopron és Heves megyékben) málna- és szederültetvényekben végzett vizsgálatok során kineveléssel és gyümölcsboncolással igazolták a *D. suzukii* 2016. évi jelentős, esetenként a termés 100%-ára kiterjedő kártételét.

A pettyesszárnyú muslica 2016-ban több régióban számos málna- és szedertermesztőnek okozott érzékeny gazdasági veszteséget.

1. táblázat

A *Drosophila suzukii* 2014–2016. évi fogási adatai különböző gyümölcsültetvényekben

Ültetvény	2014 átlagos fogási adat (egyed-szám/csapda)	2015 átlagos fogási adat (egyed-szám/csapda)	2016 átlagos fogási adat (egyed-szám/csapda)
Alma	44	–	28
Bodza	–	–	4090
Cseresznye	–	12	–
Málna	100	52	34
Meggy	3123	31	678
Nektarin	3053	–	38
Őszibarack	92	18	572
Ribiszke	–	13	25
Szeder	2450	119	921
Szilva	1956	171	1265
Szőlő	6	23	66

A 2014–2016 évek tapasztalata alapján megállapítható, hogy a csapadékos nyár meghatározó szerepet játszik a kártétel kialakulásában (Kiss és mtsai 2017). Európa több országában nagy számban fogták a természetközeli mintavételi helyeken kihelyezett csapdák a kártevőt. Az erdős területeken gyakoriak a vad bogyós

növények, melyeket a pettyesszárnyú muslica károsíthat (Asplen és mtsai 2015). 2015. évi vizsgálataink során a *D. suzukii* minden egyes erdős területre kihelyezett csapdában előfordult (2. táblázat). Ez a tény, miszerint a *D. suzukii* az erdős területeken is előfordul, akár a lakott területektől távol is, rámutat az alternatív, vadon termő gazdanövények potenciális jelentőségére a faj elterjedésében.

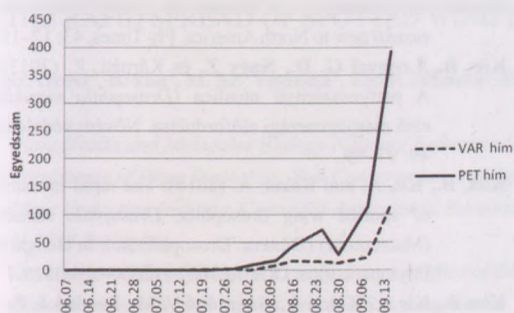
A faj előrejelzését illetően a 2015–2016. évi, Nógrád megyei csapdatípus-összehasonlító vizsgálatok eredményei a következők voltak. A 2015-ös év forró, csapadékszegény nyári időszakában az első muslica imágók csak a nyár végén, augusztus 24-én jelentek meg a csapdákban, az egyedszám több, mint egy hónapig alacsony szintű maradt, majd októberre százas nagyságrendűre növekedett és november utolsó dekádjáig észlelhető volt. A 2016. évben, az enyhébb, csapadékosabb viszonyok között az imágók rajzása az előző évinél több mint egy hónappal előbb, már július 19–20-án megkezdődött. A korábbi megjelenés mellett 2016-ban az egyedszám is lényegesen magasabb volt az előző évinél. Szederben 2015-ben a csapdák összes fogása 7188 db imágó volt, míg 2016-ban 11 457 darabot számoltunk meg. Málnában ez a szám lényegesen alacsonyabban alakult, 2015-ben 317 db, 2016-ban 1694 db volt. Bár az alacsony csapdászám miatt statisztikai értékelést nem végeztek, megállapítható, hogy az egyes csapdatípusok érzékenységi és fogókapacitásában jelentős különbség nem volt egyik vizsgálati évben sem

2. táblázat

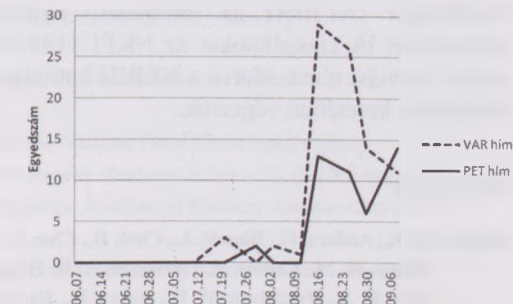
Természetközeli, erdei élőhelyeken végzett *D. suzukii* csapdázási adatok

Gyűjtés ideje	Csapdázás helyszínei	Lakott területtől való távolság (m)	<i>D. suzukii</i> hímek száma	<i>D. suzukii</i> nőstények száma
2015. 11. 17.	Dömös: erdő (bükkös) GPS: 47°44'49.01, 18°54'33.90	1426	1	0
2015. 11. 17.	Dömös: erdő (gyertyános) 47°75'15.06, 18°90'40.15	1040	0	8
2015. 11. 17.	Dömös: városhatár (bevezető út) 47°45'28.05, 18°54'41.59	0	2	4
2015. 11. 17.	Dömös: erdő (erdei szerpentin mellett) 47°73'43.14, 18°95'57.29	1961	9	9
2015. 10. 31.	Pilisvörösvár: erdő 1 47°64'26.57, 18°86'85.79	1979	0	1
2015. 10. 31.	Pilisvörösvár: erdő 2 47°74'67.17, 18°90'82.60	1961	8	6
2015. 10. 31.	Pilisvörösvár: erdő 3 47°74'67.00, 18°90'78.42	1861	11	8
2015. 10. 31.	Pilisvörösvár: erdő széle 47°63'30.97, 18°88'18.20	565	6	19
2015. 10. 31.	Pilisvörösvár: falu széle 47°63'02.05, 18°88'78.61	0	14	23
2015. 11. 15	Újszeged: erdő 46°23'76.03, 20°15'99.89	284	15	14
2015. 11. 15	Sándorfalva: erdő 46°23'76.03, 20°15'99.89	1219	11	14

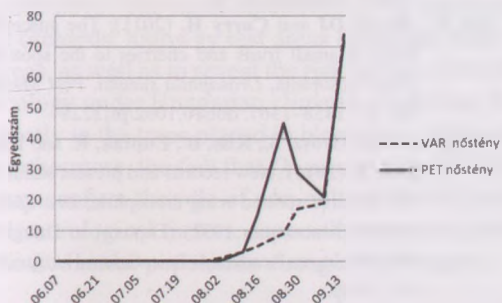
(6–9 ábra). 2015 időjárása nem volt kedvező a bogyós gyümölcsök, de a pettyesszárnyú muslica számára sem, ezért a késői felszaporodás ellenére is csak jelentéktelen kárt tudott okozni a korán letermett őszi gyümölcsfajokban. 2016-ban augusztus végére a lárvák gyümölcskárosítása tömegessé vált. Szeptemberben helyenként a bogyók 100%-os fertőzöttsége volt tapasztalható szederben és málnában is. Bogyónként szederben átlagosan 12,4 db lárvát, málnában 6,1 db lárvát károsított. A kár jelentős volt, és csak az október elején kezdődő lehülés hatására csökkent, november elején észlelési szinten volt. További évek célzottabb vizsgálati eredményeinek statisztikai értékelése szükséges a csapdatípusok fogási hatékonyságának pontosabb megállapításához.



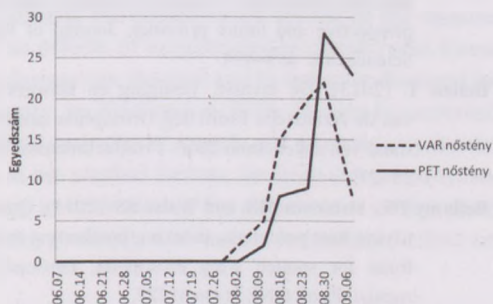
6. ábra. A *D. suzukii* hímek fogási adatai különböző típusú csapdákkal szederültvényben (Nógrád megye, 2016)



8. ábra. A *D. suzukii* hímek fogási adatai különböző típusú csapdákkal málnaültvényben (Nógrád megye, 2016)



7. ábra. A *D. suzukii* nőstények fogási adatai különböző típusú csapdákkal szederültvényben (Nógrád megye, 2016)



9. ábra. A *D. suzukii* nőstények fogási adatai különböző típusú csapdákkal málnaültvényben (Nógrád megye, 2016)

A meteorológiai tényezők is jelentős hatással vannak a *D. suzukii* egyedszám változására (Wiman és mtsai 2014, Kiss és mtsai 2016). Kontinentális éghajlati körülmények között a *D. suzukii* gyenge hidegtűrő képességgel rendelkezik, ezért különösen a hideg telek erőteljesen csökkenthetik az áttelelő imágók egyedszámát (Kimura 2004). Dalton és munkatársai (2011) szerint 10°C a faj biológiai nullpontja. Eredményeink a faj környezeti igényeire vonatkozó irodalmi adatokkal összhangban arra utalnak, hogy a pettyesszárnyú muslica 2014. és 2016. évi nagyobb mértékű elszaporodásában jelentős szerepe volt az átlagosnál jóval enyhébb és csapadékosabb nyári időjárásnak, míg a 2015-ös, az átlagosnál forróbb és szárazabb nyári időjárás nem kedvezett a fajnak. Mivel a pettyesszárnyú muslica egyedszámát szélsőséges, több nagyságrendnyi ingadozás jellemzi az egyes évek között, ezért különösen nagy szerepe

van a kártételi kockázat szempontjából az időjárási tényezőknek és a veszélyhelyzet megfelelő előrejelzésének. Ugyanakkor további évek vizsgálatára van szükség a faj hazai életmódjának tisztázásához és annak pontosabb megállapításához, hogy a magyarországi kontinentális klímaviszonyok mellett mely természetű növényeknek lehet jelentősebb károsítója, vagyis milyen mértékben kell számítanunk e nemrég megtelepedett inváziós kártevő kártételére a különböző gyümölcskultúrákban.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a megyei kormányhivatalok növényvédelmi felügyelőinek és állattanos szakembereinek a felderítési munkák elvégzését, a mintaküldést és az adatszolgáltatást, továbbá Juhász Emőkének a minták feldolgozásában nyújtott segítséget, valamint Nagy

Norbertnek (NÉBIH) az elterjedési térkép elkészítését. A vizsgálatokat az NKFI 119844 számú kutatási téma, illetve a NÉBIH hatósági felderítése keretében végeztük.

IRODALOM

- Asplen, M. K., Anfora, G., Biondi, A., Choi, D., Chu, D., Daane, K. M., Gibert, P., Gutierrez, A. P., Hoelmer, K. A., Hutchison, W. D., Isaacs, R., Jiang, Z. L., Kárpáti, Z., Kimura, M. T., Pascual, M., Philips, C. R., Plantamp, C., Ponti, L., Vének, G., Vogt, H., Walton, V. M., Yu, Y., Zappala, L. and Desneux, N.** (2015): Invasion biology of spotted wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*): A global perspective and future priorities. *Journal of Pest Science*, 88: 469–494.
- Belien T.** (2013): De invasie, vestiging en beheersing van de Aziatische Fruitvlieg *Drosophila suzukii*: stand van zaken anno 2013. *Fruitleetnieuws*, 26: 25–27.
- Bellamy DE, Sisterson MS. and Walse SS.** (2013): Quantifying host potentials: indexing postharvest fresh fruits for spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *PLoS ONE* 8(4):e61227.
- Briem F, Breuer M, Koppler and Vogt H.** (2015): Phenology and occurrence of Spotted Wing *Drosophila* in Germany and case studies for its control in berry crops. *IOBC-WPRS Bull*, 109: 233–237.
- Calabria G, Máca J, Bächli G, Serra L and Pascual M.** (2012): First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Europe. *Journal of Applied Entomology*, 136: 139–147.
- Cini, A., Ioriatti, C. and Anfora, G.** (2012): Review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. *Bulletin of Insectology*, 65: 149–160.
- Cini, A., Anfora, G., Escudero-Colombar, L. A., Grassi, A., Santosuosso, U., Seljak, G. and Papini, A.** (2014): Tracking the invasion of the alien fruit pest *Drosophila suzukii* in Europe. *Journal of Pest Science*, 87: 559–566.
- Dalton DT, Walton VM, Shearer PW, Walsh DB, Caprile J. and Isaacs R.** (2011): Laboratory survival of *Drosophila suzukii* under simulated winter conditions of the Pacific Northwest and seasonal field trapping in five primary regions of small and stone fruit production in the United States. *Pest Manag Sci*, 67: 368–1374.
- Hauser M, Gaimari S. and Damus M** (2009): *Drosophila suzukii* new to North America. *Fly Times*, 43: 12–15.
- Kiss B., Lengyel G. D., Nagy Z. és Kárpáti, Z.** (2013): A pettyesszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) első magyarországi előfordulása. *Növényvédelem*, 49: 97–99.
- Kiss, B., Kis, A. and Kákai, Á.** (2016): The rapid invasion of spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), in Hungary. *Phytoparasitica*, DOI 10.1007/s12600-016-0520-7
- Kiss B., Kis A., Kákai Á., Szántóné V. M., Pestiné J. Zs., Kárpáti Zs., Molnár B. P., Vének G., Dénes F. és Nagy G. M.** (2017): A pettyesszárnyú muslica (*Drosophila suzukii*) kártétele Magyarországon 2016-ban. 63. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 86.
- Lee JC, Bruck DJ and Curry H.** (2011): The susceptibility of small fruits and cherries to the spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii*. *Pest Manag Sci*, 67: 1358–1367. doi:10.1002/ps.2225
- Lengyel, G. D., Orosz, S., Kiss, B., Luptak, R. and Kárpáti, Z.** (2015): New records and present status of the invasive spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura 1931) (Diptera) in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 61, 73–80.
- Lethmayer C.** (2012): Aktuelle Situation in Österreich: weiterhin nur Einzelfunde der Kirschessigfliege. *Besseres Obst*, 10–11: 4–5.
- Mitsui H, Takahashi KH and Kimura MT.** (2006): Spatial distributions and clutch sizes of *Drosophila* species ovipositing on cherry fruits of different stages. *Popul Ecol*, 48: 233–237.
- Poyet, M., Le Roux, V., Gibert, P., Meirland, A., Prévost, G., Eslin, P. and Chabrerie, O.** (2015): The wide potential trophic niche of the asiatic fruit fly *Drosophila suzukii*: the key of its invasion success in temperate Europe? *PLoS ONE*, 10(11), e0142785. doi:10.1371/journal.pone.0142785.
- Weydert C. and Mandrin, J-F.** (2013): Le ravageur émergent *Drosophila suzukii*: situation en France et connaissances acquises en verger (2ème partie). *Infos CTIFL* 292: 32–40.
- Wiman, N. G., Walton, V. M., Dalton, D. T., Anfora, G., Burrack, H. J., Chiu, J. C., Daane, K. M., Grassi, A., Miller, B., Tochen, S., Wang, X. and Ioriatti, C.** (2014): Integrating Temperature-Dependent Life Table Data into a Matrix Projection Model for *Drosophila suzukii* Population Estimation. *PLoS ONE*, 9(9), e106909. doi:10.1371/journal.pone.0106909

THE RAPID SPREAD OF SPOTTED WING DROSOPHILA IN HUNGARY

Sz. Orosz¹, B. Kiss², M. Sz. Veszelka³, Zs. P. Jánoska³, S. Torzsa³, G. Krocskó¹ and Á. Kákai²¹Plant Health and Molecular Biology National Reference Laboratory, National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment, Budaörsi út 141–145, H-1112 Budapest²Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Herman Ottó út 15, H-1022 Budapest³Government Office of Nógrád County, District Office of Balassagyarmat, Division of Plant Protection and Soil Conservation, Mártírok útja 78, H-2660 Balassagyarmat

The spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) is a polyphagous fruit pest of high economic significance. This pest became widespread throughout Hungary within three years after its first record in 2012. Extensive national monitoring of *D. suzukii* has been carried out since 2013. The main objectives of the survey were to track the countrywide spread of the species in orchards, highway rest areas (sampling sites with no effects of neighboring orchards) and forest areas, as well as to reveal the risk factors of increased damage by the pest and to better understand its ecology under Hungarian climatic conditions. In Hungary, in 2014 and in 2016, *D. suzukii* occurred mostly in the traps placed in blackberry, plum, raspberry, sour cherry, peach and nectarine orchards. Furthermore, the fact that *D. suzukii* was present also in the studied forests, far from inhabited areas, may confirm the role of non-cultivated wild host plants in maintaining the populations of this pest. Meteorological factors, especially summer precipitation, probably also have a remarkable effect on the *D. suzukii* population changes in Hungary.

Keywords: *Drosophila suzukii*, spotted wing drosophila, invasive pest, fruit damage

Érkezett: 2018. január 4.

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 kiegyenlítek

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

TSWV-FERTŐZÉS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ ELLENÁLLÓSÁGÚ PAPRIKAFAJTÁKON ENDOGEN FORMALDEHID ÉS KOLIN MÉRÉSÉVEL

Magyar Gerda¹, Almási Asztéria², Salánki Katalin², Palkovics László¹ és Sárdi Éva³

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

² MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

³ SZIE, Kertészettudományi Kar, Genetika és Növénynevelési Tanszék, 1118 Budapest Mènesi út 44.

A különböző gazda-patógén kapcsolatokat, illetve a védekezési válaszreakciók hátterét régóta intenzíven kutatják. Ezek során egyre több vizsgálat igazolja, hogy a növények stresszhatásokkal szembeni védekező képességében és az ellenálló képesség kialakulásában fontos szerep jut a metilezési körfolyamat vegyületeinek. Jelenlegi munkánk célja annak vizsgálata, hogy a paprikanövények leveleiben mérhető endogén formaldehid és bizonyos kvaterner ammónium vegyületek mennyisége, valamint a paradicsom bronzfoltosság vírus (Tomato spotted wilt virus – TSWV) fertőzéssel indukált mennyiségváltozásaik alkalmasak-e a különböző genotípusok eltérő válaszreakcióinak jellemzésére.

Kulcsszavak: endogén formaldehid, kolin, TSWV, paprika

A növények stressz elleni védekező képességének kialakulásában a metilezési körfolyamat vegyületeinek, a könnyen mobilizálható metil-csoportokból átmeneti terméként keletkező formaldehidnek (HCHO) és a metil-donor, N-metilezett kvaterner ammónium vegyületeknek (kolin, betain, trigonellin, trimetil-lizin, karnitin) fontos szerepe van, melyet számos vizsgálat eredményével bizonyítottak már (Gopal és mtsai 1990, Sárdi és Tyihák, 1998a, Nuccio és mtsai 2001, Sulpice és mtsai 2003). A formaldehid a legegyszerűbb alifás aldehid, nagyon reakcióképes, különféle endogén molekulákkal léphet reakcióba, de ezekben a folyamatokban csak kötött formában található meg (Tyihák és mtsai 1998). A metilezési és demetilezési folyamatok kontrolált körülmények között mindig generálnak formaldehidet (Tyihák és mtsai 1998), tehát nem melléktermékként van jelen a biológiai rendszerekben, hanem azok alapvető összetevője.

Az egyes növényfajokra (fajtákra) jellemző bélyeg lehet az endogén HCHO és a különféle kvaterner ammónium vegyületek felhalmozódása, bioszintézise, valamint mennyiségi és minőségi viszonyaik, melyek képet adhat-

nak a biológiai mintákban zajló metilezési-demetilezési folyamatokról (Sárdi 1994, 2006). Biotikus vagy abiotikus stressz hatására a metilezett vegyületek demetileződhetnek és a könnyen mobilizálható metil-csoportok részt vehetnek a biológiai rendszer stressz-érzékeny pontjait (pl. enzimfehérjék, nukleinsavak) metilezéssel levédő reakciókban (Tyihák és Gullner 1987, Chelverajan és mtsai 1993). A transzmetilezés és a metil-donor kvaterner ammónium vegyületek jelentőségének vizsgálata eredményesen és gyorsan fejlődő kutatási terület a humán prevencióban is (Kleiner és mtsai 2013). Az eddig rendelkezésre álló publikált eredmények (Boubakri és mtsai 2013; Deonikar és mtsai 2015) alapján feltételezhető, hogy ez a terület a növényekben is hamarosan intenzíven tanulmányozottá válik majd. Ezeknek a vegyületeknek a jelentőségét igazolja az is, hogy pl. *Arabidopsis* és *Nicotiana* fajokban transzformálással növelték meg a betain mennyiségét a metil-donor vegyületek termelődésének fokozása érdekében, a stressztűrés növelése céljából (Chen és Nuccio, 2002). Egy új kutatási eredmény alapján pedig feltételezhető, hogy a HCHO képződése (C1-metabolizmus)

több olyan egy szénatomos egységet biztosít, mely számos molekula szintézisének és módosításának kiindulási alapja lehet (Deonikar és mtsai 2015).

A *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), a paradicsom foltos hervadásának kórokozója, mely rendkívül széles gazdanövénykörének köszönhetően jelentős gazdasági kárral fenyeget. A TSWV egy RNS-vírus, a *Bunyaviridae* család *Tospovirus* nemzetségének tagja. Hazánkban az 1990-es évek közepétől vált jelentős kórokozóvá, amelyben döntő szerepet játszott a vírus hatékony vektorának, a nyugati virágr tripsznek (*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 terméssein 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 áttöréséért 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* fajból származó *Tsw* rezisztenciagén sikeres beépítésével 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 (2016) kimutatták, hogy a magyarországi rezisztencia áttörő (resistance breaking, RB) és vad típusú (wild type, WT) TSWV-törzsek NSs régiója két pozícióban tér el egymástól, benne két aminosav csere történik.

Anyag és módszer

A paradicsom bronzfoltosság vírussal szemben különböző betegség-ellenállóságú paprikanövények (*Capsicum annuum* L.) fogékony 'Galga' és rezisztens (*Tsw* rezisztencia gént tartalmazó) 'Brendon' fajtaival végeztünk összehasonlító vizsgálatokat. Az inokulációt szabályozott üvegházi feltételekkel nevelt, azonos korú növények azonos szinteken található, levélemeletenként egymáshoz hasonló fejlettségű levelein végeztük a vírus vad típusú (HUP4-2012-WT) izolátumával.

Vizsgálatunk során az első levélemeleti leveleket inokuláltuk. Az időfüggő változások nyomon követésére a kontroll minták mellett 1, 3, 6, 10 órás mintákat gyűjtöttünk. A könnyen mobilizálható metil-csoportokból átmeneti terméként keletkező formaldehid dimedonnal megköthető, így adduktként történő mérésével a biológiai transzmetilézési folyamatok analitikai módszerekkel nyomon követhetők (Gersbeck és mtsai 1989, Sárdi 1994, 2006; Sárdi és Tyihák 1998). A levélminták folyékony nitrogénben történő homogenizálása után 0,5–0,5 g mennyiséget mértünk Eppendorf-csövekbe, utána az adduktképzéshez 800 ml 0,03%-os metanolos dimedonoldatot alkalmaztunk és két napig –20 °C-on tároltuk a mintákat. Az ultrahangos rázatást (10 perc) és a centrifugálást (10 perc 12 000-es fordulaton) követően a kapott felülúszókból 25 ml-t vittünk fel vékonyréteg lapokra (Kieselgel 60 F254). Az értékeléshez a formaldimedon standardból 5 ml-t, a kvaterner ammónium vegyületek standardjából pedig 10 ml-t vittünk fel, ennek összetétele N⁺-trimetil-L-lizin, kolin, karnitin, betain és trigonellin volt.

A levelek HCHO tartalmának mérésére – formaldimedon adduktképzést – követően vékonyréteg kromatográfias technikát használtunk. A lapokat kloroform-diklórmetán 65:35

V/V arányú elegyében „futtattuk meg”, majd száradásukat követően a formalidimedon adduktot UV tartományban ($\lambda=270$ nm) denzitométer (Shimadzu CS-930 pásztázó spektrofotométer) segítségével értékeltük ki. A zavaró komponensek eltávolítása céljából végzett acetonos futtatás követően a metilezett vegyületek elválasztásához a vékonyréteg lapok széléit Impress II polimer szuszpenzióval impregnáltuk. A kvaterner ammónium vegyületek frakcionálására OPLC-s (Overpressured Layer Chromatography – túlnyomásos rétegekromatográfia) elválasztási módszert alkalmaztunk. A kifejlesztéshez használt eluens n-propanol: metanol: 0,1 M Na-acetát 30:3:20 V/V arányú elegye volt. A lapok „előhívása” Dragendorff-reagenssel történt. A metil-donor vegyületek kvalitatív és kvantitatív kiértékelése denzitométeres detektálással történt $\lambda=525$ nm hullámhosszon.

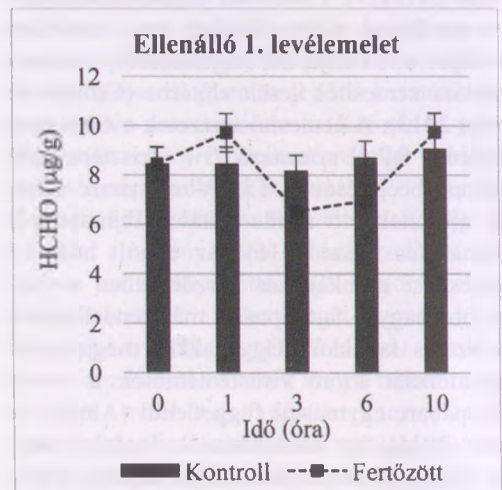
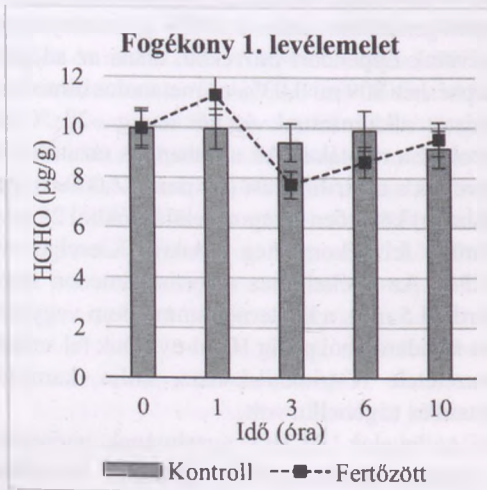
Eredmények

A fertőzéstől eltelt idő függvényében az endogén HCHO mennyiségváltozásának tendenciája az első levélemeleten hasonló volt a két genotípus között, különbség a mennyiségi változásokban mutatkozott. A vírusfertőzés hatására a HCHO szintje az inokulálást követő 1. órában mindkét genotípus esetében megnövekedett a kontrollhoz viszonyítva (a fogékony

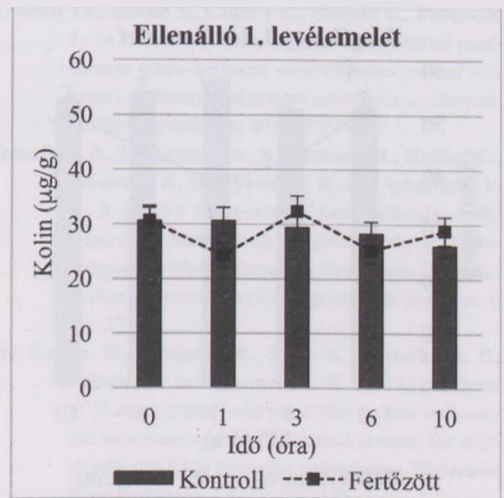
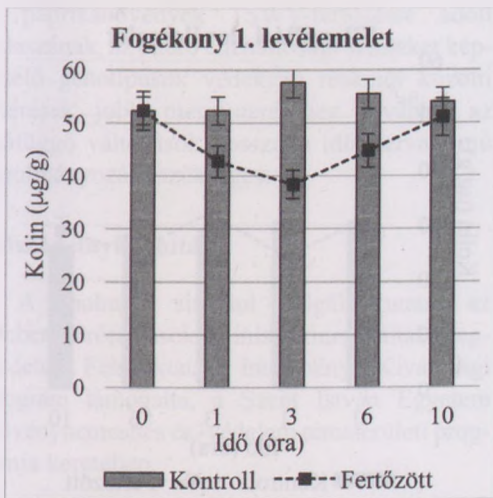
genotípusnál 4,42%, az ellenállónál 14,91%). Ezt követően a 3. órában lecsökkent a HCHO koncentrációja, majd növekedését mértük. A 10. óras mintákban a HCHO mennyisége a fogékony genotípusnál a kezdeti kontroll szintjére állt vissza, az ellenálló genotípusnál pedig magasabb, az 1. óras mintákkal azonos szintre (1. ábra).

A standardként használt metil-donor vegyületek közül a kolint tudtuk reprodukálhatóan detektálni. A TSWV-fertőzés hatására az első levélemeleten az 1. óras mintákban mindkét genotípusnál a kolin mennyiségcsökkenését lehetett mérni. Az ellenálló genotípus leveleiben a 3. óras mintákban, a fogékonytól később, a 6. órában a metil-donor vegyület mennyiségének növekedését detektáltuk. A fertőzést követő 10. órában a kolin szintje megközelítette a fertőzés kezdete előtt mért értéket mindkét genotípus első levélemeleti mintáiban (2. ábra).

Ugyanazon fertőzött növények második levélemeletéről vett mintákban a HCHO szintje az inokulálást követő 1. órában a fogékony genotípusnál kis mértékben (11,14%), az ellenállónál pedig jelentősebben (25,08%) megnövekedett a kontrollhoz képest. A mintavétel 3. órájában lecsökkent, a 6. órában viszont kis mértékben megnövekedett a mennyisége mindkét genotípusnál. A 10. óras mintákban a fogékony genotípus leveleiben az endogén formaldehid



1. ábra. A genotípusok korai válaszreakcióinak összehasonlítása az első levélemeleten mérhető endogén formaldehid mennyisége alapján

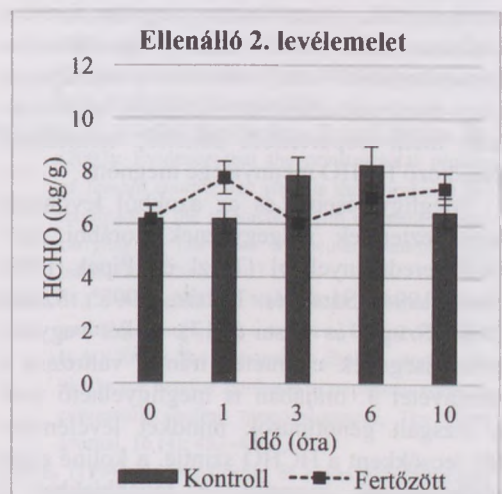
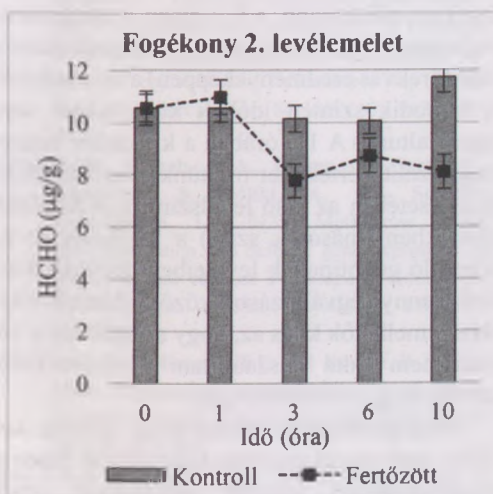


2. ábra. A genotípusok korai válaszreakcióinak összehasonlítása az első levélemeleten mérhető kolin mennyisége alapján

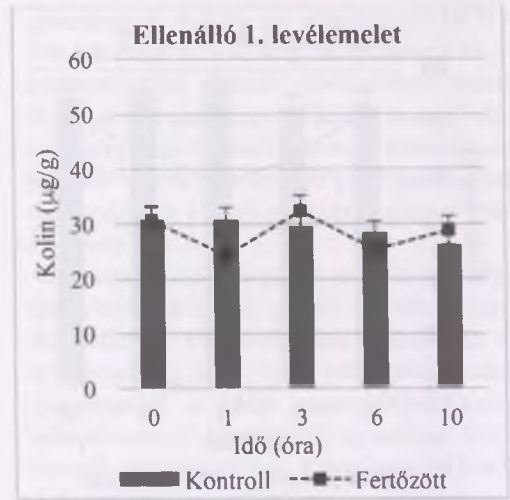
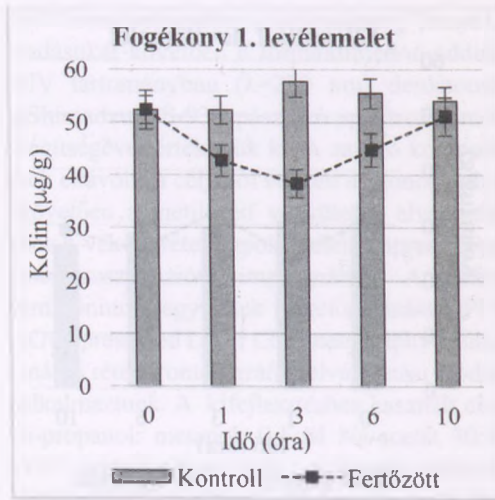
alacsonyabb, az ellenálló genotípusában pedig magasabb szintjét lehetett mérni a kezdeti kontroll értékekhez viszonyítva (3. ábra).

A második levélemeleten ugyanazon fertőzött növények leveleiből szintén a kolint tudtuk jól reprodukálhatóan detektálni a vizsgált kvaterner ammónium vegyületek közül. Az 1. órás mintákban a kolin mennyiségcsökkenése volt mérhető, akárcsak az első levélemeleten, míg szintje a 3. órás mintákban mindkét

genotípus leveleiben megnövekedett. A 6. órás mintákban egyik genotípusnál se lehetett megfigyelni mennyiségváltozást. A 10. órában a fogékony genotípusban a második levélemeleten jelentős szintbeli csökkenést lehetett detektálni a kiindulási kontrollban mérhetőhöz képest, míg az ellenálló genotípus leveleiben ilyen jellegű csökkenést nem lehetett megfigyelni, a kolin szintje megközelítette a kontrollban mért értéket (4. ábra).



3. ábra. A genotípusok korai válaszreakcióinak összehasonlítása a második levélemeleten mérhető endogén formaldehid mennyisége alapján



4. ábra. A genotípusok korai válaszüreakcióinak összehasonlítása a második levélemeleten mérhető kolin mennyisége alapján

Következtetések és összefoglalás

A vírusfertőzés hatására már a mintavétel követő 1. órában detektálható volt változás a vizsgált vegyületek (HCHO és kolin) szintjében mindkét genotípus mindkét levélemeletén, mennyiségváltozásuk tendenciája azonban ellentétesen alakult. A HCHO szintje a kezdeti mintavétel után, az 1. órában növekedést mutatott és ezzel párhuzamosan ugyanazokban a mintákban a kolin koncentrációjának csökkenését mértük. A metil-donor vegyület fertőzés hatására bekövetkező mennyiségcsökkenése demetiliződésre utal, amit az is alátámaszt, hogy ezzel párhuzamosan a könnyen mobilizálható metil-csoportokból átmeneti terméként keletkező HCHO mennyisége megnőtt.

Megfigyeléseink és az azokból levonható következtetések megegyeznek korábbi publikált eredményekkel (Trézl és Pipek 1988; Sárdi 1994; Sárdi és Tyihák, 1998^a, Szarka 2008; Szügyi és mtsai 2017). A két vegyület mennyiségének ellentétes irányú változása a mintavétel 3. órájában is megfigyelhető volt: a vizsgált genotípusok mindkét levélemeletén lecsökkent a HCHO szintje, a koliné ezzel párhuzamosan megnőtt. A továbbiakban a HCHO szintjében szignifikáns mennyiségbeli különbséget a 10. órában lehetett megfigyelni:

a fogékony genotípusnál az első levélemeleten a kezdeti, a másodikon annál kevesebb, míg az ellenállónál mindkét levélemeleten kismértékben magasabb mennyiségeket mértünk. A kolin mennyiségváltozásának tendenciájában a két genotípus TSWV-fertőzésre adott válasza az első levélszinten eltért egymástól, míg a másodikon hasonló, de jelentős mennyiségváltozási különbségeket mutatott. A kolin kezdeti mennyiségcsökkenése után az első szinten az ellenálló genotípus esetében már a 3. órában, míg a fogékonyánál később, a 6. órában utalnak metiliződésre (a belső egyensúly helyreállítására való törekvés eredményeképpen) a mért adatok. A második szinten időbeli különbséget nem tapasztaltunk. A 10. órában a kiindulási szintet megközelítő értékeket mértünk mindkét genotípus esetében az első levélszinten. A fiatalabb levelekben (második szint) a fogékony és az ellenálló genotípusok leveleiben detektált kezdeti mennyiségváltozások közötti jelentős eltérések emelhetők ki és az, hogy a fogékony a 10. órára nem tudta visszaállítani a kezdeti kolin szintet, míg az ellenálló igen.

Megfigyeléseink összhangban vannak korábbi, más gazda-patógén kapcsolatok hasonló megközelítéssel végzett kutatásának eredményeivel (Sárdi, 1994; Sárdi és Tyihák, 1998; Bilek és mtsai 2013; Szügyi és mtsai 2017).

A paprikanövények TSWV-fertőzésre adott válaszában, az eltérő ellenállósági szinteket képviselő genotípusok védekező reakciói közötti eltérések jobb megismeréséhez további, az időfüggő változások hosszabb időintervallumú tanulmányozása szükséges.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program támogatta, a Szent István Egyetem Növénynevelés és -védelem tématerületi programja keretében.

IRODALOM

- 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.
- Bilek A., Strobel L., Büjdosó B. és Sárdi É. (2013): Eltérő stressztűrő – képességű szőlőfajták összehasonlítása a bogyókban mért szénhidrátok és kvaterner ammónium vegyületek mennyisége alapján. In: XIX. Növénynevelési Tudományos Nap (Keszthely, 2013. március 7.) p. 80. ISBN 978-963-9639-50-8
- Boubakri, H., Wahab, M.A., Chong, J., Gertz, C., Gandoura, S., Mliki, A. and Soustre-Gacougnolle, I. (2013): Methionine elicits H₂O₂ generation and defense gene expression in grapevine and reduces *Plasmopara viticola* infection. *Journal of Plant Physiology*, 170 (18): 1561–1568.
- Chelverajan, R. I., Fannin, F.F. and Bush L.P. (1993): Study of nicotine demethylation in *Nicotiana glauca*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 41: 858–862.
- Chen, T.H.H. and Nuccio, M. (2002): Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and other compatible solutes. *Plant Biology*, 5 (3): 250–257.
- 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.
- Deonikar, P., Kothandaram, S., Mohan, M., Kollin, C., Konecky, P., Olovyaniko, R. and Ayyadurai V. A. S. (2015): Discovery of Key Molecular Pathways of C1 Metabolism and Formaldehyde Detoxification in Maize through a Systematic Bioinformatics Literature Review. *Agricultural Sciences*, 6 (5): 571.
- 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.
- Gersbeck, N., Schönbeck, F. and Tyihak E. (1989): Measurement of formaldehyde and its main generators in *Erysiphe graminis* infected barley plants by planar chromatographic techniques. *Journal of Planar Chromatography*, 2: 86–89.
- Gopal, D.V.R.S., Sreenivasulu, P. and Nayudu, M.V. (1990): Effect of Bavistin on lipid metabolism in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) leaves infected with peanut green mosaic virus (PGMV). *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 37 (1): 1–8.
- Kleiner D., Bersényi A., Fébel H., Hegedüs V., Mátis E. és Sárdi É. (2013): Transzmetilázási folyamatok és a redox-homeosztázis. *Orvosi Hetilap*, 154 (30): 1180–1187.
- Kovács-Nagy E., Sziklárdi M., Deák Cs., Papp I. és Sárdi É. (2013): A szénhidrátok és a kvaterner ammónium vegyületek szerepének vizsgálata a szárazságtűrésben. In: XIX. Növénynevelési Tudományos Nap (Keszthely, 2013. március 7.) p. 109. ISBN 978-963-9639-50-8
- Margaria, 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.
- Nuccio, M.L., Russell, L.B., Nolte, K.D., Rathinasabapathi, B., Gage, D.A., Andrew, D. and Hanson, D.A. (2001): The endogenous choline supply limits glycine betaine synthesis in transgenic tobacco expressing choline monooxygenase. *The Plant Journal*, 16 (4): 487–496.
- Sárdi É. (1994): A formaldehid és egyes generátorainak tanulmányozása *Fusarium oxiosporum* f. sp. *niveum*-mal fertőzött görögdinnye növényeken. Kandidátusi értekezés. P: 127.

- Sárdi É. (2006): A növények betegségellenállósága és az endogén transzmetilézési folyamatok kapcsolata. MTA doktori értekezés.
- Sárdi É. and Tyihák E. (1998)^a: Change of biotransformation steps of formaldehyde cycle in water-melon plants after infection with *Fusarium oxysporum*. *Acta Biologica*, 49 (2–4): 353–362.
- Sárdi É. and Tyihák E. (1998)^b: Relationship between dimedone concentration and formaldehyde captured in plant tissues. *Acta Biologica*, 49 (2–4): 291–301.
- Sulpice, R., Tsukaya, H., Nonaka, H., Mustardy, L., Chen, T.H.H. and Murata, N. (2003): Enhanced formation of flowers in salt-stressed *Arabidopsis* after genetic engineering of the synthesis of glycine betaine. *The Plant Journal*, 36 (2): 165–176.
- Szarka E. (2008): A növények általános védekezési rendszerének biokémiai és genetikai vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Doktori Iskola.
- Szügyi S., Rozsnyay Zs. és Sárdi É. (2017): Meggyfák betegségellenállósága és a metilézési körfolyamat egyes komponensei közötti kapcsolat. *Kertgazdaság*, 49 (3): 23–31.
- Trézl L. and Pipek J. (1988): Formation of excited formaldehyde in model reactions simulating real biological systems. *Journal of Molecular Structure*, 170: 213–223.
- Tyihák E. (1987): Overpressured layer chromatographic methods in the study of the formaldehyde cycle in biological systems. *Trends in Analytical Chemistry*, 6: 90–94.
- Tyihák E. and Gullner G. (1987): Is there a formaldehyde cycle in biological systems? in Proc. 2nd Int. Conf. on the Role of Formaldehyde in Biological Systems. SOTE Press. Budapest. 155.
- Tyihák E., Albert L., Németh Zs. I., Kátay Gy., Király-Véghely Zs. and Szende B. (1998): Formaldehyde cycle and the natural formaldehyde generators and captures. *Acta Biologica Hungarica*, 49 (2–4): 225.
- 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 PEPPER CULTIVARS OF DIFFERENT RESISTANCE LEVELS BY MEASURING ENDOGENOUS FORMALDEHYDE AND CHOLINE

G. Magyar¹, A. Almási², K. Salánki², L. Palkovics¹ and É. Sárdi³

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

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

³Department of Genetics and Plant Breeding, Faculty of Horticultural Science, Szent István University H-1118 Ménési Road. 44., Budapest, Hungary

Different host – pathogenic relationships and the background of defense responses have been examined for a long time. More and more studies have shown that the compounds of the methylation cycle play an important role in the defense ability of plants against stress and in expressing resistance. The aim of our current work is to determine whether the amount of endogenous formaldehyde and quaternary ammonium compounds measured in pepper (*Capsicum annuum* L.) leaves and the infection of *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) induced changes are suitable for characterizing the different responses of different genotypes.

Keywords: endogenous formaldehyde, choline, TSWV, pepper

Érkezett: 2018. május 30.

A KÁLIUM TÁPANYAGELLÁTÁS HATÁSA A NAPRAFORGÓ ALLELOPATIKUS HATÁSÁRA

Vida Norbert és Sárdi Katalin

Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.

A napraforgó (Helianthus annuus L.) vetésterülete Európai viszonylatban és hazánkban is folyamatosan nő, a nemesítői munkának és a javuló agrotechnikának köszönhetően átlagtermése és olajtartalma is emelkedik. Hazánkban kiemelten nagy jelentőségű, vetésterülete alapján a 3. helyet foglalja el a termesztett kultúrák közt.

Mivel a napraforgó az egyik legnagyobb allelopatikus hatással rendelkező kultúrnövényünk, illetve árvelelésben gyomként is jelentős, ezért érdemes vizsgálni hatását az utóveteményre. A szármaradványok visszajuttatása a talajba javasolt, tápelem-tartalmuk jelentős, költségeket takaríthatunk meg vele, azonban az allelopatikus hatás kedvezőtlenül befolyásolhatja az utána következő kultúrnövények fejlődését. Az erre vonatkozó kutatások az utóbbi időben világszerte egyre nagyobb figyelmet kapnak. Mivel Európai Unió szinten is egyre több növényvédőszer hatóanyagot vonnak be, főként káros környezeti hatásuk és a rezisztencia kialakulása miatt, előtérbe kerültek a természetes, környezetkímélő szerek és gyomszabályozási megoldások. A napraforgó allelokemikáliái szelektíven csökkentik a gyomok csírázását, növekedését, ezért kutatások folynak a napraforgó allelokemikáliáinak herbicidként való használata céljából is.

Célunk a növekvő káliumadagok eredményeként kapott produktumból származó napraforgó szár-, valamint kaszat-maradványok allelopatikus hatásának vizsgálata őszi búza és kukorica kultúrnövények csírázása során. 10 kezeléssel 4 ismétléses Petri csészés kísérletünk 14. napján megállapítottuk, hogy a napraforgó kaszat kivonat drasztikusan csökkenti, mind az őszi búza, mind a kukorica hajtáshosszát, illetve jelentős csírázási % csökkenést okoz. A napraforgó szár és levélkivonat kukorica esetében kisebb mértékű hajtáshossz csökkenést, búza esetében hajtáshossz növekedést eredményezett. Ezen negatív hatások a napraforgó állomány nagyarányú kálium tápanyag-utánpótlásával csökkenthető.

Kulcsszavak: napraforgó, kálium, allelopátia, őszi búza, kukorica, csíráztatás

A napraforgóról (*Helianthus annuus L.*) ismert, hogy aktívan befolyásolja a növények növekedését a magas allelopátiás potenciálja miatt. Nagyjából 200 természetes allelopátiás vegyületet izoláltak eddig az egyes napraforgó hibridekből. Ezeknek az ismert allelokémiai anyagoknak a többsége befolyásolja a csírázást (Fuji és Hiradate 2007, Kamal és Bano 2008). Az utóbbi években kevés növényt tanulmányoztak allelopátiás potenciáljuk miatt olyan kiterjedten, mint a napraforgót. Makleit és mtsai (2013) eredményei szerint a napraforgó

növekedést gátló hatása a bojtortján szerbtövishez (*Xanthium strumarium*) képest erősebb, melyet a gyomnövény, napraforgóval történő együttes nevelés hatására bekövetkező, növekedés, illetve pigment tartalom csökkenésben tapasztaltak.

Azania és mtsai (2003) szerint a napraforgó allelokemikáliái, bár károsak minden növény számára, de kevésbé ártalmasak a *Gramineae* család tagjaira. A friss (zöldtrágya), vagy száraz biomassza talajba kerülése gátló hatású mind a kultúrnövényekre, mind a gyomnövényekre.

A *H. annuus* számos allelokémiai anyagot tartalmaz, amelyek gátolják a magvak csírázását és a fiatal növények növekedését, mint például: az *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus albus*, *Amaranthus viridis*, *Agropyron repens*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Avena fatua*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Cynodon dactylon*, *Datura stramonium*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Veronica persica* gyomokat. A napraforgónak ezt a gátló hatását fel tudjuk használni a gyomirtáshoz, melynek eredményeként kevesebb herbicidet szükséges felhasználni mezőgazdaságban (Vyvyan 2001).

Dávid (2010) napraforgó és kukorica hajtáskivonatok vizsgálatát követően megállapította, hogy a vízhiány fokozódásával a kivonatok gátló hatása növekedett. Tapasztalatai szerint a kivonatokra legkevésbé érzékeny kultúrnövény a kukorica volt. Az általa vizsgált allelokémiai arányában növényfajonként eltérés volt, illetve fajon belüli eltéréseket is tapasztalt különböző víz-, vagy tápanyagszinten nevelt egyedek esetében. Az allelopátia, a tápanyagellátás és a víz-stressz hatásában eltéréseket tapasztaltak más szerzők is (Béres és mtsai 1998, Sárdi és Béres 2000, Kazinczi és mtsai 2004).

Muhammad és mtsai (2016) vizsgálatainak eredményei azt mutatták, hogy mind a cirok, mind a napraforgó kivonata a gyökertükből és a hajtásukból jelentős gátló hatást gyakoroltak a csírázásra, a fiatal növények gyöker és hajtás hosszára, valamint a friss és száraz tömegére. Mindkét vizsgált növény levele erősebb allelopátiás hatással volt a gyökérhez képest. A csírázóképeség csökkentésében, későbbi növekedésében és tömegében bekövetkező gátlás a fitotoxikus vegyületeknek tulajdonítható.

Batish és mtsai (2002) a napraforgó tarlómaradványokat tartalmazó területeken a cirok, és a kukorica termésének csökkenését tapasztalták.

A napraforgóban előforduló allelokémiai vegyületek megváltoztathatják a búza és a kukorica magvak sejtmembrán áteresztőképességét, az energiatartalékok csökkentett áramlása a csírázás és a fiatal növény károsodásához vezet (Rizvi 1992).

A vizes napraforgó maradvány kivonatok jelentősen csökkentették a magvak csírázását,

a fiatal növények növekedését és a *Hordeum spontaneum* megjelenését (Ashrafi és mtsai 2008). Napraforgó allelokémiai készítményt és csökkentést eredményeztek őszi búza és mustár csírázása során, de ezek a hatások a mustárfajoktól függően lényegesen eltérőek voltak. A legmagasabb koncentrációban a vizsgált mustármag kevesebb, mint 7%-a csírázott, míg a búza esetében a vizsgált magok 90%-a kicsírázott (Waldemar 2004).

A világ gyomirtó szer felhasználása pár éven belül többszörösére növekedett. A világon felhasznált összes peszticid 37%-a herbicid, 24%-a inszekticid, 9%-a fungicid és 29%-a egyéb növényvédő szer. A világon 189 herbicid-rezisztensfajt, azon belül 332 biotípust tartanak számon. Bár a herbicidek hatásosak a gyomszabályozásra, a folyamatos használat következtében számos gyomirtószer ellen rezisztencia alakult ki (Fishel 2007). A gyomirtó szerek szennyeznek a talaj-, víz- és légi környezeteket, valamint az élelmiszerekben található herbicid maradványok, rontják az élelmiszerek minőségét és növelik a betegség kockázatát (Ronal 2000).

A napraforgónak magas allelopátiás aktivitása jól ismert, jó talajtakaró képességét alternatív stratégiának tekintik a gyomnövények szabályozásában, különösen az ökológiai gazdálkodásban (Gawronsky 2003).

Pejman és mtsai (2011) kísérleteinek eredményei azt mutatják, hogy a napraforgó allelopátiás vegyületei potenciálisan alternatív herbicidként szolgálhatnak a búzában levő gyomok ellen. Az allelokémiai potenciálisan magukban hordozzák a lehetőséget, hogy felhasználjuk herbicid szintézisre, ezáltal lehetővé téve új hatásmechanizmusok felfedezését (Wink, 2010). Amennyiben ezen kutatások eredménnyel járnak a herbicid felhasználása akár 50%-kal is redukálható. A jövőben kutatni kell a lehetőséget, hogy ez a felhasználás csökkenés elérhesse a 75%-ot (Khanh 2005).

Anyag és módszer

Szántóföldi kísérletünkben a korábbi tenyészedényes kísérlet eredményeit figyelembe véve, növekvő adagú kálium kezeléseket alkal-

maztunk. Az üvegházban folytatott kísérlet során megállapítottuk, hogy a kétszeres kálium adag a legtöbb tényezőre pozitív hatással van, nagyobb szárazanyag termelést érhetünk el a vegetációs periódus elején mutatkozó szárazság esetén, ezáltal a további fejlődés és a termés is biztonságosabb. Tenyészedenyes kísérletünk eredményei alapján állítottuk be szántóföldi kísérletünket. A középparcellás, egytényezős kísérlet 20 parcellából állt, 5 kezelést és kezelésként 4 ismétlést alkalmaztunk. A talaj heterogenitásának elkerülése érdekében véletlen blokk elrendezést alkalmaztunk, randomizált, komplett elrendezéssel. A bruttó parcellák 6×8 méteresek (48 m^2), a nettó parcellák 4×6 méteresek (24 m^2) voltak. Az egyes parcellák közti távolság 3 méter volt. A teljes kísérlet körül szintén 3 méter izolációs távolságot hagytunk, így területe 2256 m^2 ($48 \text{ m} \times 47 \text{ m}$) volt. A teljes területet a Pioneer PR64HE118-as hibridjével vetettük el. A kezeléseket kontroll, $N_1P_1K_1$, $N_1P_1K_{1.5}$, $N_1P_1K_2$, $N_1P_1K_3$ -ből álltak. A műtrágya adagokat a talajmunkákat követően, a vetést megelőzően juttattuk ki, kézi erővel az adott parcellák területére. A hibridet 2016. 04. 22-én vetettük el (1. táblázat).

Az őszi búza csíráztatásos kísérletet 2017. május 4-én állítottuk be. A vizsgálati módszernek a Hua és mtsai (2005) által javasolt eljárást alkalmaztuk. Szántóföldön mind a levél, mind a szármaradványok betakarítás után a területen maradnak, ezért szár és levélmaradványokból, valamint kaszatokból is készítettünk külön-külön oldatot. 10 gramm légszáraz, porított anyagot mértünk be, melyet 24 órán keresztül 100 ml desztillált vízben áztattunk, szobahőmérsékleten, többszöri keverés mellett. Az így

nyert oldatot Whatman No. 2 típusú szűrőpapíron szűrtük le. Szűrést követően ezeket a 10%-os oldatokból öntöttük a magokra. A kísérletet 4 ismétlésben, 10%-os koncentrációban állítottuk be. A korábban megtisztított és szárítószekrényben $180 \text{ }^\circ\text{C}$ -on 12 órán át sterilizált, 9 cm átmérőjű Petri csészék aljára szűrő papírt helyeztünk, majd erre került 30–30 csávázott őszi búza vetőmag. A vetőmagra 8–8 ml oldatot öntöttünk, majd a Petri csészéket, a nedvességvesztés elkerülése érdekében műanyag tasakokba raktuk. A csíráztatás szobahőmérsékleten történt. A fotoperiódus által okozott eltérések érdekében, a csészéket 2 irányba randomizáltan helyeztük el, illetve gyakran áthelyezésre kerültek. A kísérlet során a desztillált vizes kontrollon kívül a szántóföldi kísérlet 5 kezelését vizsgáltuk kaszat kivonatok, valamint szár- és levélmaradványok esetében. Kezelésként 4254 ismétlést alkalmaztunk. A csíráztatás 2 hétig tartott. 7 nap elteltével mértük a hajtáshosszt, illetve további 2 ml oldatot adagoltunk az edényekbe. A 14. napon a kísérletet bontottuk, a végső hajtás ill. csirahosszokat mértük.

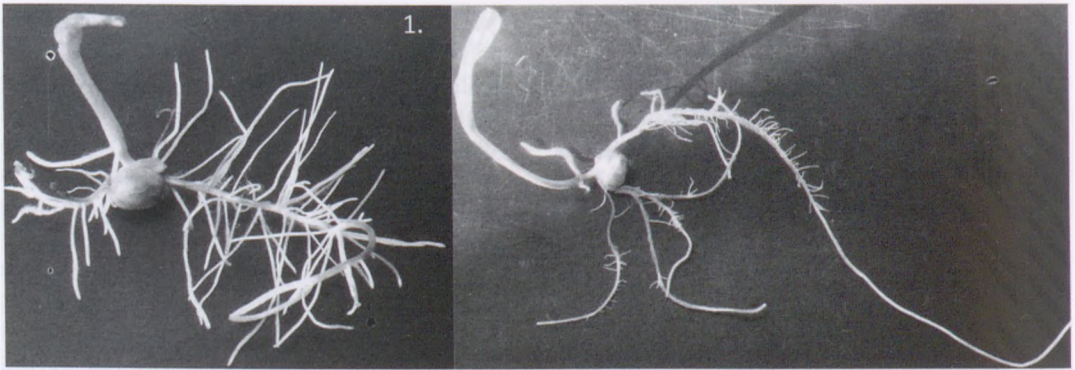
A kukorica csíráztatásos kísérletet módszertana megegyezett az őszi búza kísérletével. A Petri csészékbe kukorica esetében 15 vetőmagot helyeztünk, majd 12 ml oldatot öntöttünk, melyek megegyeztek az őszi búza allelopátiás kísérlet oldataival. Az őszi búza csíráztatáshoz hasonlóan ugyanazon kezeléseket vizsgáltuk. 4 ismétlésben. Mindkét esetben ellenőrzött, fémszárt vetőmagot vizsgáltunk, melyek csírázási %-a saját méréseink alapján megegyezett a forgalmazó által feltüntetettel. A 7. napon mértünk az átlagos hajtáshosszt, a 14. nap elteltével a hajtás-, illetve a gyökérlésszámot mértük (1. ábra).

1. táblázat

A kísérletben használt műtrágya adagok kg/ha-ra átszámolva

Kezelés jelzése	N kg/ha Pétisó (27%)	P_2O_5 kg/ha Szuperfoszfát (18%)	K_2O kg/ha 60er Káli gran. (60%)
$N_0P_0K_0$	0	0	0
$N_1P_1K_1$	255,5 kg	255 kg	147,5 kg
$N_1P_1K_{1.5}$	255,5 kg	255 kg	221,5 kg
$N_1P_1K_2$	255,5 kg	255 kg	295,0 kg
$N_1P_1K_3$	255,5 kg	255 kg	442,5 kg

A vizsgálatok során nyert adatok kiértékeléséhez, összesítéséhez és kiszámításához, valamint a grafikus ábrázoláshoz Microsoft Excel 2013 programot használtunk. Az eredmények statisztikai értékeléséhez szintén Microsoft Excel 2013 programot használtunk.



1. ábra. Kezelések hatása a kukorica gyökérhosszra, -elágazásra. 1.: Desztillált vizes kontroll, 2.: Szár K_2 oldat (Fotó: Vida Norbert)

Eredmények

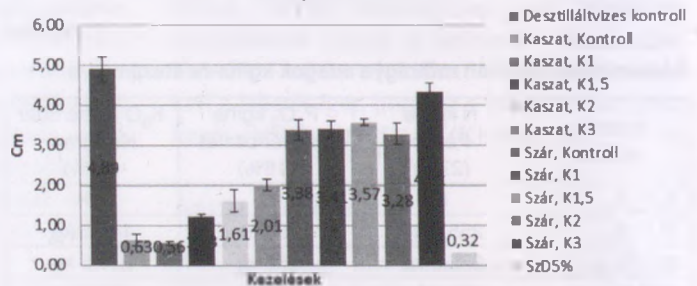
A napraforgó vizes kivonatok hatása az őszi búza csírázására és csíranövény növekedésére

A 7. napi mérések alkalmával megállapítottuk, hogy a legtöbb nem csírázó magot a kontroll és a K_1 kezelésnél találtuk 12–10 csíranélküli maggal, mely 60–66%-os csírázást jelent, a többi kezelés 6–6 nem csírázó magot eredményezett, ezáltal 80%-os volt a csírázás. A desztillált vizes kezelésnél 100%-os volt a csírázás, a hajtáshossz átlagosan 4,89 cm volt. A kaszat kivonatok esetében a káliumadagok növekedésével csökkent a gátló hatás, a kontroll csoport 87,06%-a, míg a K_3 csoport 58,91%-kal volt kisebb, mint a desztillált vizes csoport hajtásai. A szár kivonatok esetében a hajtáscsökkenés kisebb mértékű volt, 30% körüli, a szár kivonatok esetében nem volt differencia (2. ábra).

A kísérlet lebontását követően mértük az átlagos hajtáshosszt. A legnagyobb hajtáshosszal (12,95 cm) a desztillált vizes kontroll csoport növényei rendelkeztek. A kaszatok kivonatai közül a káliumkezelést nem kapott kontroll és a K_1 kezelés, valamint a K_1 – K_3 kezelések között nem volt szignifikáns eltérés, ha az összes mag átlagát nézzük, melybe beleszámoltuk a nem csírázó magokat is.

Ha a nem csírázó magok nélkül számoljuk az átlagot, akkor a K_1 – K_3 kezelés között is megmutatkozik a differencia. A 14. napon a csírázás százaléka megegyezik a 7. napon mérttel. Az összes mag átlagát nézve a legnagyobb gátlást a kontroll és a K_1 kezelés eredményezte 3,69 cm-es átlagos hajtáshosszával, ami a desztillált vizes kontrollhoz képest 71,48%-os csökkenést jelent. A legnagyobb hajtáshosszt a $K_{1,5}$ kezelés hatása érte el 9,16 cm átlaggal, ami 29,26%-os csökkenést jelent. A további káliumadagok negatívan befolyásolták a hajtáshosszt a $K_{1,5}$ -hez képest. A szár kivonatok esetében a kontroll, a K_1 és a $K_{1,5}$ kezelés hatására a magok 93%-a csírázott ki, a kontroll, K_1 és a $K_{1,5}$ kezelés hatása nem tért el szignifikánsan a desztillált vizes kontrolltól. A K_2 kezelés hatására +10,21% a K_3 kezelésnél +9,31%-os hajtáshossz eltérést tapasztaltunk a desztillált vizes kontrollhoz képest. Megállapít-

A kezelések hatása az őszi búza hajtáshosszára 7 nap elteltével



2. ábra. Az őszi búza hajtáshosszáinak alakulása, egy hét elteltével

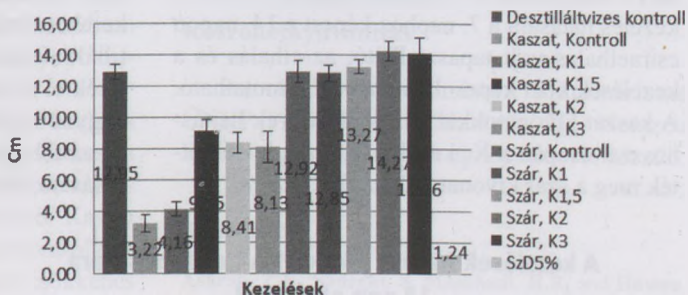
ható, hogy a szár kivonatok nem, vagy pozitívan befolyásolják a hajtáshosszt, a csírázási %-ot pedig kis mértékben befolyásolják. A kaszat kivonatok negatív irányban módosítják a hajtáshosszt, illetve jelentősen rontják a csírázási %-ot. Összességében megállapítottuk, hogy a szármaradványok pozitív hatással vannak a csíranövényekre, a betakarítás során elmaradt kaszatok, majd az árvakelés viszont jelentősen negatívan befolyásolja a kelést (3. ábra).

Kísérletünk alapján valószínűsíthetjük, hogy a visszamaradó tarlómaradványok közül a szár- és levélmaradványok segítik az őszi búza csírázását, növelik a hajtáshosszt, valamint segítik a csíranövény fejlődését, mely a kijuttatott kálium tápanyag hatásával függ össze, ezen eredményeket tenyészedényes és szabadföld kísérletek által további kutatások során érdemes vizsgálni. Ezen pozitív hatások mellett több szerző is tapasztalta azt az eredményt, hogy a napraforgóból kimosódó allelokemikáliák a legtöbb gyomnövény csírázását, fejlődését negatív irányban befolyásolják. További kutatások eredményeként egy az őszi búzában ható szelektív gyomirtószer létrehozása lehetséges, mely általa a környezeti terhelés csökkenthető. Az elszóródott kaszatok számának csökkentése ajánlott, hisz azok jelentősen befolyásolják a csírázási százalékot, illetve a csíranövény fejlődését, illetve árvakelésként is jelentősen károsítanak a következő évi vetésnél.

A napraforgó vizes kivonatok hatása a kukorica csírázására és csíranövény növekedésére

A kísérlet első hetében végzett csírahossz mérések statisztikailag nem mutattak értékelhető különbséget csupán minimális eltérések voltak megfigyelhetőek (4. ábra). A kísérlet 14. napján a lebontását

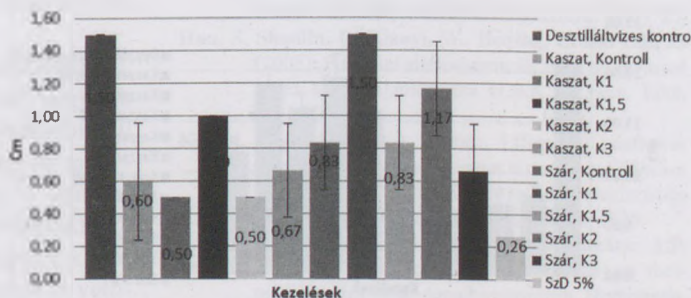
A kezelések hatása az őszi búza hajtáshosszára 14 nap elteltével



3. ábra. Az őszi búza hajtáshosszának alakulása 14 nappal a kísérlet beállítását követően

követően megállapítottuk, hogy a legnagyobb hajtáshosszal a desztillált vizes kontroll csoportok rendelkeztek (13,33 cm). Mind a szár, mind a kaszat kivonatok esetében jelentősen csökkentek a mért hajtáshosszok a desztillált vizes kontrollhoz képest. A *szár kivonatok* esetében legnagyobb hajtáshosszt a K₂ kezelések (9,67 cm) legkisebbet a K₃ kezelések (5 cm) eredményezték. Minden kezelés szignifikánsan különbözött. A hajtáshossz a káliumkezelések hatására folyamatosan növekedtek, K₃ kezeléskor jelentős visszaesést tapasztaltunk. A desztillált vizes kontroll összes vizsgált magja kicsírázott. A szár kivonatok hatására, a K₃ kezelést kivéve, a magok 26%-a nem csírázott ki. A *kaszat kivonatok* esetében a kontroll csoport érte el a legkisebb hajtáshosszt (3,33 cm). A tendencia hasonlóan alakult, mint a szár kivonatok esetében. A kálium adagok növekedésé-

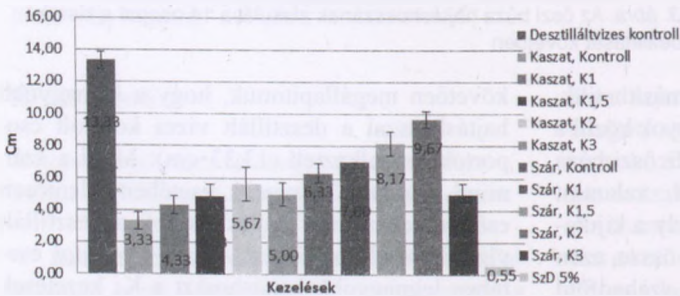
A kezelések hatása a kukorica hajtáshosszára 7 nap elteltével



4. ábra. A kukorica hajtáshosszának alakulása, egy hét elteltével

vel nőtt a hajtáshossz, K_3 kezelésnél visszaesés volt megfigyelhető. A kaszat oldatok kezelése-inél a magoknak 33%-a nem csírázott. Néhány kezelés hatására a 7. naphoz képest a 14. napon csíraelhalás volt tapasztalható, az elhalás és a kezelések közt kapcsolat nem volt kimutatható. A kaszat kivonatokkal kezelt növények hajtáshosszai csupán a K_2 kezelés hatására közelítettek meg a szár kivonatok hatását (5. ábra).

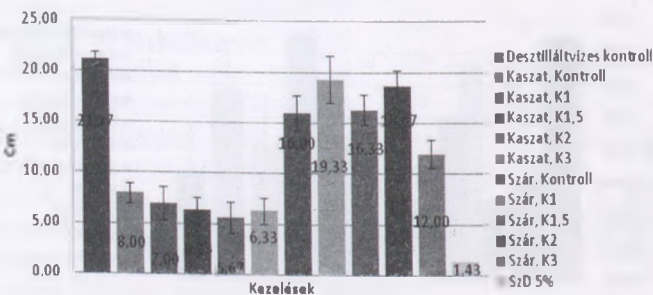
A kezelések hatása a kukorica hajtáshosszára 14 nap elteltével



5. ábra. A kukorica hajtáshosszának alakulása a 14. napon

A gyökérhossz mérések eredményeit kiértékelve megállapítottuk, hogy mint hajtás esetében ismételtén a desztillált vízes kontroll csoport eredményezte a legnagyobb gyökérhosszt (21,17 cm) (6. ábra). Mindkét kivonat esetében kisebb gyökérhosszt eredményeztek a kezelések a kontrollhoz képest, illetve kezelésenként jelentős, átlagosan a magok 33%-a csíramentes volt. A *szár oldatok* esetében nem tapasztaltunk jellegzetes mintázatot, eltérést. A *kaszat olda-*

A kezelések hatása a kukorica gyökérhosszára 14 nap elteltével



6. ábra. A kukorica gyökérhosszának alakulása a 14. napon

tok esetében a növekvő káliumadagok hatására csökken a gyökérhossz, K_3 kezelés hatására minimális növekedés volt tapasztalható. A gyökereket vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a desztillált vízes kontroll, és a szár K_2 oldat kezelései érték el a legnagyobb oldalgyökér számot, legnagyobb gyökérátmérőt, a legvékonyabb és leghosszabb gyökereket pedig a kaszat K_3 kezelés, hatására mértük, illetve a kaszat kezeléseknél kifejezetten kevés oldalgyökeret figyeltünk meg.

Összefoglaló

A napraforgó betakarítását követően nagy mennyiségű szármaradvány marad a tarlón. Mindezek mellett a károsítók, a környezeti tényezők, valamint a betakarítás következtében jelentős mennyiségű kaszat is a talajon marad. Ezek a kaszatok, később többek közt kórokozók kiinduló forrásai is lehetnek, illetve jelen-

tősen megnehezítik az utóvetemény fejlődését, árvelésként. Ellene kémiai védekezés szükséges. Mindezen tényezők mellett a napraforgó az egyik legnagyobb allelopátiával rendelkező kultúrnövényünk.

Eredményeink alapján megállapítható volt őszi búza esetében, hogy a kaszat oldatok statisztikailag igazolható hatással vannak a csíranövényekre. A csíráztatás során a napraforgó kaszat oldat hatására a csírázási % jelentősen csökkent, a desztillált vízes kontrollhoz képest minden esetben statisztikailag igazolhatóan csökkent a hajtáshossz. A legnagyobb gátlást a tápanyag kijuttatás nélküli kontroll és a K_1 kezelése eredményezték, a kálium adagok növekedésével a csíranövényeket gátló inhibitorok hatása csökkent. A növekvő káliumadagok kijuttatásával a csírázást gátló hatás csökken. A szármaradványok oldataiban enyhe csírázási % csökkenést tapasztal-

tunk, azonban a hajtáshosszt pozitívan befolyásolta. A káliumadagok emelésével növekedett a hajtáshossz. A K_2 és K_3 kezelés hatására viszont azonos hajtáshosszt mértünk. Ez a hatás kálium hatóanyag növelésével növekszik, nagyobb csírhossz érhető el.

Kukorica esetében mindegyik oldat hatására hajtáshossz-csökkenést tapasztaltunk. A kaszat oldatok hatása a szár oldatokénál erősebb, vagyis nagyobb gátló hatás volt megfigyelhető. Kaszat kivonatok esetében a desztillált vizes kontrollhoz képest átlagosan 67%-os hajtáshossz csökkenés volt megfigyelhető, még szár oldatok esetében ez a csökkenés 45% körüli volt. Az őszi búzával ellentétben egyik kezelés sem eredményezett pozitív, csírázást segítő hatást. A kálium adagok növelésével mindkét oldat kezelésében csökkent az allelokemikáliák hatása. A kukorica gyökérhossza a szár oldatok hatására kismértékben csökkent, tendencia nem volt megfigyelhető. A szárolatok hatására nőtt a gyökerek elágazása, átmérője, kaszat oldatok hatására nagyon vékony, hosszú, kevésbé szőrözött gyökerek keletkeztek. Bár a kapott adatok nem tükrözik a napraforgó szabadföldi allelopatikus hatását, viszont egyértelműen állítható, hogy nem megfelelő betakarítás hatására a csírázási zónába jutó kaszatok csökkentik a várható termést. A szármaradványok a búza növekedését nem gátolják, sőt segítik azt. A kijuttatott többlet kálium hatóanyag a termésnövekedés mellett, csökkenti a kaszatok utóveteményre gyakorolt káros hatását, valamint a szármaradványok csírázás-segítő hatását fokozza. Több szerző eredményei szerint a gyomok csírázását negatívan befolyásolják, a napraforgóban található allelokémiai anyagok. A szármaradványok allelokemikáliáinak herbicidként való vizsgálata indokolt, ezáltal egy új természetes eredetű herbicid kifejlesztése lehetséges.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a napraforgó kaszatokat minél nagyobb odafigyeléssel kell betakarítani, mérsékelni kell a veszteséget, ezáltal a területen hagyott mennyiséget. Utóveteményként viszont a szármaradványokkal visszamaradó allelokemikáliák miatt ajánlatos őszi búzát vetni, mivel e kemikáliák kisebb mértékben befolyásolják a vetőmagok csírázását, mint kukorica esetében. Ha

ez nem lehetséges, e hatás mérséklésére ajánlatos növekvő adagú kálium kijuttatása.

Köszönetnyilvánítás

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-2-I-PE-I kódszámú Új Nemzeti Kiválóság programjának támogatásával készült.

IRODALOM

- Ashrafi, Z.Y., Sadeghi, S., Mashhadi, H.R. and Hassan, M.A.** (2008): Allelopathic Effects of sunflower (*Helianthus annuus*) on Germination and Growth of Wild Barley (*Hordeum spontaneum*). *Journal of Agricultural Technology*, 4(1): 219–229.
- Azania A. A. P. M., Azania C. A. M., Alves P. L. and Narwal S. S.** (2003): Allelopathic Plants. 7. Sunflower (*Helianthus annuus* L.), IN: *Allelopathy Journal*, 11(1): 1–20
- Batish, D.R., Tung P., Singh H.P. and Kohli R.K.** (2002): Phytotoxicity of sunflower residues against some summer season crops. *J. Agron. Crop Sci.*, 188(1): 19–24.
- Béres, I., Sárdi K. and Kámán, S.** (1998): Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. on germination and seedling growth of field crops. 6th EWRS Symposium, Montpellier, 13–15 May 1998. *Proceedings* (Ed. J. Maillet), 89–90.
- Dávid I.** (2010): Részletes zárójelentés: Az OTKA F 67849 azonosítójú „Az allelopátiát befolyásoló tényezők vizsgálata gyom- és kultúrnövényeken” című pályázathoz, DE AGTC MÉK Növényvédelmi Tanácsok.
- Fishel, F.M.** (2007) Pesticide use trends in the US: Global comparison. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.
- Fuji, Y. and Hiradate S.** (2007): *Allelopathy: New Concepts & Methodology*. CRC Press. 398 p.
- Gawronsky S. W.** (2003): Allelopathy as strategy for weed control in organic farming. Abstract of Fifth International Conference, „Echophysiological aspects of plant responses to stress factor”, Cracow, Poland. *Acta Physiol. Plant. Supplement*: 25(3): 25.
- Hua, S., Shaolin, P., Xiaoyi, W., Deqing, Z. and Chi, Z.** (2005): Potential allelochemicals from an invasive weed *Mikania micrantha* H.B.K.J. *Chem. Ecol.* 31: 1657–1668.
- Kamal, J. and Bano, A.** (2008): Effects of sunflower (*Helianthus annuus* L.) extracts on wheat (*Triticum aestivum* L.) and physicochemical characteristics of soil. *Afr. J. Biotechnol.*, 7(22): 4130–4135.
- Kazinczi, G., Béres, I., Horváth, J. and Takács, A.P.** (2004): Sunflower (*Helianthus annuus*) as recipient species in allelopathic research. *Herbologia*, 5 (2): 1–9.

- Khanh, T.D., Chung, M.I., Xuan, T.D. and Tawata, S.** (2005): The exploitation of crop allelopathy in sustainable agricultural production. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191, 172–184.
- Makleit, P., Nagy L., Nagy L. G., and Veres Sz.**(2013): Az együttes nevelés hatása a napraforgó (*Helianthus annuus* L. cv.: NK Brio) és a bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium* L.) növekedésére és fotoszintetikus pigment tartalmára, 55th Georgikon Scientific Conference.
- Muhammad, N.A., Habib,U.R. M., Mahmood, L., Abdul, W. B. and Muhammad, A. A.** (2016): Allelopathic Impact of Sorghum and Sunflower on Germinability and Seedling Growth of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Department of Agronomy, Sindh Agriculture University, Tandojam, Pakistan.
- Pejman, N., Hassan, K., Morteza, M. and Nayereh, H.** (2011): Allelopathic potential of sunflower on weed management in safflower and wheat, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran. *AJCS* 5(11): 1434–1440 (2011).
- Rizvi, S. J. H. and V. Rizvi** (1992): *Allelopathy: Basic and Applied Aspects*. London, Chapman & Hall. p. 480.
- Ronal, D.E.** (2000): *Hand book of chemical risk assessment: Health hazards to humans, plants and animals*, Vol. II. Lewis Publishers, Washington DC.
- Sárdi, K. and Béres, I.** (2000): Interaction of nitrates and drought stress on the germination of weed species. Veszprém University, Georgikon Faculty of Agronomy, H-8360 Keszthely, Hungary.
- Vyvyan, Jr.** (2001): Allelochemicals as leads for new herbicides and agrochemicals, Tetrahedron report number 599, Department of Chemistry, Western Washington University, Bellingham, WA 98225 9150, USA.
- Waldemar, B., Helena, G., Franciszek, J. and Stanislaw, W. G.** (2004): The effect of sunflower allelopathics on germination and seedling vigour of winter wheat and mustard, Department of pomology and basic natural sciences in horticulture, Warsaw Agricultural University, Warszawa.
- Wink, M.** (2010): Biochemistry, physiology and ecological functions of secondary metabolites. In: Wink M., editor. *Biochemistry of Plant Secondary Metabolism*, 2nd edition. West Sussex: Wiley-Blackwell; 1–19.

THE INFLUENCES OF POTASSIUM SUPPLY ON THE ALLELOPATHIC EFFECT OF SUNFLOWER

N. Vida and K. Sárdi

University of Pannonia Georgikon Faculty, H-8360 Keszthely, 16 Deák F. st. Hungary

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) occupies increasing areas in Europe and in Hungary, due to the results of breeding and advanced production technology, yield levels and oil contents are also increasing. Its outstanding importance is showed by the third place in terms of arable land in Hungary.

As sunflower in one of the crops having the strongest allelopathic effects, it is worth studying its influence on the following crop. Incorporation of plant residues into the soil is recommended, however, allelopathic effects may be unfavorable for the growth of the following crop. Research work studying these influences receive increasing attention worldwide.

As the number of pesticides withdrawn is increasing in the European Union based on their harmful effects and problems in resistance, alternative ways of biological weed control, environmentally friendly approaches are increasingly important. Allelochemicals of sunflower selectively inhibit the germination and growth of weeds, therefore several experiments are carried out in order to find the solutions for using their herbicide effect in weed control.

The aim of the present study was to study the allelopathic effect of stem and anthocarp residues of sunflower crop on the germination of winter wheat and corn as following crops.

From the results of our experiments it was established that allelopathic effects of anthocarp extracts on the germination of winter wheat were statistically significant. The inhibition of germination has been reduced by increasing rates of potassium.

In the case of corn, decreases in average shoot length were observed with each extracts. Anthocarp extracts showed stronger inhibitory effects compared to those of the stem extracts. In order to reduce these unfavorable allelopathic effects, increased rates of potassium may be recommended for advanced cropping technology.

Keywords: sunflower, potassium, allelopathy, winter wheat, corn, germination

Érkezett: 2018. május 09.

RÖVID KÖZLEMÉNY

HERBICID REZISZTENS BETYÁRKÓRÓ (*CONYZA CANADENSIS* L.) KEZELÉSE SZŐLŐBEN

Czepó Mihály¹, Gracza Lajos²
és Lang Balázs²

¹Monsanto Hungária Kft., Budapest

²Plant-Art Research Kft., Budaörs

A betyárkóró egyéves ősszel és tavaszszal egyaránt csírázó, őszi kelés esetén áttelelő gyomnövény. Észak amerikai (Egyesült Államok, Kanada) eredetű, az 1600-as években került Európába, majd később Ázsiába és Ausztráliába. Afrikában a kontinens északi részein és a szubtrópusi déli területein található meg. Jelentős a közép és dél-amerikai országokban¹. Ujvárosi (1973) szerint Magyarországon mindenütt megél, mindenféle talajon az egész országban. Különösen szereti a laza homoktalajokat, ahol sok helyen majdnem kizárólagos, a többi gyomot is elpusztítja².

A gyomnövényre jellemző a változékonyság és az alkalmazkodóképesség a különféle körülményekhez, beleértve a gyomirtó szeres kezeléseket is. Az első herbicid rezisztens betyárkóró biotípust 1980-ban, Japánban írták le paraquat hatóanyaggal szemben, szőlőben, gyümölcsben, vasúti pályák mentén. A paraquat rezisztencia Magyarországon is megjelent³. A triazin rezisztens biotípust 1981-ben Franciaországban találták meg. Magyarországi megjelenéséről szintén ebben az évben Hartmann Ferenc számolt be⁴.

Többszörösen rezisztens változat először Izraelben jelent meg 1993-ban, ALS enzim és fotoszintézis gátló gyomirtó szerekkel szemben⁵.

Az glifozát rezisztens biotípusok a következő országokban és időrendi sorrendben jelentek meg⁶:

- 1996 – Ausztrália
- 2000 – Egyesült Államok (szója)
- 2001 – Dél-Afrikai Köztársaság, Argentína, Chile (ültetvény, szója)
- 2004 – Spanyolország (ültetvény)
- 2005 – Brazília (ültetvény, szója), Paraguay, Franciaország, Izrael (ültetvény)
- 2006 – Kína, Kolumbia (ültetvény)
- 2007 – Cseh Köztársaság (vasút), Olaszország (ültetvény)
- 2008 – Kanada (szója), Venezuela (ültetvény)
- 2010 – Lengyelország (vasút), Mexikó, Görögország, Portugália (ültetvény)
- 2011 – Svájc, (ültetvény)
- 2014 – Japán (vasút)
- 2016 – Magyarország (ültetvény/szőlő)
- 2017 – Dél-Korea (ültetvény)

Az esetek többségében a rezisztencia állókultúrában vagy vasúti pályatestek mentén alakult ki, ahol a terület jellege miatt egyoldalú volt a szerhasználat.

Rezisztens biotípus Magyarországon

Hazánkban 2016. júliusában, a Dél-Balaton borvidékhez tartozó Rádpusztáról érkezett jelzés arra vonatkozóan, hogy a hatás nem a megszokottnak megfelelően alakult glifozát hatóanyagú készítmények alkalmazását követően. A területen látottak alapján (1–2. ábra) felmerült a rezisztencia gyanúja, ezért magminták kerültek begyűjtésre, 5 táblatagból, üvegházi gyomirtó szer érzékenységi vizsgálathoz, amelyet a rezisztencia kutatásban nagy

¹ <https://www.cabi.org/isc/datasheet/15251>

² Ujvárosi, M. (1973): Gyomnövények, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. Pp. 439–440.

³ Pölös E.–Lehoczki E.–Mikulás J. – Szigeti Z. (1987): Paraquat rezisztencia Magyarországon. Növényvédelem 23. 3. 97–104. p.

⁴ Hartmann F. (1981) Az *Erigeron canadensis* L. atrazinnal szembeni rezisztenciája és terjedése Komárom megyében.

⁵ <http://www.weedscience.org/Summary/Species.aspx>

⁶ <http://www.weedscience.org/Summary/MOA.aspx?MOAID=12>



1–2. ábra. 1440 g/ha glifozát hatóanyaggal kezelt betyárkóró másfél hónappal a kezelés után (bal oldali fotó), és a kezeletlen (jobb oldali fotó). Rádpusztza, 2016. július 19. Fotó: Czepó M.ihály

gyakorlattal bíró cordobai egyetem végzett. A kontroll minta gyomirtó szeres kezelésektől mentes nem művelt területről származott, Soroksárról.

Az üvegházi (3. ábra) vizsgálatok igazolták a glifozát rezisztenciát, de azt is sugallták, hogy többszörös rezisztenciáról lehet szó, mivel a vizsgált betyárkóró populáció a flazaszulfuron és az évtizedekkel ezelőtt betiltott paraquat hatóanyaggal szemben is csökkent érzékenységet mutatott. A glifozát rezisztencia megerősítéséről 2017 márciusában hivatalos értesítést kapott a magyar növényvédelmi hatóság, a nemzetközi gyomtudományi szövetség és Németország, amely a glifozát hatóanyag felülvizsgálatának Európai Unió jelentéstevő tagállama volt.

A szőlő ültetvény 2016-ot megelőző tíz évének gyomirtási gyakorlatát és egyéb tényezőket tanulmányozva a rezisztencia kialakulásának feltételezhető okai a következők lehetnek:

- Az engedélyezett készítmények szűkös spektruma
- A glifozát alkalmazása (évente két alkalommal, az elmúlt 10 évben)
- A betyárkóró fejlettsége a tavaszi kezelés idején
- Enyhe telek, fejlődés a téli hónapokban is folytatódott
- A kombinációs partner flazaszulfuronnal szembeni érzékenység csökkenés
- Lehetséges alkalmazástechnikai problémák
- Magok terjesztése/áthurcolása (Az ember és gépeinek közvetítő szerepe)



3. ábra. Az üvegházi biotesztelés képe a kezelés után 21 nappal. A kezelés a betyárkóró 4–6 leveles korában történt. A hátsó sorban a rádpusztai minta, előtérben a soroksári, a számok g/ha glifozát hatóanyag mennyiséget jelentenek. C: kezeletlen. Cordoba, 2017. február. Fotó: Rafael De Prado

Szabadföldi vizsgálat

Az üvegházi vizsgálatokkal párhuzamosan nagy volumenű (28 kezelés), 4 ismétlésben elvégzett kispárcellás vizsgálat került beállításra Rádpusztán, a gazdálkodók számára hatékony védekezési stratégiák kidolgozása céljából. A vizsgált tényezők között szerepelt az időzítés, dózis, kombinációs partnerek, a kezelés sorrend. A kezeléseket közül, a tapasztalatok alapján gyakorlati jelentőséggel bírók listáját az 1–2. táblázat tartalmazza.

Szüretet követően induló kezelés sor

	Szüret utáni kezelés	Kora tavaszi kezelés	Betyárkóró 10–20 cm
	2016. szeptember 30.	2017. március 25.	2017. május 17.
1	Glifozát* 1080 g/ha	pendimetalin+oxyfluorfen**	glufozinát-amm. 750 g/ha
2	glifozát 1800 g/ha		
3	glifozát 1080 g/ha +flazaszulfuron 50 g/ha		pirafufen-etil 20 g/ha
4	glifozát 1080 g/ha +MCPA 50 g/ha	pendimetalin+oxyfluorfen**	glufozinát-amm. 750 g/ha

Megjegyzés: *ROUNDUP MEGA, **a hatóanyag engedélye időközben visszavonásra került.

1. táblázat

Az április elején induló kezelések

	Betyárkóró tőlevélrózsás	Betyárkóró 10–20 cm/bogyó borsó méretű
	2017. április 09.	2017. május 17.
1	glifozát 1080 g/ha	glufozinát-amm. 750 g/ha
2	glifozát 1800 g/ha	glufozinát-amm. 750 g/ha
3	glifozát 1080 g/ha +flazaszulfuron 50 g/ha	pirafufen-etil 20 g/ha
4	glifozát 1080 g/ha + pirafufen-etil 20 g/ha	glufozinát-amm. 750 g/ha
5	glufozinát-amm. 750 g/ha	glifozát 1080 g/ha +MCPA 50 g/ha (2018. június 19.)
6	metolachlor+flumioxazin+pirafufen+glifozát üzemi standard	glufozinát-amm. 750 g/ha

2. táblázat

A kezeléseket kispárcellán, 4 ismétlésben, randomizálva kerültek kijuttatásra.

Eredmények (4–9. ábra)

Átlagosan 18 darab/m² betyárkóró fordult elő a kísérleti területen. A glifozátos kezeléseket után a populáció kétféleképpen viselkedett. A kezelt tövek 30–40 százaléka teljesen elpusztult, míg a fennmaradó hányad esetében a levelek teljes vagy részleges leszáradása volt megfigyelhető, a hajtáscsúcs épségének megőrzése mellett.

A szüret után kezdődő kezeléseknél az újrahajtás csak kora tavasszal indult meg, míg az április elején végzett kezeléseknél 2–3 héttel a permetezés után jelentek meg az új levelek. A tünetek alapján sejtnedvüreg rezisztencia valószínűsíthető, amelynek folyamán a hatóanyag a vakuolumban reked és emiatt nem transzlokálódhat a hatáskifejtés helyére, amely ebben az esetben a hajtáscsúcs.

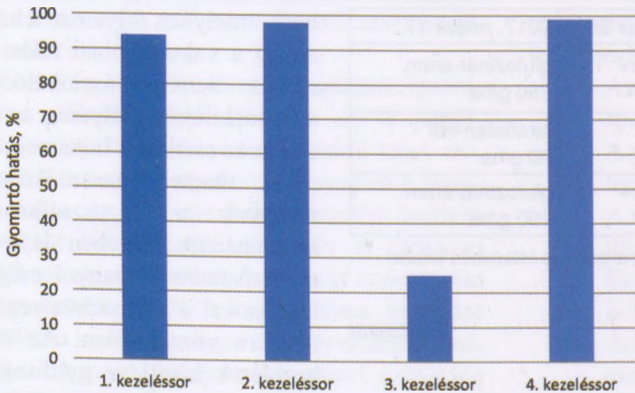
A tünetek hasonlóképpen alakultak a flazaszulfuronos kombinációk esetében is, ami megerősítette a spanyol megállapításokat a többszörös rezisztenciára vonatkozóan. Az őszi kezeléseket közül az glifozát + MCPA volt a legjobb, de az is csak részlegesen irtotta a betyárkóró rezisztens biotípusát.

Zárókezelésként glufozinát-ammónium illetve a flazaszulfuronos kezeléseket után pirafufen-etil kerültek kijuttatásra. A glufozinát-ammónium kiváló hatást adott a rezisztens biotípus ellen, míg a pirafufen-etil csak részleges, elégtelen szintű leszáradást okozott.

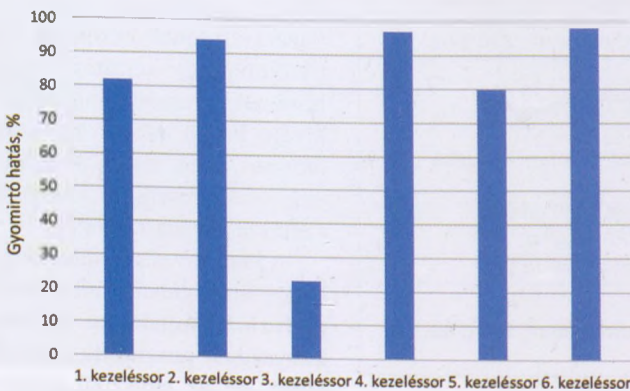
A kora tavasszal felső dózisban, önmagában alkalmazott glufozinát-ammónium jó hatékonysággal pusztította a betyárkórót, de az egyszikű gyomok és a területen uralkodó kétszikű évelő folyondár szulák ellen nem adott kielégítő hatást. A



4–7. ábra. Balról jobbra: 4= glifozát 1080 g/ha szüret után kijuttatva + tavaszi kezelés talajherbicidekkel (pendimetalin+oxyfluorfen); 5= 4+glufozinát-ammónium; 6= glifozát 1080 g/ha tavasz elején alkalmazva (április 9); 7= 6+glufozinát-ammónium. Rádpusztza, 2017. május 17. (a glufozinát-ammónium alkalmazás napja) és 2017. május 30. két héttel a glufozinát kijuttatást követően. Fotó: Czepó Mihály



8. ábra. A szüretet követően induló kezelés sor hatékonysága. Rádpusztza, 2017. június 27.



9. ábra. Az április elején induló kezelések hatékonysága. Rádpusztza, 2017. június 27.

kezeléskor bokrosabb, fejlettebb betyárkóró, parlagfű töveknél is előfordult az egyedek részleges perzselése, majd újrachajtása. A zárókezelésként a szőlőbogyók borsó nagysága mellett alkalmazott glifozát+MCPA kiváló hatást adott az egyéb egy- és kétszikű gyomok ellen, de a glufozinátos kezelést túlélt fejlett betyárkóró töveket csak megcsavarta, pusztulást nem okozott.

A glifozát+pirafufen-etil és a több komponensű üzemi kezelés után is megmaradt a rezisztens biotípus, amelyet ebben az esetben is jól irtott a zárókezelésként alkalmazott glufozinát-ammónium.

Összefoglalás

A cordobai üvegházi és a hazai szabadföldi vizsgálatok alapján bizonyítottnak tekinthető a glifozát rezisztens betyárkóró biotípus megjelenése a rádpusztai szőlő ültetvényekben. A vizsgálatok ugyanakkor többszörös rezisztenciát jeleztek. A kísérleti eredmények azt is megerősítették, hogy a rezisten-

cia jelenléte ellenére a glifozát felhasználása továbbra is elengedhetetlen, mivel az egyéb, a szőlő gyomirtására engedélyezett készítmények csak részleges hatásúak voltak. Az alkalmazott kezeléssorok között akadtak olyanok, amelyek üzemi szempontból hasznos tapasztalatokat nyújtottak.

Javaslatok

Az eredmények alapján a következő stratégia tűnik sikeresnek a rezisztens biotípussal fertőzött területek kezelésére:

- A kezelés optimális ideje: a betyárkóró tölevélrózsás állapota. Két év tapasztalata alapján a betyárkóró ellen és az össz gyomirtó hatást tekintve is eredményesebbnek tűnik a szüret után kezdődő kezeléssor, mint a csak tavasszal induló.
- Dózis: 1080 g ai/ha kombinációban (2,4 l/ha ROUNDUP MEGA)
- 2160 g ai/ha glifozát hatóanyag önmagában (4,8 l/ha ROUNDUP MEGA)
- Kombinációk:
 - MCPA, flazasulfuron (feltételesen, ha nem rezisztens a betyárkóró)
- Célzottan a betyárkóró ellen további kiegészítő kezelések szükségesek!

- Glufozinát-ammonium a gyom 10–20 centiméteres fejlettségekor
- Vízmennyiség: 150–250 l/ha
- Az összes kezelést esetlegesen túlélő betyárkóró töveket mechanikai eszközökkel célszerű elpusztítani még virágzás előtt, a magérlelés megakadályozása céljából.

A betyárkóró herbicid rezisztencia megelőzésére a következő tényezők figyelembevétele ajánlatos:

- Megfelelően kalibrált permetezőgépek alkalmazása a pontos dozírozás érdekében.
- Alkalmazás a gyom érzékeny fejlettségekor (glifozát: fiatal tölevélrózsa)
- Egyoldalú szerhasználat kerülése.
- Többféle hatásmód alkalmazása egy vegetációban belül.
- Kombináció flazasulfuronnal (feltételesen), MCPA hatóanyaggal.
- Szisztémikus és kontakt hatású készítmények lehetőleg eltérő időzítésben történő kijuttatása.
- Túlélő egyedek virágzás előtti, mechanikai eszközökkel történő irtása, ismételten a magérlelés megelőzésére.
- Az engedélyokirat szerinti permetlé mennyiség (150–200 l/ha) alkalmazása.

Érkezett: 2018. április 25.

KUKORICA GYOMIRTÓ SZERT VONT KI A FORGALOMBÓL A HATÓSÁG

Termelői panaszbejelentés alapján kezdte el vizsgálni a növényvédelmi hatóság a GENEZIS feliratú, párhuzamos behozattalal Romániából származó Adengo kukorica gyomirtó szert. A Nébih laboratóriuma igazolta, hogy a készítmény hatóanyag-tartalma jelentősen eltér az engedélyben foglaltaktól, így hatékonysága nem megfelelő. Ezért a hatóság elrendelte a termék forgalomból történő kivonását. A Nébih kéri, hogy azok a termelők, akik rendelkeznek a lenti azonosítókkal ellátott készítménnyel, ne használják fel, és vigyék vissza a vásárlás helyére!

A hatósági vizsgálat során újabb nem megfelelő mintát találtak a Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal szakemberei.

A termék azonosítását segítő adatok:

- gyártási idő: 2018.02.15.
- gyártási szám: EV56008967
- kiszerezés: 5 liter
- felirat a csomagoláson: GENEZIS, illetve a magyar címke alatt román címke található

Frissítés: 2018. június 14.

AZ EURÓPAI FLÓRA „ÉKKÖVEI” – ÓVJUK ŐKET AMÍG LEHETSÉGES! (1.)

Solymosi Péter

MTA Agrártudományi Kutatóközpont,
2462 Martonvásár, Pf. 19.

„Virágot árultak a fák,
Ma nem látok virágot,
Fű frissége elveszett,
Megloptad a természetet.
Kiraboltál tavaszt, nyarat,
Énnekem semmi sem maradt.”

(Babits Mihály)

A természetvédelem megítélés

Az ókorban

A természeti környezet védelmének gyökerei az ókori Görögországba nyúlnak vissza, ahol már ekkor gondot jelentett a túlzásba vitt erdőirtás és legeltetés, hiszen a Földközi-tenger medencéje vitathatatlanul bolygónk legrégebben humanizált területe. Az akkori helyzetképet Platón fogalmazta meg, aki „lecsupaszított csontváznak” nevezte az attikai tájat.

Am a ligetek – a nimfák, a gráciák és a múzsák lakóhelyei – szent jelleget öltöttek, kultikus helyekké váltak. A hús források, a madárdal, az enyhet adó árnyék csodás oázissá varázsolta a ligetes tájat (Benedek 1976)

Az 1930-as években

„Kegyetlenül, rombolva halad az emberi fejlődés útja. Egyaránt pusztít – ha érdeke kívánja – életet, kultúrát, természetet. Míg a „primitív lélek” kultuszában, a természet tiszteletben, imádatban részesült, a fejlődő anyagi és technikai kultúra, a civilizáció a természet ellen fordul, azt kirabolni, s ha kell elpusztítani igyekszik” (Soó 1937).

Napjainkban

Soó Rezső gondolatai sajnos napjainkban is érvényesek. A védelem eszközei szerencsére sokkal szigorúbbak lettek. Jelzi ezt az is, hogy a természetvédelem hatósági tevékenység lett. Erre nagy szükségünk van, mert a természetvédelmi területekre, fajrezervátumokba látogató érdeklődők nem mindig viselkednek természetvédőként. Voltak (és valószínűleg lesznek is) olyan esetek, mikor a látogató kártevőként jelenik meg!

A „diverzitás-élmény” meghatározó lehet

Biológiai szeparátum-gyűjteményemben találtam rá Juhász-Nagy Pál utolsó dolgozatára (Juhász-Nagy 1993), melyben a szerző érdekes gondolatot fogalmazott meg: *A sokféleség élménye – akár a természetben, akár másutt szerzett diverzitás élmény – sokkal elsődlegesebb, mint a róla szerzett tudás (mind a kutatónál, mind a „közembernél”).*

Florisztikai „ékkövek”

Az alábbiakban válogatást adunk olvasóink kezébe az európai flóra természetvédelmi értéket jelentő fajairól. Jellemzésük Polunin és Huxley (1967), Godet (1991) és a szerző személyes tapasztalatai alapján készült.

Anemone appennina L.

(Appennini szellőrözsza) (1. ábra)

A boglárkafélék (*Ranunculaceae*) családjába tartozik. Gyöktörzse vízszintesen kúszó, csupasz, barna. A tőlevelek tenyeresen, tövig szeldeltek, újból bevagdalt szeletekkel. Két-három virágot fejleszt. A virág 10–12 leplű. A lepellevelek oválisak, 2–3 cm hosszúak, liláskékek. Sejtmedve kámforszerű anyagot (anetol) tartalmaz, mely erősen mérgező, bódító hatású anemoninra bomlik. Dél-európai montán faj. Terepvizsgálatok szerint állományai az utóbbi időben észrevehetően megritkultak. Fokozottan védett!



1. ábra. Appennini szellőrózsa

***Digitalis obscura* L.**

(Sötét gyűszűvirág) (2. ábra)

A tátogatófélék (*Scrophulariaceae*) családjába tartozik. Kétéves. Az első évben tölelőrsát fejleszt. Tőlevelei 15–25 cm hosszúak, lándzsásak. A szárlevelek ugyancsak lándzsásak, ülők. Virágzata szártetőző. A párta narancsvörös, később barnásvörös. Középső cimpája rövidebb, mint a pártacső. A pártacső belül sárga, barnásvörös erezzel. A délnyugat-európai hegyvidéki területek ritka faja. Száraz gyepekben, kaszálókön fordul elő. A többi gyűszűvirágfajhoz hasonlóan mérgező, szívre ható glikozidokat tartalmaz. Védett!



2. ábra. Sötét gyűszűvirág

***Ephedra fragilis* Desf. subsp. *campylopoda* (C.A. Meyer) Ascherson és Graebner**
(Keleti csikófark) (3. ábra)

Nyitvatermő. Az egyetlen nemzetségből álló csikófarkfélék (*Ephedraceae*) családjába tartozik. Nyitvatermő mivoltát jelzi, hogy a fatestben tracheák jelennek meg. Kiterjedt földalatti gyöktörzrendszerrel fejleszt. 30–40 cm magas, zöld, vesszős cserje. Pikkelyszerű levelei redukáltak, egymással összenöttek. Egyivarú, kétlaki növény. A virágzatok oldalhelyezetűek. A porzós tojásdad-hosszúak; a termős, elhúsosodott, piros álbogyó, kifejtett állapotban 8–9 mm. Mérgező. Hatóanyaga az ephedrin, az adrenalinhoz hasonló hatásokkal rendelkezik. Pontus-mediterrán (Móziai) elem. Hegyvidéki területek törmeléklejtőin él, olykor tömegesen. Védett!

Magyarországon homokpusztai gyepekben és löszgyep maradványokban élő *E. distachya* L. a rokonfaja.



3. ábra. Keleti csikófark

***Epipactis palustris* (L.) Crantz**

(Mocsári nőszőfű) (4. ábra.)

A kosborfélék (*Orchidaceae*) családjába tartozik. A rhizóma hosszú, kúszó. Az alsó levelek a tövükön a legszélesebbek. A virágzati tengely 30–50 cm hosszú. Virága 7–14 mm méretű. A lepel sárga vagy fehér. A sárga mintázatú, belső oldalán lilásan erezett, szélén csipkés mézajak



4. ábra. Mocsári nőszőfű
Fotók Solymosi Péter

hosszabb a többi lepelnél. Boreális elem. Láp-
réteken, forráslápokban fordul elő. A hazai fló-
rában is fellelhető.

IRODALOM

- Benedek I.** (1976): A tudás útja. Gondolat Kiadó, Budapest
Godet J.-D. (1991): Pflanzan Europas. Arboris Verlag,
Hinterkappelen-Bern
Juhász-Nagy P. (1993): Ökológiai szemlélet a gyakorlat-
ban. Magyar Tudomány, 11: 1355–1359.
Polunin o. et Huxley A. (1967): Fleurs du Bassin Méditer-
ranéen (Traduction-adaptation de Aymonin G.G.).
Fernand Nathan, Paris
Soó R. (1937): Pusztuló magyar tájak. Búvár, 1: 28–33.

„JEWEL SPECIES” IN THE EUROPEAN FLORA – LETS SAVE THE SPECIES AS LONG AS POSSIBLE! (PART 1)

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 species, namely: *Anemone appennina*, *Digitalis obscura*, *Ephedra fragilis subsp. campylopoda* and *Epipactis palustris*.

Már lehet jelentkezni a Talajtani Vándorgyűlésre

A Magyar Talajtani Társaság,
az MTA ATK Talajtani és Agrokémiai Intézete,
a Pécsi Tudományegyetem TTK Földrajzi Intézete és
a Pécsi Tudományegyetem Borászati Kutatóintézete

**Talajhasználat – funkcióképesség címmel Talajtani Vándorgyűlést szervez Pécsen,
augusztus 29 – szeptember 1. között**

A konferencia helyszíne, címe:

Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, 7624 Pécs, ifjúság útja 6.



A Vándorgyűlés programja tartalmazza a talajvédelmi szakértői továbbképzést is.

A szakértői továbbképzés teljesítéséhez legalább egy elméleti napon és a terepi programon kell részt venni. Jelentkezni folyamatosan lehet a <http://www.talaj.hu/regisztracio/> oldalon.

A kérdéseket, észrevételeket a talajtanitarsasag@gmail.com címre várják a szervezők, de a gulyased@nebih.gov.hu címen is feltehetik őket.

A rendezvényről további információk olvashatóak a Magyar Talajtani Társaság honlapján.

TECHNOLÓGIA

A RIZS NÖVÉNYVÉDELME

Izsó Lajos¹ és Giricz Máté²¹Csárdaszállási Agrár ZRt.,
5621 Csárdaszállás, Kültérület 060/21.²Giricz Máté egyéni vállalkozó,
5502 Gyomaendrőd, Zöldfa u. 6.

A rizs őshazája Délkelet-Ázsia, innen terjedt el az egész világon a trópusi, szubtrópusi és a mediterrán térségben. Napjainkban az északi szélesség 53° és déli 35° közt termesztik. E széles földrajzi elterjedést a környezeti feltételekhez való alkalmazkodása teszi lehetővé. A rizs éves vetésterülete a világon 160 millió hektár körül mozog az utóbbi években, termése 740–750 millió tonna, amelynek kb. 95%-a emberi fogyasztásra kerül. Ázsiában évente akár 2–3 alkalommal is lehet termesztani. Ezen adatokból látszik, hogy a rizs a világ egyik legfontosabb élelmiszernövénye. Őshazájában az éves egy főre eső fogyasztás meghaladja a 100 kg-ot, míg a világ többi részén 2–8 kg között változik. Esszenciális aminosav összetétele miatt biológiai értéke megközelíti az állati fehérjéket. Könnyen emészthető, ezért diétás étrendekbe is jól beilleszthető.

Környezeti igényei behatárolják a termesztési lehetőségeket. Nagy hő- és fényigényű növény, ezért Magyarországon csak a déli országrészen termeszthető biztonsággal és sikeresen. Hagyományos termesztési körzete Jász-Nagykun-Szolnok és Békés megye. A hazai vetésterület 99%-a ebben a két megyében helyezkedik el Kisújszállás-Karcag környékén és a Körösök mentén. Jelentős vízigényű növény – főként a víz közvetett hatásai jelentősek a termesztés során –, ezért építették a rizstelepeket a Tisza és Körös mentén. Árasztásos termesztéstechnológia jellemző a rizsre a hazai gyakorlatban (1. ábra).



1. ábra. Árasztásos rizstermesztés – kelesztő árasztás. Fotó: Izsó Lajos

Voltak próbálkozások esőztető öntözés (lineár berendezés) mellett termesztett rizsre is, de nem váltották be a hozzá fűzött reményeket. Az egy hektárra felhasznált víz mennyisége 8–12 000 m³/ha/év. Nagyon fontos tényező a talaj megfelelő tulajdonsága a rizstelep építése során. Csak ott érdemes rizsföldet létesíteni, ahol vízzáró réteg van a talajban, a víztakarékos művelés miatt. A talaj egyéb paramétereit a rizs nagyon jól tolerálja; réti és szikes (szolonyec) talajokon savanyú és semleges körülmények között is szépen fejlődik. Ezért hagyományosan az egyéb növények számára nehezen hasznosítható területeken alakították ki a rizstelepeket. Az öntözővíz minősége is fontos tényező a termesztés során. Fontos, hogy 500 mg/l-nél alacsonyabb legyen az öntözővíz sótartalma és ezen belül a nátrium tartalom ne legyen több 35–45%-nál. Szintén fontos paraméter az öntözővíz nehézfém tartalma, különösen ökológiai termesztés során követelmény, hogy alacsony legyen ez az érték. A hazai öntözővizek többsége megfelel a rizs számára.

A hazai termesztés története dokumentálhatóan a 18. században kezdődött a Temes folyó mentén. Az 1930-as években Békés, Csongrád és Szolnok megyében indult meg a rizstermesztés. Tudományos alapokra helyezték a termesztéstechnológiát, kiválasztották a

legalkalmasabbnak ítélt Dunghan Shali fajtát és preferálták a vízbevetéses technológiát. Az évjáratokat nagy terméssingadozás jellemezte, az országos átlag 2–3 t/ha közt változott, a vetésterület folyamatosan növekedett és 1955 – re érte el csúcspontját, amikor is 50 353 ha volt a vetésterület.

Ebben az évben tört ki az ágazat legnagyobb hazai pirikulária járványa és vitte el a termés jelentős részét, az országos átlag 0,79 t/ha volt. Ettől kezdve folyamatosan csökken a vetésterület, a termésátlagok stagnálnak. Az 1970-es években a termelési rendszerek (Karcagi Rizstermesztési Rendszer; KITE; Szarvasi Rizstermesztési Rendszer) megalakulása után javult a termesztéstechnikai színvonal, de egyelőre nem sikerült sem a területet növelni sem a termésátlagokat javítani. A 80-as években a KITE vette át a rizstermesztés koordinálását teljes egészében és átfogó technológiai fejlesztések eredményeként sikerült a termésátlagokat jelentősen növelni, de a vetésterület nem növekszik, 15–20 ezer ha között stagnál. A rendszerváltás után tovább csökkent a rizstermesztés aránya, számos helyen felhagytak a rizzzel, mert egyre nehezebb biztosítani a rizstelepek egyben művelését. Napjainkra vetésterülete 2700–2800 ha körül változik, 2016. évben termése 9534 tonna volt (indian rizs nélkül), ami 3,4 t/ha átlagnak felel meg (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>). A jelenleg termesztésben lévő rizstelepek átlagos életkora 30–50 év között mozog, gyakran elavult műtárgyakkal, rossz csatorna rendszerekkel és szinteretlen talajfelszínnel rendelkeznek. Alig van új építésű rizstelep (Kisújszállás, kb 200 ha). Leginkább ezek az állapotok akadályozzák a sikeres termesztést és tartják még mindig alacsonyan a termésátlagot.

BETEGSÉGEK

ABIOTIKUS TÉNYEZŐK OKOZTA ELVÁLTOZÁSOK

Részleges sterilbugájúság (ablakos buga)

A virágzás idején előforduló hirtelen lehűlés okozza.

Ködkártétel

Tünetei hasonlóak az előző jelenséghez. A virágzásban lévő rizstáblákon tud kárt okozni az augusztusban képződő köd.

Dérkártétel

Augusztus végén, szeptember elején néha bekövetkező kórkép. A késői állományokon jelentkezik. Az így károsodott növényeken képződő szemek laposak, gipszesek maradnak.

Levélcsőcs száradás

A tenyészidő során többször is felléphet, általában gyökérváltás után, bokrosodás végén jelentkezik. Leggyakoribb oka az erős lehűlést követő gyors felmelegedés. Magasabb vízbortással lehetne ellene védekezni, de ez viszont kártevők megjelenését vonja maga után, ezért nem javaslom.

Gyökérfulladás (életlani barnulás)

Jelentős károkat tud okozni. Teljes oxigénhiány idézi elő, ilyenkor felszaporodik a kén-hidrogén a talajban, ami mérgező hatású a növényekre. Tünetei a gyökér megbarnulása, bűdös rothadó szag, a növény fejlődése megáll és súlyos esetben el is pusztul. A kalitka lecsapolásával és a talaj több napig tartó szellőztetésével lehet ellene védekezni.

Hiánybetegségek (makro- és mikroelemek)

Tünetei felléphetnek a rizsben is, mint egyéb kultúrák esetében. Esetenként alkalmazunk komplex hatóanyag tartalmú lombtrágyákat, vagy algakészítményeket, mint a Zöldpajzs. Ökológiai gazdálkodás esetén a technológia alapeleme a BIOMIT lombtrágya osztott kezelésben alkalmazva 2 x 4 liter/ha dózisban a kondíció és a növényi ellenállóság fenntartása érdekében.

VÍRUSOS BETEGSÉGEK

Levélsárgulás

Barley yellow dwarf virus (BYDV)

A rizs törpülése

Rice dwarf virus (RDV)

A rizs fehérlevelűsége

Rice hoja blanca virus (RHBV)

Magyarországon még nem írtak le vírus okozta betegséget rizsen. Külföldi szakirodalmi adatok alapján a fertőzés gyenge növekedést, klorózist és termés kiesést eredményez.

Védekezés:

- a vírusok vektorai a kabócák és levéltetvek, ezért ahol felmerül a vírusfertőzés gyanúja, ott a kártevő rovarok ellen kell védekezni.

BAKTÉRIUMOS BETEGSÉGEK

Baktériumos levélfoltosság

Xanthomonas oryzae pv. *oryzae* (Ishiyama)

Swings

Baktériumos levélcsikosság

Xanthomonas oryzae pv. *oryzicola* (Ishiyama)

Swings

Mindkét megbetegedés tünetei a rizs levelén jelentkeznek sárga foltok, csíkok formájában. Súlyos esetben el is száradhat a levél. Ázsiában és a trópusi területeken okoznak jelentős károkat.

Rizsbakteriózis

Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall

A kórokozót Európából, Ausztráliából és a Chilei Köztársaságból írták le.

Pseudomonas fuscovaginae (Tanii) Miyajima

A kórokozó Japánban, Latin Amerikában és Afrikában fordul elő.

A rizsbakteriózis főként a hűvösebb régiókban (Hazánk, Észak-Kína és Japán) megjelenő rizsbetegség. Első tünetei bugázás előtt észlelhetők, a levélhüvelyen barnás, szabálytalan alakú

elszíneződés látható. A buga gyakran hasban marad és a szemek nem termékenyülnek meg.

Bugabakteriózis

Xanthomonas oryzae pv. *oryzicola* (Ishiyama)

Swings

A rizs tejes érése során mutatkoznak a betegség tünetei. Először a pelyva hegyén jelennek meg sötét foltok, majd később lejjebb húzódnak. Szembetűnő a buga tarkasága. Feltételezhető, hogy a kórokozó vetőmaggal terjed.

Védekezés:

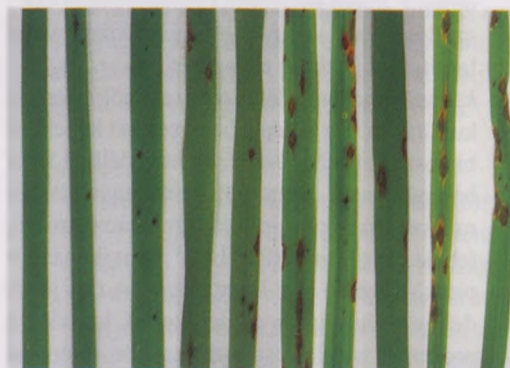
- a tarlómaradványok leforgatása, vetőmagcsávázás, kevésbé fogékony fajták termesztése.

GOMBÁS BETEGSÉGEK

Pirikuláriás vagy járványos barnulás

Pyricularia grisea Cooke ex Sacc.

A rizs legjelentősebb gombás megbetegedése a világon. Foltszerűen kezdődik a táblán és néhány nap alatt az egész területen szétterjed. Képes akár 90% -os termés kiesést okozni. A rizs minden víz feletti részét fertőzheti. A száron a náduszoknál jelenik meg, kis barna folt formájában, majd a nádusz megfeketedik, és akár eltörhet a szár. A levélen is jellegzetes tüneteket találhatunk: orsó alakú, barna szegélyű, szürkés közepű foltok jelennek (2. ábra). Legjellemzőbb tünet a buganyak megfeketedése és a buga



2. ábra. *Pyricularia* fertőzés rizs leveleken.

Fotó: Jancsó Mihály

letörése (3. ábra). A bugában a szemek nem termékenyülnek meg, laposak maradnak. A fertőzés fő időszaka július és augusztus. A betegség terjedését elősegíti az alacsony hőmérséklet és a magas relatív páratartalom. A betegségnek számos rassza ismert, a hazánkban előforduló HNI rassz az egyik legagresszívebb a világon.



3. ábra. *Piricularia* fertőzés bugán
Fotó: Jancsó Mihály

Védekezés:

- **agrotechnikai:** ellenálló fajták termesztése. A hazai fajták között is található megfelelő toleranciát mutató fajta (M-488) (4. ábra), de az országba nemrég behozott újabb, olasz fajták is kifejezetten ellenállnak a betegségnek. Fontos tényező a harmonikus tápanyagutánpótlás és az egyenletes kijuttatás, mivel a gomba leghamarabb a túlzott nitrogén ellátottságú foltokon jelentkezik (pl: rögzös műtrágya, kiömlött műtrágya) és innen terjed tovább. Az árasztóvíz leengedése (5. ábra) és a terület néhány napig tartó szellőztetése segít megakadályozni vagy lassítani a fertőzés terjedését.
- **kémiai:** nincs engedélyezett gombaölő szer rizs kultúrában. Ha fellép a betegség két kezelésre biztosan szükség lesz. Eseti engedéllyel lehet használni azol és strobilurin hatóanyag tartalmú szereket (pl: ciprokonazol+azoxistrobin, tebukonazol+trifloxistrobin, epoxikonazol+piraklostrobin) légi kijuttatással. A rizs jövedelmezőségi viszonyai nem teszik lehetővé a preventív védekezést, ezért nagyon fontos az első tünetek megjelenésekor azonnal védekezni.



4. ábra. Egészséges, virágzó M-488 fajtájú rizs bugái. Fotó: Izsó Lajos



5. ábra. A rizstelep víztelenítése – azaz a lecsapolás – kelesztés után, vagy betegségek megelőzése céljából. Fotó: Izsó Lajos

HAZÁNKBAN KEVÉSBÉ JELLEMZŐ BETEGSÉGEK:

Helmintospóriumos levélfoltosság

Bipolaris oryzae (Breda de Haan) Shoemaker (*Cochliobolus miyabeanus* (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastur)

Levélhüvely foltosság

Rhizoctonia solani J.G. Kühn (*Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk)

Palántadőlés

Fusarium ssp.

Csak palántázott rizsek esetében, számíthatunk a megjelenésére.

Palántasárgulás*Athelia rolfsii* (Curzi) C.C. Tu & Kimbr**Szártőrothadás***Fusarium fujikuroi* Nirenberg*Fusarium proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg**Védekezés:**

Segít a betegségek leküzdésében a megfelelő ársztóvíz kezelés (mindig a növény fenológiájának megfelelő szinten tartani az ársztóvíz magasságát). Vetőmagcsávázásra a legtöbb termelő tiram + karboxin tartalmú szert használ.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

Számos kártevő van jelen a hazai rizsállományokban, szerencsére jóval kevesebb, mint a trópusokon. Egyes kártevők nagyon jelentős termés kiesést is képesek okozni, különös tekintettel arra, hogy a védekezés ellenük nem megoldott. Kémiai védekezésre nincs engedélyezett készítmény rizs kultúrában, ezért csak szükséghelyzeti felhasználási engedéllyel lehet védekezni, ha indokolt

Rizs-fonálféreg*Aphelenchoides besseyi* Christie

A legjellemzőbb tünetek szárbaindulás után jelentkeznek, a felső levelek csúcsa elfehéredik, majd feltűnően szárad (white tip jelenség). A buga részben vagy teljesen hasban marad, a virágok egy része steril és a megtermékenyült szemek fonálféreggel fertőzöttek (6. ábra). Jelentős – akár 50% is – lehet a termés kiesés, a kisebb bugák, kevesebb szem és alacsonyabb ezermagtömeg miatt. Főként vetőmaggal terjed, de fertőzött növényi részeken is áttelelhet. Megjelenését a környezeti feltételek nagyban befolyásolják, május első felében indul szaporodásnak és a meleg időjárás (23–30 °C) kedvező számára.



6. ábra. *Aphelenchoides* fonálféreg kártétele
Fotó: Jancsó Mihály

Védekezés:

- *agrotechnikai*: legjobb védekezés a megelőzés, állományban nincs mód csökkenteni a kártételt. Fontos a fertőzéstől mentes vetőmag használata. A vetőmagnak szánt tételek „erősebb” rostálása jelentősen csökkentheti a fertőzött magok arányát, mivel a fertőzött szemek kisebbek. Segíti a fertőzés megelőzését a vetésváltás, a szármaradványok leszántása és a vízbevetés. Fonálféreg riasztó hatású a mustár zöldtrágya, pihentetés alatt érdemes beilleszteni a vetésváltásba.
- *kémiai*: rizs kultúrában nincs engedélyezett készítmény erre a célra.

Tollas árszúnyog*Chironomus plumosus* (Linnaeus)

Lárva a kártevő, tápláléka a bomló szerves anyag, ezért a sok tarlómaradvány után erősebb lehet a jelenléte. A lárva a rizs csírahajtását rágja át, leggyakrabban a rizsszem fölött.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a szármaradványokat forgassuk a talajba, ez valamelyest csökkentheti a kártevő egyedszámát. Ha erős kártétel jelentkezik, csapoljuk le a vizet és pár napig hagyjuk száradni a területet. E beavatkozással a veszély csökkenthető, de nem jelent teljes megoldást.

- *kémiai*: rizs kultúrában nincs engedélyezett inszekticid. Szükséghelyzeti felhasználási engedély birtokában alkalmazható lehet piretroid hatóanyagú készítmény.

Nyári pajzsosrák

Triops cancriformis (Bosc)

Megjelenésének első tünete a zavaros víz, ugyanis a rák „fürdésükkel” felkavarják a pocsolyát. A rák növényi részekkel táplálkozik, átrágja az 1–2 leveles rizs gyökerét, hajtását és mozgásával kifürdi az éppen gyökerező rizst. A víz felszínére jövő rizstövek „pallóverés”-ként jelentkeznek a gátak mellett.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a rizs talajba vetése megakadályozza, illetve jelentősen mérsékli a kártétel mértékét. Ha zavarosnak találjuk az árasztóvizet és látjuk a mozgolódó rákokat, csapoljuk le a vizet teljesen és pár napig hagyjuk száradni a területet.
- *kémiai*: rizs kultúrában nincs engedélyezett készítmény. Szükséghelyzeti felhasználási engedély birtokában piretroid hatóanyagú szer ajánlható.

Tüskésorrú rák

Leptestheria dahalacensis (Rüppell)

A tüskésorrú rák a pajzsosrákkal együtt, egy időben fordul elő. Kártétele nyomán a víz zavarossá válik, ezért a rizs fejlődése lelassul.

Védekezés: lásd a nyári pajzsosráknál írtakat.

Rizs-árvaszúnyog

Cricotopus bicinctus (Meigen)

Bármely vetésmód esetén károsíthat. A rizs 2–5 leveles állapotában számíthatunk kártételére. A lárva a levelek fonákján csikokban hámozgat, a levelet kirágja. A hideg időben (14 °C) lassan fejlődő rizs fokozottan van

kitéve a kártételnek. A kártevő jelenlétét először a vízre felfekvő levelek mutatják. Kezünket a levéllemezen végighúzva, a nyálkában megtalálhatjuk a 8–10 mm hosszú 1 mm széles lárvát, s a levéllemezen a hámozgatást. Súlyos esetben foltokban kiritkul az állomány. 4 nemzedéke van, legnagyobb kárt a második nemzedék okozza.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: az árasztóvíz leeresztése és néhány napig a terület szárítása mérsékli a kártételt.
- *kémiai*: rizs kultúrában nincs engedélyezett rovarölő szer. Szükséghelyzeti felhasználási engedély birtokában piretroid hatóanyagú készítmény kijuttatható.

Rizslégy

Hydrellia griseola (Fallén)

Károsító alakja a lárva (nyű), melyre jellemző a 4 mm hosszúság 1 mm szélesség. Gazdanövénye számos gyomnövény is, pl. kakaslábfü, sásfélék, vizinövények. A lárva a levéllemezen aknázva járatokat fúr. Az erősen károsított levelek szétfoszlanak és a víz alá merülnek, ezáltal az asszimiláló felület csökken. Messziről nézve a tünet ugyanaz, mint a rizszúnyog esetében. Ezért mindig közelről kell szemrevételezni a tüneteket, hogy melyik kártevővel állunk szemben. Rendszerint a mélyebb vízben jelennek meg leghamarabb a tünetek, mert ott a rizs megnyúltabb és jobban felfekszik a vízre a levélzet. A rizslégy minden fejlődési alakja elpusztul, ha legalább egy napig víz alatt van.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: az árasztóvíz leeresztésével és terület néhány napi szárításával a kártétel csökkenthető.
- *kémiai*: rizs kultúrában nincs engedélyezett inszekticid. Szükséghelyzeti felhasználási engedély birtokában felszívódó rovarölő szer kijuttatása javasolható.

Madarak

Récefélék (*Anas* spp.)

Vetési varjú (*Corvus frugilegus* Linnaeus)

Fekete gólya (*Ciconia nigra* (Linnaeus))

Napjainkban a madarak főként az érés idején okoznak kárt a rizsben. Leginkább olyan helyen jelennek meg, ahol egyébként is ritka a rizs vagy van nyílt víztükör. Táplálkozásukkal fogyasztják a termést, mozgásukkal letaposkák a rizst, letörik a bugákat, így nehezítve a betakarítást. Legnagyobb problémát ott jelentik, ahol vadkacsanevelés folyik, itt a szomszédos táblákon jelentős lehet a kártétel.

Védekezés:

– *agrotechnikai*: riasztás (karbidágyú), mielőbbi betakarítás.

GYOMNÖVÉNYEK

A gyomnövényeknek két jellemző csoportja él a rizstelepeken, a vizenövények és a mocsári növények.

A vizenövényeknek (Hydatophyta; HY) nagy tér- és fényigényük van ezért a jól fejlett, sűrű rizsállomány nem kedvező számukra. Inkább a kiritkult rizsállományban jelennek meg, vagy a vízellátó rendszer csatornáiban élnek. Tömegükkel a csatornák vízhozamát csökkentik, főként ezért károsak.

A mocsári növények (Helophyta, HH) jelentik a rizsre a legnagyobb veszélyt, mert környezeti igényeik megközelítőleg azonosak a rizsével. Napjainkban legnagyobb tömegben a kakaslábű fajok (*Echinochloa* spp.), zsióka (*Bolboschoenus maritimus* L. Palla), rizspalka (*Cyperus difformis* L.), gyékény fajok (*Typha* spp.), rizsfű (*Leersia oryzoides* L. Swartz), nád (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) vannak jelen a rizsvetésekben. A teljes rizsflóráról ad áttekintő képet dr Pinke Gyula és munkatársainak cikke, amely megjelent a Növényvédelem szaklap 2013. évi 2. számában (Pinke Gyula, Mesterházy Attila, Tari László, Izsó Lajos, Pál Róbert és Csiky János: A magyarországi rizsvetések gyomviszonyai).

A kakaslábű fajok közül legnagyobb arányban a közönség kakaslábű (*Echinochloa crus-galli* L.) van jelen (7. ábra), de nagyobb problémát a későbbi fenológiában jelentkező szakállas kakaslábű (*Echinochloa phyllopogon* (Stapf) Koss) okozza. Ez a faj a teljes vízborítás alól is képes előtörni és mire feljön a vetésben már csak korlátozott lehetőség van védekezni. Továbbá a nemzetközi szakirodalom szerint ez az egyik leginkább ellenálló típus a gyomirtó szerek széles csoportja ellen. Jelentek meg cikkek a szakállas kakaslábűvel kapcsolatban ACC –áz gátlás elleni rezisztenciáról, de olvashattunk a penoxulám, sőt még a byspiribacsodium ellen mutatott rezisztenciáról is. Holott e két utóbbi hatóanyag jelenleg a rizsgyomirtás legnagyobb fegyverei. A kakaslábű fajok kártételi küszöbértéket 30 db/m² egedsűrűségnél állapították meg a felmérések.



7. ábra. Elszórtan látható kakaslábű bugák, a távolban kicsit sűrűbb gyom állomány.

A rizs levélvégeken enyhe sárgulás (élettani hatás) látható, amely ebben a fenológiai állapotban rendszerint megjelenik, de a rizs néhány nap alatt kinövi. Fotó: Izsó Lajos

Megfigyeléseim szerint a rizs jobban tűri a kakaslábűvet, mint a zsiókát. A zsióka esetében vetés idején már 1 anyanövény/m² fertőzésnél elérhetjük a kártételi küszöbértéket (Szilvássy 1982). A zsióka valószínűleg allelopatikus anyagokat is termel a rizs ellen, mivel a zsiókás foltokban egyszerűen eltűnik a rizs. A hazai gyakorlatban a zsióka kissé visszaszorulóban van, mint súlyos probléma, ugyanis a rendelkezésre álló herbicidek megfelelő hatékonysággal

tudják kordában tartani állományát. Helyette átveszi a nehezen irtható gyom szerepét a rizspalka, amely a rizs későbbi fenológiájában jelentkezik és jobban ellenáll a gyomirtó szereknek, mint a zsióka. Egyre több gazdaságnak okoz fejtörést hogyan védje meg állományát a rizspalkától. Azon túl, hogy elnyomja a rizst, főként a betakarítást nehezíti meg, mert aratáskor még igen nagy zöldtömeget képez így nehezebb a kombájnbán a magleválasztás és megnövekszik a szórási veszteség. Adott esetben akár deszifikálás nélkül nem is lehet betakarítani a rizst.

A gyékény és a nád egyes területeken oly mértékben szaporodott el, hogy szinte megakadályozza a termesztést (8. ábra). Több okra vezethető vissza a jelenség, leginkább a talajművelés változása, a monokultúra, a műveletakarékosság (ami viszont gazdasági okokra vezethető vissza) és a kultivátoros művelés hozzájárul az élelő gyöktörzsesek elterjedéséhez. A szántás mérsékli ezen gyomok megerősödését. Más részről herbicidekkel nagyon nehezen irthatók ezek a gyomok, jórészt a pihentetési szakaszban lehet ellenük védekezni. A rizstelepet ellátó csatornában olyan tömegben szaporodnak el, hogy akadályozzák a víz szabad áramlását, ezzel együtt a gyors árasztást és lecsapolást. Mindezeket figyelembe véve jelentős gyomnövényei a rizstelepeknek.



8. ábra. Nád és gyékényfolt a kalitkában, a gyomok elnyomják a rizst. Ez a telep megérett felújításra és pihentetésre. Látható még a képen vihar okozta megdőlés, ami a betakarítást nehezíti meg
Fotó: Izsó Lajos



9. ábra. Gyomrizs fertőzés. Fotó: Jancsó Mihály

Napjaink egyik legsúlyosabb problémája a magyar rizstermesztők számára a „vadrizs”, azaz a gyomrizs egyre nagyobb elterjedése (9. ábra). Az olasz gyakorlat a védekezésre sajnos hazánkban nem megoldható anyagi (rettentő drága talajgázosítás) és szabályozási (nincs „imi”-s fajta) tényezők miatt. A gyomrizs tömegével elnyomja a kultúr rizst, másrészt rontja a feldolgozott termék minőségét, ugyanis a gyomrizs szemei általában vörös ezüsthártyával rendelkeznek, ezért a fehéraruban nagyon feltűnőek az elütő színű szemek. Nagyon megnöveli a feldolgozás költségeit, míg színválogató géppel ki lehet szedni a termékből. Jelen körülmények között herbicidekkel nem lehet irtani, mivel ugyanazokat a hatóanyagokat elviseli, mint a kultúr rizs. Olaszországban már van a köztermesztésben néhány olyan fajta, amely Clearfield technológiával kezelhető és ezzel a módszerrel ki lehet venni a gyomrizst a kultúr rizs állományból. A gyomrizs leginkább vetőmaggal terjed, mivel a hazai termelők legnagyobb része nem fémzárolt vetőmagot használ és nem fordítanak kellő figyelmet az idegenelésre de terjedését segítik a munkagépek, betakarító gépek is. A gyomrizs magjainak jelentős részét elpergeti még betakarítás előtt, így évről évre egyre nagyobb tömegben jelentkezik.

A növényi életforma egy alacsonyabb fejlődési fokán álló csoport, az algák is tudnak kárt okozni a rizsben. Legnagyobb problémát a telepképző zöldalgák jelentik.

A kedvező ökológiai tényezők hatására olyan tömegben szaporodnak el, hogy jelentősen tudják akadályozni a rizs fejlődését. Az algák megtapadnak a levélzeten és eltakarják az asszimilációs felületet, rosszabb esetben lehúzzák a fiatal növényeket a víz alá és ha huzamosabb ideig fennáll az algák burjánzása a rizs fejlődése leáll, kiritkul az állomány. Leggyakrabban fiatal vetéseken jelentkezik mikor még kicsi a vízborítás és meleg az időjárás. Fontos a megelőzés, ezért az árasztórendszer csatornáiba szűrőtasakban (PP zsák) kristályos réz-szulfátot helyezünk. Legjobb védekezés ellene egy heves záport rendelni, ami szétveri az algatelepeket és felfrissíti az árasztóvizet. Ha nem akar jönni a zápor akkor kémiai beavatkozásra is sor kell, hogy kerüljön réztartalmú szerekkel.

Védekezés:

– *agrotechnikai*: az integrált növényvédelem teljes arzenálját érdemes felvonultatni a rizs gyomnövényei ellen, ugyanis a tisztán kémiai védelem hosszú távon nem tartható.

1. Vetésváltás, az általunk alkalmazott 2–3 éves termesztési ciklus látszik a legkedvezőbbnek a gyomok túlzott felszaporodását megakadályozandó. Ha tudunk érdemes a pihentetés évében zöldtrágyát vetni, vagy a legjobb lenne vörösherét illeszteni a ciklusba, sajnos a jelen gazdasági körülmények között erre nem nagyon van példa. Amint lehet, visszaállítjuk termelésbe a telepet.

2. Az épp pihenő rizstelepet minden esetben érdemes „felújítani”. A felújítás magába foglalja az ellátó csatornarendszer tisztítását (10. ábra), a műtrágyák karbantartását és legfőképpen a „lézerezés”-t (11. ábra). Lézerezés alatt a felszín mikro-egyengetését kell érteni, amikor is lézer-vezérlésű grédekkel a szintkülönbséget a rizskalitkában 1–2 cm-re állítjuk be. Az így kialakított „vízszintes” felület segíti a vízkezelést, spórol a vízfelhasználáson és végső soron a jó vegyszeres gyomirtás feltételeit teremti meg.



10. ábra. Csatorna kotrás. A gép előtt a náddal, gyékénnyel benőtt csatorna szelvény látható, utána a tiszta vízfelszín marad. Fotó: Izsó Lajos



11. ábra. Rizstelep felújítás a pihentetés évében. Egyszerre látható a durva tereprendezés gépe a (szkréper) és a mikro-egyengetés gépe, a lézer vezérlésű gréder is. Fotó: Izsó Lajos

3. Megfelelő vetőmaghasználat. Egyes fajták – különösen a széles levelű típusok – bizonyos fokig érzékenyek lehetnek néhány közforgalomban lévő hatóanyagra. Sárgulással reagálhatnak és nyúlhat a tenyészidő, ami nagyon kedvezőtlen a betakarításra. A tervezett herbicid tekintetében érdemes megfontolni melyik fajtát választjuk.
4. A talajművelés nagy hatással van számos gyomnövény állományára és a herbicides kezelés hatékonyságára. Ajánlott alapművelést a szántás, segít mérsékelni a gyomrizs állományát és egyik legjobb ellenszere a rizomás növények (gyékény, nád) tényeresésének. Önmagában nem oldja meg a problémákat, de segít kordában tartani a gyomokat. Szántásból jó minőségű magágyat lehet készíteni és

az aprómorzsás magágy a preemergens gyomirtás sikerének alapfeltétele.

5. A nem kémiai beavatkozások közül a vízkezelésnek van legnagyobb jelentősége, önmagában is képes kordában tartani a kakaslábfű állományát. A közönséges kakaslábfű a mélyebb vízborítás alól nem tör elő, ezért a vízbevetéses módszer kifejezetten alkalmas a gyomok elleni védekezésre, de talajbavetés esetén is bele lehet „fojtani” a vízbe a kakaslábfűvet. A vízkezelés sikerének alapja a kiválóan mikro-egyengetett felszín és minimális szintkülönbség a kalitkában.

- *kémiai*: rizs kultúrában preemergens és posztemergens kezeléseket használunk szántóföldi vagy légi permetezőgépekkel kijuttatva a herbicidet.

Nagyon fontos betartani a környezetvédelmi előírásokat és a vegyszerek védőtávolságait ugyanis rendszerint vizek közelében dolgozunk. Gyakori a légi kezelés (12. ábra), ennek speciális szabályai vannak, amelyek betartását a Hatóság szigorúan ellenőrizz. Úgy mint a légi kijuttatási terv időbeni benyújtását, a kezelés bejelentését, a használt készítmény légi kijuttatási engedélyét, a légi jármű műszaki alkalmasságát, a vezető és a szakirányító papírjait valamint a légi permetezéshez készített munkatérképet.

1. Gyomirtási technológia talajba vetett rizs esetében

a) alapkezelés

Magról kelő egy- és kétszikű gyomok (valójában a kakaslábfű) ellen preemergensen kijuttatva pendimetalin hatóanyagot használ a rizstemelők túlnyomó többsége. Néhány dologra oda kell figyelni a pendimetalin használatakor. A kielégítő hatás érdekében jó, aprómorzsás magágyra van szükség. Ha nagyok a rögök, akkor a széteső rögök belsejéből csírázó gyommagokat nem fogja meg a herbicid. A vetés során a magokat egyenletesen, legalább 3–4 cm mélyre kell lehelyezni, különben a csírázó rizst is károsítani fogja a gyomirtó szer.



12. ábra. Légi tápanyagutánpótlás. Az egyenletes műtrágya kijuttatás alapja a pirikulária elleni védekezésnek. Fotó: Giricz Petrik

- b) állománykezelés
kakaslábfű, zsióka, rizspalka, esetleg gyékény ellen

A kezeléseket rendszerint a gyomnövény fenológiájához igazítjuk, ugyanis a rizs gyomirtására használt herbicidek többnyire szuperszelektívek a rizsre nézve. A rizsben használt herbicidek legtöbbször a teljes gyomspektrum ellen hatásos, bizonyos mértékig.

Ha az alapkezelés nem sikerült jól, vagy nem is használtuk a rögös magágy miatt, akkor érdemes korai posztkezelést alkalmazni, a kakaslábfű 3–4 leveles állapotában, szántóföldi géppel, a végleges árasztás előtt, azimszulfuron vagy penoxsulam hatóanyag felhasználásával, a szerek engedélyokirata szerint alkalmazva azt. (A penoxsulam hatóanyagú készítmények (Granite SC és Grasp SC) Magyarországon nem engedélyezettek, de az EU más tagállamában eredményesen alkalmazzák, ezért fontosnak tartom az erre vonatkozó információkat.) Amennyiben már ebben az időszakban is erős a gyékény jelenléte, akkor érdemes kiegészíteni a kezelést MCPA hatóanyaggal. A zsióka rendszerint valamivel később jelentkezik, ezért szükség lehet még egy kezelésre, amit szintén a gyomnövény fenológiájához igazítunk. Mikor megjelennek a zsióka első virágai akkor kell elvégezni a kezelést, mert ebben a fázisban legérzékenyebb a gyom. Használhatunk ellene benszulfuron-metil hatóanyagot; kiegészítve valamilyen etoxilált zsíramin tartalmú hatásfokozóval –, vagy a

korábban említett készítményeket. A zsióka kifejezetten érzékeny az azimszulfurokkal szemben. Ezek a kezelések általában már légi kijuttatást igényelnek, fokozottan figyeljünk, hogy a használt szernek legyen légi kijuttatási engedélye! Szintén fontos, hogy használjunk cseppnehezítő adalékot az elsodródás mérséklése érdekében. Azimszulfuront használva vigyázzunk a rizs fenológiájára is, ugyanis szárbaindulás után már okozhat depressziót a növényen, pl.: megszorulhatnak a bugák, fonalféreghez hasonló tüneteket produkálva jelentős terméseszköket idézve elő. A kezelések előtt mindig csökkentjük a vízborítást, hogy minél nagyobb felületen érje a gyomokat a permetlé. Ugyanakkor a penoxsulam hatóanyag a talajra kijuttatva is hatásos, ezért előnyös, ha közvetlen a talajra kerül.

2. Gyomirtási technológia felületre vagy vízbe vetett rizs esetében

a) alapkezelés

Vetés előtt 10–15 nappal lehet vagy ajánlott totális gyomirtó szerrel kezelni a területet, különösen akkor, ha időben elő lett készítve a felszín és már megjelentek a gyomok.

b) állománykezelés

Ennél a vetési módnál a korai poszt kezelést nem célszerű megcsinálni a talaj nedvességi állapota miatt, ezért a termelők többsége légi kijuttatást alkalmazva állományban védekezik a gyomok ellen a talajba vetett rizs esetében leírt módon.

3. Az ellátó csatornarendszerek kezelése

Talán nem tűnik fontosnak mégis meghatározó eleme a rizs termesztésének, hogy a csatornák jó állapotban, gyomoktól mentesen, gyorsan szállítsák az ársztóvizet a területre vagy le róla.

Évente két alkalommal szoktuk totális gyomirtó szerrel kipermetezni a csatornákat. Az első kezelést április végén szoktuk elvégezni, hogy az első ársztást minél gyorsabban tudjuk a tiszta csatornákból lebonyolítani. Második kezelésre augusztusban lehet szükség,

amikor bugázik a nád és a gyékény a virágzatát hozza, ugyanis ilyenkor a legérzékenyebbek a herbicidekre és már kezdenek „gyökérre is dolgozni”; azaz teljesebb lehet a hatás. A permetlébe feltétlen tegyünk tapadószeret és javasolt a nitrogén műtrágya is, ugyanis ezeknek a gyomoknak nagyon viaszos a levele. A kezeléseket általában célzottan, szórópisztollyal végezzük megfelelő védőfelszerelés használata mellett.


4. Deszikkálás

Lombtalanításra akkor kerülhet sor ha a termés betakarítása nehézségekbe ütközik a túlzott gyomosodás miatt. Valójában nem a rizst lombtalanítjuk (*cimkép*) hanem a közte lévő gyomokat. Ritka eset, hogy ehhez az eszközhöz nyúlunk, a gyomosodáson kívül a betakarítás ütemezése indokolhatja még a technológiába illesztését. Ha deszikkáljuk az állományt akkor az értékesítésnél ezt figyelembe kell venni, mivel vannak vevők akik nem veszik át a defoliánssal kezelt terméket.

AJÁNLOTT IRODALOM

- IRRI** (2010): 3rd International Rice Congress Program, Hanoi, Vietnam
- IRRI** (2010): Rice today Vol. 9, No. 4; Metro Manila, Philippines
- Jancsó M., Simonné Kis I., Árvai Zs., Billot C. és Tharreau D.** (2009.) Rizsfajták pirikulária (*Magnaporthe grisea* (Herbert) Barr) rezisztenciájának vizsgálata. XV. Növénynevelési Tudományos Napok, Budapest MTA Székház
- Kertész F.** (szerk.) (1987): Rizstermelési technológia. Mezőgazdasági Kiadó, Debrecen
- Láng G.** (1976): Szántóföldi növénytermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Matvejeva, Y.V.; Pekhtereva, E.S. and Fokina, V.G.** (1994): Bacterial disease of rice. *Zashchita Rastenii*, 4: 19–20.
- Pinke Gy., Mesterházy A., Tari L., Izsó L., Pál R. és Csiky J.** (2013): A magyarországi rizsvetések gyomviszonyai, Növényvédelem, 2.
- Simonné Kiss I.** (szerk.) (1983): A rizs termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szilvássy L.** (1974): A hazai rizsvetésekben előforduló kakaslábűvek (*Echinochloa* spp.) biológiai-ökológiai sajátosságainak szerepe az ellenük való védekezésben. Növénytermelés, 2: 125–135.
- 2007 OEPP/EPO**, Bulletin OEPP/EPO Bulletin, 37: 543–553

A RIZS NÖVÉNYVÉDELME

	JAVASOLT VÉDEKEZÉS	Csávázás		Totális gyomirtás		Korai POSZT	Pirikulária ellen eseti engedéllyel			Riasztás
		Tisztítás	PRE alap.		P O S Z T			Deszikkálás Totális gyomirtás		
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	
										
Károsítók	Csírakori betegségek	—————	—————							
	Rizsbakteriózis	—————	—————							
	Bugabakteriózis	—————	—————							
	Pirikuláriás barnulás					—————	—————	—————		
	Fonalféreg	—————								
	Tollas árvaszúnyog				—————	—————				
	Nyári pajzsosrák				—————	—————				
	Tüskésorrú rák				—————	—————				
	Rizsszúnyog				—————	—————				
	Aknázó rizslégy				—————	—————				
	Madarak								—————	—————
Gyomok	Kakaslábfű		—————	—————	—————	—————			—————	
	Zsióka				—————	—————				
	Rizspalka				—————	—————			—————	
	Nád, gyékény	—————							—————	
	Algák				—————	—————				

(A kézirat leadásakor hatályos NÉBIH növényvédőszer adatbázis alapján – 2018. 04. 28.)

Sor- szám	Időszak	Növény fenológiája	Károsítók	Integrált termesztésben	Hagyományos termesztésben	Megjegyzés (nem kémiai eljárások, egyéb információk)
				használható készítmények		
1.	Március – április közepe	Mag (BBCH 00)	Csávázás	Vitavax 2000 2 l/tonna (I) Anchor 2 l/tonna (I)		érv.: 2018. 11. 30.-ig!
2.	Április vége – május közepe	Mag–csíra (BBCH 00 – BBCH 05)	Gyomok Kakaslábfű	◆ Glifozát tartalmú szerek (vetés előtt) Pendi 330 EC 4–5 l/ha (III) Pendigan 330 EC 4–5 l/ha (III) Pendum 330 EC 4–5 l/ha (III) Sharpen 330 EC 4–5 l/ha (III) Stomp Aqua 3,5 l/ha (III) Stomp Super 4–5 l/ha (III)		Felületi vetés esetén! PRE

A táblázat folytatása

Sor- szám	Időszak	Növény fenológiája	Károsítók	Integrált	Hagyományos	Megjegyzés (nem kémiai eljárások, egyéb információk)
				termesztésben használható készítmények	termesztésben	
3.	Május vége – június eleje	Sziklevel- 3–4 levél (BBCH 10– BBCH 20)	Kakaslábű	Gulliver 50 PX 40 g/ha (I) + Trend 90 0,2 l/ha (javasolt + elsodródásgátló)	Korai POSZT Eseti eng. (légi is): érv.: 2018. 06. 30.-ig Szükséghelyzeti eng. (légi is) érv.: 2018. 08. 18.-ig	
			Zsióka	VIPER 2 l/ha (I) (javasolt + elsodródásgátló)		
				Pendi 330 EC 4–5 l/ha (III) Pendigan 330 EC 4–5 l/ha (III) Pendum 330 EC 4–5 l/ha (III) Sharpen 330 EC 4–5 l/ha (III) Stomp Aqua 3,5 l/ha (III) Stomp Super 4–5 l/ha (III) U 45 M Plus 750 SL 0,8–1 l/ha (I) Agroxone 75 0,8–1 l/ha (I) Mecaphar 750 0,8–1 l/ha (I) Mecomorn 750 SL 0,8–1 l/ha (I)		Zsióka és gyékény ellen Zsióka és gyékény ellen Zsióka és gyékény ellen Zsióka és gyékény ellen
		Algák	Nordox 75 WG 2 kg/ha (III) (indiánrizsben!)	Eseti eng.(légi is) érv.: 2018. 08. 31.-ig		
4.	Június közepe – július eleje	Bokrosodás – szárbaindulás (BBCH 20– BBCH 3031)	Kakaslábű	Gulliver 50 PX 40 g/ha (I) + Trend 90 0,2 l/ha VIPER 2 l/ha (I)	Eseti eng. (légi is): érv.: 2018. 06. 30.-ig Eseti eng. (légi is): érv.: 2018. 08. 18.-ig légi: nem!	
			Zsióka			
			Rizspalka			Londax 60 DF 85–100 g/ha (I)
5.	Július közepe – augusztus vége	Szárbaindulás- teljes érés (BBCH 31– BBCH 79)	Pirikulária	▲ Nincs engedélyezett készítmény Bordói Por 6 kg/ha (III) Bordói Extra 6 kg/ha (III)	Valamennyi korábban kiadott eseti engedély lejárt!	
			Bakteriózis			
6.	Szeptember eleje – október közepe	Viaszérés – teljes érés (BBCH 87 – BBCH 92)	Deszik- kálás	Reglone 2,5 l/ha (I)	Elkerülendő elem!	
7.	Betakarítás után	tárolás	raktári kértveők	K-Obiol 25 EC 10–20 ml/t (II)		

**FONTOS! RIZS KULTÚRÁBAN MAGYARORSZÁGON NINCS ENGEDÉLYEZETT ROVARÖLŐ KÉSZÍTMÉNY
ALGÁK ELLEN EGYETLEN ESETI ENGEDÉLY ÉRVÉNYES 2018. AUGUSZTUS 31.-IG!**

◆ Glifozát tartalmú szerek (vetés előtt)

Barclay Gallup Biograde 360	2–6 l/ha (III)	Glyfos Dakar	1,5–3,2 l/ha (III)
Barclay Gallup Hi-Aktív	1,5–4,5 l/ha (III)	Kapazin	2–6 l/ha (III)
Boom Efekt	2–6 l/ha (III)	Marsh 480 SL	2–6 l/ha (III)
Dominator Extra 608 SL	1,5–4,5 l/ha (III)	Medallon Premium	2–6 l/ha (III)
Dominator Zöld	4–6 l/ha (III)	Roundup Bioaktív	2–6 l/ha (III)
Fozát 480	2–6 l/ha (III)	Roundup Mega	1,5–5 l/ha (III)
Gialka Extra	6–9 l/ha (III)	Roundup Superb	1,5–4,5 l/ha (III)
Gialka Star	2–6 l/ha (III)	Taifun Forte	2–6 l/ha (III)
Gialka Top	2–6 l/ha (III)	Total	2–6 l/ha (III)
Glifosztár	2–6 l/ha (III)	Total Max	2–6 l/ha (III)

KRÓNIKA

115. ÜLÉSÉT TARTOTTA AZ AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁG

2018. április 24-én a NÉBIH, Budapest, Budaörsi úti székházában tartotta 115. ülését az Agrárkemizálási Társaság.

A Társaság dr. Pálmai Ottó elnök bevezető szavai után néma felállással adózott dr. Kádár Imre professzor, elhunyt tagtársunk emlékének. Ezt követően az ülés az Elnök javaslatára új tag felvételéről döntött, és egyben foglalkozott a tagság fiatalításának és bővítésének lehetőségeivel. Pálmai Ottó részletes tájékoztatást adott dr. Nagy Bálint emlékét megörökítő szobor állításának helyzetéről. Tájékoztatása szerint a szobor elkészítésének feltételei biztosítottak, a szobor elhelyezésére és a szoboravatás előkészítésére a szükséges intézkedések megtörténtek.

Az ülés napirendjén dr. Horn András „NDK-tól Japánig. (Elmélkedés a múltrol az integrált növényvédelem jegyében)” c. előadása szerepelt.

Az előadást érdeklődéssel vártuk, hiszen Horn András a hazai növényvédelem, a növényvédőszer-kereskedelem, az engedélyezés, a kémiai szerek alkalmazásának, az integrált védekezésnek nagy tapasztalattal és szakmai múlttal rendelkező személyként ismerjük és tiszteljük. A vetítéssel kombinált előadás az idősebb nemzedék jelenlévő képviselői számára különösen érdekes élményt jelentett. Felelevenedett a növényvédelem egy korszakot jelentő, szinte napjainkig tartó periódusa. Az előadásban megjelentek ennek az időszaknak meghatározó személyiségei, kiváló szak-

emberei. Az előadó saját pályafutása személyes történetének, élményeinek színes bemutatásával élményszerű képet adott a növényvédőszer kutatás, gyártás és kereskedelem múltjáról, egészen az NDK kémiai cégeitől, amelyeknek kereskedelmi képviselője volt, a japán cégekig, amelyeknek sok éven át ugyancsak kereskedelmi képviselője volt. A korszakot átfogó előadás végül elvezetett napjaink aktuális növényvédelmi problémáig.

Horn András kevésbé ismerő mai fiatal szakembernemzedék képviselői talán úgy gondolnák, hogy személyében egy ízig-veéig kereskedő szakembert tisztelhetnek. Valójában azonban – mint az előadás is jelezte – Horn András kiváló növényvédelmi szakmai ismereteinek köszönhetően kereskedelmi, képviselői tevékenységében nagyszerűen ötvözte a képviselt cégek érdekeit, a hazai növényvédelmi problémák megoldásának szolgálatát, az újabb és újabb tudományos eredmények alkalmazásának előmozdítását, egészen a hazai növényvédőszer engedélyezés és kipróbálás, bevezetés és tanácsadás aprólékos, mindennapos munkájáig.

Horn András elmélkedése – mint azt az előadás címe is jelezte – az integrált növényvédelem jegyében...” – fogalmazódott meg. Mondanivalójában végigkísérhettük a kémiai növényvédőszer hatóanyagok újabb és újabb generációinak megjelenésével összefüggésben a humántoxicitás, a hasznos élő szervezetek védelme, a környezetvédelem és az alkalmazás gazdaságossági szempontjainak érvényesítésére való következetes törekvést.

Horn András előadása szakmatörténeti dokumentumnak is tekinthető. Mint ilyen, megérdemelné, hogy írott formában, nyomtatásban is megjelenjen.

Az előadás hosszantartó vita és eszmecsere követte.

Vajna László

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL

NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2018/660 végrehajtási rendelete (2018. április 26.) a bentazon hatóanyagok a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyása meghosszabbításáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0660&from=HU>
- Helyesbítés az 1107/2009/EK rendelet II. mellékletének az endokrin károsító tulajdonságok meghatározására szolgáló tudományos kritériumok megállapítása tekintetében történő módosításáról szóló, 2018. április 19-i (EU) 2018/605 számú bizottsági rendelethez (HL L 101., 2018.4.20.)
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0605R\(01\)&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0605R(01)&from=HU)
- A Bizottság (EU) 2018/670 végrehajtási rendelete (2018. április 30.) az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a bromukozanol, a buprofezin, a haloxifop-P és a napropamid hatóanyagok jóváhagyási időtartamának meghosszabbítása érdekében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0670&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/676 rendelete (2018. május 3.) az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a növényvédő szerek értékeléséhez és engedélyezéséhez használt egységes alapelvek tekintetében történő végrehajtásáról szóló 546/2011/EU bizottsági rendelet helyesbítéséről
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0676&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/679 végrehajtási rendelete (2018. május 3.) a forklórfenuron hatóanyagok a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyása meghosszabbításáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0679&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/691 végrehajtási rendelete (2018. május 7.) a talkum (E553B) egyszerű anyagnak a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0691&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/692 végrehajtási rendelete (2018. május 7.) a zoxamid hatóanyagok a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyása meghosszabbításáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0692&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/710 végrehajtási rendelete (2018. május 14.) a sziltiofam hatóanyagok a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyása meghosszabbításáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0710&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/685 rendelete (2018. május 3.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és IV. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található abamektin, sör, fluopiram, fluxaproxád, malein-hidrazid, mustármagpor és teflutrin maradékanyag-határértéke tekintetében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0685&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/686 rendelete (2018. május 4.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található klórpiprifosz, klórpiprifosz-metil és triklopir megengedett szermaradék-határértéke tekintetében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0686&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/687 rendelete (2018. május 4.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található acibenzolar-S-metil, benzovindiflupir, bifentrin, bixafen, klorantraniliprol, deltametrin, flonikamid, fluazifop-P, izofetamid, metrafenon, pendimetalin és teflubenzuron maradékanyag-határértéke tekintetében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0687&from=HU>

TARTALOM

<i>Orosz Szilvia, Kiss Balázs, Szántóné Veszelka Mária, Pestiné Jánoska Zsuzsanna, Torzsa Sarolta, Krocskó Gabriella és Kákai Ágnes:</i> A pettyesszárnyú muslica térhódítása hazánkban	237
<i>Magyar Gerda, Almási Asztéria, Salánki Katalin, Palkovics László és Sárdi Éva:</i> TSWV-fertőzés hatásának vizsgálata különböző ellenállóságú paprikafajtákon endogén formaldehid és kolin mérésével	246
<i>Vida Norbert és Sárdi Katalin:</i> A kálium tápanyag-ellátás hatása a napraforgó allelopatikus hatására	253

Rövid közlemény

<i>Czepő Mihály, Gracza Lajos és Lang Balázs:</i> Herbicid rezisztens betyárkóró (<i>Conyza canadensis</i> L.) kezelése szőlőben	261
<i>Solymosi Péter:</i> Az európai flóra „ékkövei” – óvjuk őket amíg lehetséges! (1.)	266

Technológia

<i>Izsó Lajos és Giricz Máté:</i> A rizs növényvédelme	269
--	-----

Krónika

<i>Vajna László:</i> 115. ülését tartotta az Agrárkémizációs Társaság	282
---	-----

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól	283
--	------------

TABLE OF CONTENTS

<i>Orosz, Sz., B. Kiss, M. Sz. Veszelka, Zs P. Jánoska, S. Torzsa, G. Krocskó and Á. Kákai:</i> The rapid spread of spotted wing drosophila in Hungary	237
<i>Magyar, G., A. Almási, K. Salánki, L. Palkovics and É, Sárdi:</i> Examination of the effect of TSWV-infection on pepper cultivars of different resistance levels by measuring endogenous formaldehyde and choline	246
<i>Vida, N. and K. Sárdi:</i> The influence of potassium supply on the allelopathic effect of sunflower plants	253

Short communication

<i>Czepő, M., L. Gracza L. and Lang B.:</i> The treatments of herbicide resistant horseweed (<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist in vineyards	261
<i>Solymosi, P.:</i> „Jewel species” in the European flora – let’s save the species as long as possible! (Part 1)	266

Pest management programmes

<i>Izsó, L. and M. Giricz:</i> Rice pest management	269
---	-----

Chronicle

<i>Vajna, L.:</i> The Agrochemical Society of Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE) held its 115 th Session	282
---	-----

Legislation review from János Molnár	283
---	------------



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

NYÁRI visszagyűjtési akciónk:

2017. JÚLIUS-AUGUSZTUS

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

Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja a **www.cseber.hu** weboldalunkon.



CSEBER

csomagolóeszköz-begyűjtési rendszer

BASF

We create chemistry

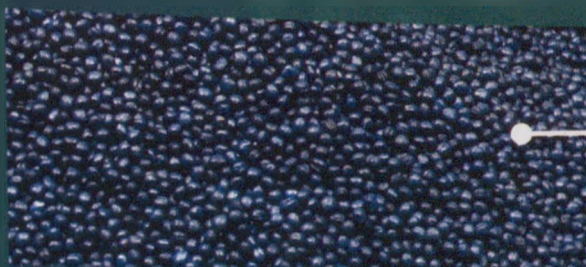


Clearfield

gyomirtási rendszer repcében

Betakarításig gyommentes repce egy őszi kezeléssel

– akár a hagyományos egy- és kétszikűek elleni védekezés költségszintjén



Új szint a genetikában: magas termőképességű **Clearfield**® repcehibridek

A **Cleratop**® csapadékfüggetlen egy- és kétszikűek elleni hatásának köszönhetően a speciális egyszikűirtók alkalmazása akár el is hagyható*




Okos tippünk előrelátó repcetermesztőknek:

Magasabb hozam – kevesebb befektetéssel!

Kérje a **Clearfield**® hibridek gyomirtó szerét, a **Clearfield**®-ot a **Repce TOP Pack** csomagban kereskedőjétől, így a gyomirtó szert a **Caramba**® Turbo regulátorral együtt kedvezményes áron vásárolhatja meg, jövőre pedig több repcét takaríthat be! Speciális ajánlatunkkal kapcsolatban keresse a BASF illetékes területi képviselőjét!

www.agro.basf.hu/go/cleratop | www.repcesz.hu

|  **BASF** Növényvédelmi megoldások

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

