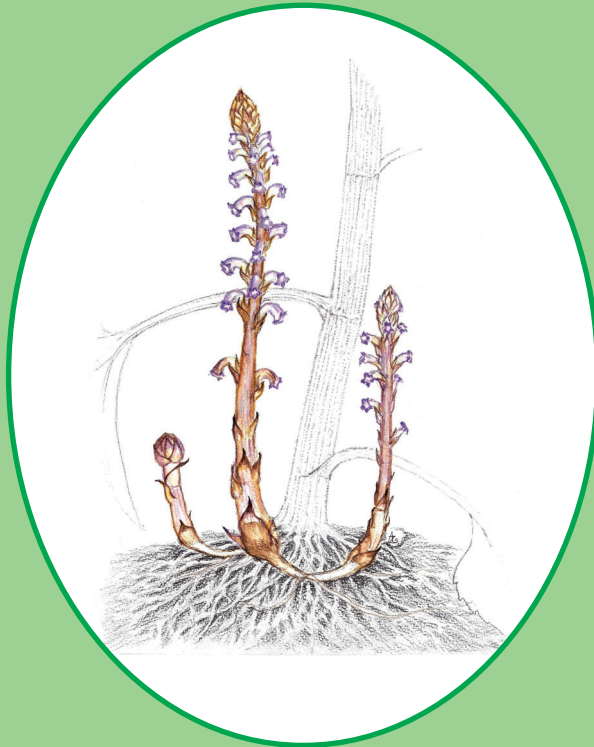




MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

HUNGARIAN WEED RESEARCH
AND TECHNOLOGY



19. évfolyam 2. szám

Budapest, 2018. december

„Ez a szaklap Dr. Ujvárosi Miklós szellemi örökségét képviseli”

Magyar Gyomkutató Társaság és a Dr. Ujvárosi Miklós Alapítvány a gyommentes környezetért lektorált folyóirata

Megjelenik félévente

Alapítók:

Horváth József – Karamán József – Reisinger Péter

Elnök:

Horváth József

Tiszteletbeli elnökök:

Karamán József – Reisinger Péter

Főszerkesztő:

Kazinczi Gabriella

Főszerkesztő-helyettes:

Pinke Gyula

Szerkesztőbizottság:

Benécsné Bárdi Gabriella

Béres Imre

Dancza István

Fenesi Annamária

Kazinczi Gabriella

Lukács Domonkos

Magyar László

Novák Róbert

Nyarádi Imre-István

Pinke Gyula

Radics László

Gazdagné Torma Mária

Tarjányi József

Tóth Ferenc

Nyelvi lektor:

Petrányi István

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Kádár Aurél

Sworen Pál

Ughy Péter

Tóth Adám

Címlaprajz:

Abonyi Zsuzsanna

Egyes szám ára: 3000 Ft

Szerkesztőség:

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Tel: 06-82-505-800

e-mail: kazinczi.gabriella@ke.hu

Online médiapartner:

Agroinform.hu

Nyomdai előkészítés:

Agroform Stúdió

Nyomdai munkálatok:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

www.agroinform.com

2019/6

Kiadó:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.

1149 Budapest, Angol u. 34. – Tel./fax: 06-1 220-8331

Felelős kiadó:

Bolyki István

ügyvezető igazgató

ISSN 1586-894X

Tájékoztató és útmutató a szerzők részére

Csak önálló kutatáson alapuló, más közleményben még meg nem jelent, a gyomkutató témakörébe tartozó (gyomnövénybiológia- és ökológia, gyomirtás stb.) tudományos cikket közölhetünk. A tudományos cikken kívül egyéb rovatok (irodalmi összefoglaló, technológia, éves rendezvénynaptár, megemlékezés, közélet) is szerepelnek.

A kézirat táblázatokkal és ábrákkal együtt legfeljebb 16 gépelt (Times New Roman betűtípus, 12-es betűméret, 2 cm-es margók) – ceruzával a jobb felső sarokban számozott – oldal lehet. A kéziratot lehetőleg számítógépeken Microsoft Word 6.0 programmal kérjük összeállítani.

A fejezetcímeket és fejezeteket egy-egy üres sorral kell elválasztani a fő szövegtől.

A tudományos közlemények kialakult rendjének megfelelően a kézirat szerkesztését a következő csoportosítás szerint kérjük: Bevezetés, Irodalmi áttekintés, Anyag és módszer, Eredmények, Következtetések (A szerzők választása szerint az Eredmények és Következtetések c. fejezetek összevonhatók), Köszönetnyilvánítás, Irodalom, Összefoglalás és Kulcsszavak (magyar nyelvű), Összefoglalás és Kulcsszavak (angol nyelvű). Az angol összefoglaló a közlemény angol címével, a szerző(k) nevével, a munkahely(ek) angol nevével és címével kezdődjön.

A kézirat összeállítása az alábbiak szerint történjen: A kézirat címe alatt a szerző(k) neve(i), munkahelye(i) és az(ok) címe szerepeljen. Nem kell feltüntetni a tudományos fozozatot és a munkahelyi beosztást.

A kéziratban a latin neveket *dőlt* betűvel írjuk. Aláhúzás ne legyen a szövegben! Ha ugyanaz a név többször szerepel, a nemzetségnév rövidíthető (pl. *S. nigrum*).

Táblázatok, ábrák – melyekre a szövegben hivatkozást tegyünk – (sorszámukkal, címükkel) a dolgozat végére kerüljenek. A táblázatok és ábrák címét angol nyelven is kérjük megadni.

A Szerkesztőség csak az eredeti előírássoknak megfelelő kéziratot fogad el. A kézirat beadásával egyidőleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely címe, telefon, e-mail) megadni.

MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

HUNGARIAN WEED RESEARCH AND TECHNOLOGY

*A lap megjelenését
Kádár Aurél és Kazinczi Gabriella támogatta.*

BUDAPEST
2018

Emlékezéssel Hunyadi Károly halálának 20. évfordulójára

Tóth Attila: A mennyből

*Ha ezüstös éjen felnézel az égre
Meglatsz ott is, a csillagok szemébe
Ott leszek, ott fenn a messzi végtelenben
s boldogan mosolygok, akárcsak életemben.*

*Csak felnézel az égre és meglatsz ott is
Akárcsak szívedben, ott élek most is
S gondolatid ha este nálam járnak
üzenem egyszer majd újra látlak.*

*És majd egyszer, ha utolér a végzet
Utad majd a mennyekben ér véget.
S leülsz közénk és nézünk azokra
a gyönyörű, boldog csillagokra.*



Hunyadi Károly 1945. május 20-án született Héregen, erdész szülők egyetlen fiaként. 1960 és 1964 között a Soproni Erdészeti Technikumban, majd 1964 és 1968 között a Keszthelyi Agrártudományi Főiskolán tanult. Életútja során megjárta az agrár felsőoktatás teljes ranglétráját. 1969 és 1970 között egyetemi gyakornok, majd 1970 és 1977 között egyetemi tanársegéd az (akkori) Agrártudományi Egyetemen, Keszthelyen (ATEK, Növényvédelmi Tanszék). Egyetemi doktori értekezését 1972-ben a „*Paraquat herbicid hatásmechanizmusának vizsgálata*” címmel védte meg. 1974 és 1977 között az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében aspiráns. 1977 és 1981 között egyetemi adjunktus. Kandidátusi értekezését 1978-ban „*A tarackbúza (Agropyron repens) biológiája és a védekezés lehetőségei*” címmel védte meg 1978-ban. 1982 és 1985 között osztályvezetői feladatokat lát el az ATEK, Növényvédelmi Intézet Alkalmazott Növényvédelmi osztályán. 1981-ben lesz vezető oktató, ekkor nevezik ki egyetemi docensnek. 1984 és 1992 között a Növényvédelmi Intézet igazgatója. 1985 és 1993 között – amerikai tanulmányútjáról történő hazatérését követően – felsőbb vezetői feladatokat látott el (tudományos dékánhelyettes). 1993 és 1998 között az általa hazánkban elsőként létrehozott Herbológiai Tanszék vezetője. 1995-ben habilitált, és ugyanabban az évben vehette át (negyedikként) a Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérmét, amely a hazai herbológusok szakmai tevékenységének legrangosabb kitüntetése. Egy évvel később (1996-ban) elkészítette és megvédte MTA doktori értekezését, „*Jelentősebb szántóföldi egyéves és évelő gyomnövények biológiája*” címmel. 1997-ben kinevezték egyetemi tanárnak, amely a felsőoktatás legrangosabb oktatói státusza. Sikereit nem sokáig élvezhette, mert egy évvel később, 1998 október 1-én elhunyt.

Hagyatéka óriási. A kísérletes gyombiológia és ökológia megalapítója, a herbológia tudományág hazai megeremtője volt. Publikációinak száma 151; ebből még halálát követően is jelent meg 19 közlemény. Tudományos publikációira több százan hivatkoztak, és hivatkoznak ma is. Számos kutatási projektben vett részt, amelyek többsége az új herbicid

hatóanyagok fejlesztésével volt kapcsolatos. Növényvédő szer-gyártó és fejlesztő cégekkel, munkatársaival közösen számos új herbicid hatóanyagot tesztelt üvegházban és szabadföldi körülmények között egyaránt. Négy aspiránusa, 23 doktorandusz és megszámlálhatatlan diploma dolgozatos hallgatója volt. Aktív szerepet vállalt a graduális és posztgraduális agrárképzésben, és a Doktori Iskola munkájában. Egyetemi jegyzetei (Hunyadi K. 1974. Vegyszeres gyomirtás. I. Általános rész. Egyetemi jegyzet, Agrártudományi Egyetem, Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely; Hunyadi K. 1980. Vegyszeres gyomirtás. II. részletes rész. Egyetemi jegyzet, Agrártudományi Egyetem, Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely) és az általa (is) írt és szerkesztett tankönyvei (Hunyadi K. 1988. Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest; Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.), 2000. Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest; Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.), 2011. Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest) a mai napig fontos alapművek a hazai „gyomos” csapat számára.

Széles körű szakmai tudással, kiváló előadói képességekkel rendelkezett. Magas szakmai szintű, szemléletformáló előadásait élmény volt hallgatni, és ma is jóleső érzéssel emlékszünk vissza rájuk. Munkáját határtalan szorgalom, kitartó képesség és félelmetes akaraterő jellemezte. Személyiségének meghatározója volt a belőle áradó pozitív kisugárzás. Magával ragadó, rajongásig szerethető személyiségével sok barátot szerzett.

Szabadidejében (ebből kevés adatott meg neki) barátaival szívesen kirándult, vadászott, járta a természetet.



Sümegi kirándulás (1985)

Egyik kiváló tanítványa (később barátja, kollégája) Lukács Domonkos így emlékezik rá:
 „Ami azóta is él bennem, az a hihetetlen közvetlensége és szeretete, amivel hozzánk viszonyult.

Persze ez csak azután volt, miután hallgatóként egy alkalommal szombatra vagy vasárnapra esett egy hajtáshossz-értékelés a laborban, s ott összefutottunk. Azután már szóba állt velem...

Minden olyan egyszerűnek tűnt vele, mindenre tudott azonnal frappáns megoldást és azonnal levette minden szituból a lényegét. Amilyen sebességgel meg cukorrépa gyomirtást értékelt, vagy éppen Cereolos napraforgót, azt azóta sem tudja senki überelni. Mindig önzetlenül segített és mindig pozitívan állt a dolgokhoz. Azóta is példaképemnek tartom abban is, hogy lehet fejlődni és előremenni úgy is, hogy másokat is emelsz magaddal. Mai napig táplálkozom a hozzáállásából, emberségéből, pozitív szemléletéből és a herbológiai nézőpontból, tudásból, az iskolájából, amit Ő teremtett.”

Azok közé a szerencsés emberek közé tartozom, akik a tanítványai lehettek. Az egyetem befejezése után három évig irányította munkámat aspiránsvezetőként a keszthelyi Növényvédelmi Intézetben, majd az aspirantúra letelte után – egészen haláláig – együtt dolgozhattunk az Intézetben. Haláláig megjelenő 84 publikációból csaknem minden másodikat közös társszerzőséggel írtuk.

Jóleső érzéssel emlékszem a Vele és közös barátainkkal, kollégáinkkal együtt eltöltött szakmai-baráti összejövetelekre.



Ujvárosi találkozó (Velence, 1996)



Cserszegtomaj, 1994. április 21.

1998-ban hosszú útra indult Indiába, ahol Dharwadban, a nemzetközi allelopátia konferencián (3rd International Congress Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry) tartottunk közösen előadást. Az odautazás során, ott tartózkodása idején, és a hazautazását megelőzően szerencsétlen események sorozata történt vele, amelyek fizikailag gyengítették, az akkor már nem teljesen egészséges szervezetét. Hazaérkezése rendkívül hektikus körülmények között, a vártnál egy héttel később történt meg. Ekkor már nagyon beteg volt, és a gondos ápolás ellenére sem adatott meg neki a felépülés. 1998 október elsején végleg itthagyt bennünket.



Az indiai konferencia szünetében Narwal és Mallik professzorok társaságában (Dharwad, 1998)

„Egy tudományos műhely rangját elhalt tudósainak a folyosókon elhelyezett emléktáblái emelik” írja barátja Tarjányi József: Prof. Dr. Hunyadi Károly, a bronzba öntött példakép c. megemlékezésében. A Hunyadi László marosvásárhelyi szobrászművész által készített bronz domborművel díszített márványtábla halálának 5. évfordulójára készült el és méltó helyen, a Pannon Egyetem Georgikon Kar Növényvédelmi Intézetében került elhelyezésre és emlékeztet bennünket.

Ugyancsak Tarjányi József kezdeményezésére, 2002-ben, Hortobágy-Mátán, a 19. „gyomos” találkozón hozta létre a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság a Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérmét, amely az ifjú, 35 év alatti herbológusainknak adható legmagasabb szakmai kitüntetés.

Számomra Hunyadi Károly legfontosabb üzenete a mai felsőoktatás számára a következőkben foglalható össze: nem megtanítani, hanem megszerettetni kell a művelt tudományágot a hallgatóval. Ez csak akkor lehetséges, ha azt te is szereted (ez lemerhető a személyiségből adódó pozitív kisugárzásból). Ha a hallgató megszereti az adott tudományterületet, mindenféle ösztönző számonkérés nélkül önként és örömmel fogja megtanulni és elvégezni a szükségességeket (autodidakta módon). Így lesznek a tanítványokból tanárok és kiváló szakemberek, pozíciótól, és az agrárszférában éppen soron következő kedvező/kedvezőtlen változásoktól függetlenül.



India, 1998

Hunyadi Károly professzor szellemi hagyatéka tovább él. Felesége, gyermekei (Katika, Karesz), unokái, barátai, munkatársai, tanítványai szeretettel gondolnak rá. Emléke örökké a szívünkben él.

Kazinczi Gabriella

Emlékezéssel Czimber Gyula halálának 10. évfordulójára

Czimber Gyula 73. életévében, 2008. december 30-án hunyt el. Születésnapjának 80. évfordulóján, 2016. április 30-án, az Óvári Gazdászok Szövetsége és az Óvári Kar az egyetem területén emléktáblát avatott tiszteletére. Jelen emlékezés alkalmából, az ott elhangzott megemlékező beszédemet szeretném közzétenni.

Kedves Professzor Úr! Kedves Gyula!

Köszöntelek abból az alkalomból, hogy hamarosan lehull e lepel, és feltárul az utókornak legnagyobb elődeink márványkövébe vésetett neved. Mint a hazai agrobotanika egyik legkiemelkedőbb tudósát, Alma Materünk egy dicső korszakának meghatározó professzorát, tanítványaid, munkatársaid, szeretteid nevében köszöntelek Téged, 80. születésnapodon.

Hosszan méltathatnám tudományos pályafutásodat, sorolhatnám tisztségeidet, vívmányaidat, de *Presser Gábor* jól ismert dalának sorai sokkal inkább ide kíváncsoznak: „*Hol van a tűz, hol van az a mindig sóvár régi láz, / Az a régi égi láz, amivel beléptél, s megszerettelek?*”

Első éves hallgató voltam, amikor legelőször beléptél a tanterembe... és hazazavartál fehér köpenyért...

De hiába volt kötelező bármiféle védőruházat, lassacskán engem is megfertőztek a Czimber-féle varázslóiskola bűbájai: a keményhéjú arankák fojtogató ölelései; a rejtőzködő pipacsok titokzatos fellángolásai; a törekeny kányazsáza dacos novemberi virágzása; a selyemmályva simogató gyengédsége, de elnyűhetetlen vitalitása; és az elegáns konkoly csalafintasága...

Tán észre sem vetted, de a belőled áradó élettapasztalatok, élménytöredékeid pillanatfelvételei nekem is kapaszkodóként szolgáltak ebben a titokzatos áramlatban; erényeid és vívódásaid, erősségeid és esendőségeid irányvonalakat sugalltak az élet univerzális labirintusában...

Függönyöddel együtt lebbenő zergeszarva horgas termései; itt-ott felbukkanó ceruzás jegyzeteid különlegesen szép betűiddel; sokat idézett tanulmányaid megsárgult lapokon; bóklászások illata kukoricások rengetegében, kora őszi langyos napsütésben; ujjaid lenyomata a deres söröspoháron; vidám nevetések a szivarfa hús árnyékában; félrecsúszott szemüveged; félbeszakadt kézírataid; a tanszék falán megfakult kultúrflóra képei; árván burjánzó zöldtető; irodád kozmikus csendje... Ezek mind-mind Téged idéznek...

Nem kell lehunynom szemem ahhoz, hogy itt legyél velünk, nem lassan felderengő emlék vagy csupán. Ugyan nem szolgál már a test, – *Radnóti szavaival* – „*a lucskos és rejtelmes gépezet*”, de itt vagy velünk, az „*égi láz, a bizonyos égi láz*” most is ott perzsel benned és körülötted...

Azon a hideg téli napon, nagy bánatunkban, könnyeinkkel küszködve örök nyugalomra helyeztük a kihűlt „*rejtelmes gépezet*”, és nekünk – nélküled – folytatódta a hétköznapiak;



Czimber Gyula 1956-ban

kihullottál a tanszék, a család és az egész világunk forgatagából... De a Te szemszögedből tekintve, – *Kaczvinszky József neves keletkutató írásait értelmezve* – nem Te haltál meg, hanem a külvilág. Nem hagytad el a külvilágot, nem léptél ki a forgatagából, hanem maga az egész forgatag szűnt meg, az egész külvilág tűnt el körülötted minden tárgyával és valamennyi élőlényével. Nem semmisültél meg a halálban, hanem csak átlebegsz, átúszol egy újabb életbe, újabb születésbe. Előlről kezded mozgalmas életed egy egészen új felvonásban, alaposan átrendezett színpadon.

Most, hogy hamarosan leesik ez a fátyol, használjuk fel az ünnepélyes alkalmat, hogy a materializmus túlságosan magabiztos tanaitól egy pillanatra feljebb emelkedjünk; és reménykedjünk, hogy az életnek vannak magasabb rendű céljai; hogy az evolúció – (*Sri Aurobindo írásainak értelmében*) – nemcsak a rejtelmes gépezetek egyre tökéletesebb formáinak egymásutániságát jelenti, hanem van bennünk egy mélyebb, igazabb lény, mely születésről születésre vándorolva szintén fejlődik és egy harmonikusabb létezés irányába csiszolódik.

És újra felcsendülhet a régi melódia: „Nagy utazás, azt mondtad, hogy ez az élet, s nem halunk meg” / ... „Nagy lesz az út... / A vonatunk nekilődül, újra száguld, régi láz, hajtja az a régi láz, / Tőled kaptam, majd meghaltam, majd elégtém én.”

Kapcsolódó írások:

A Kitaibelia folyóirat honlapján:

http://kitaibelia.unideb.hu/articles/Kitaibelia_vol141_p3-8.pdf

http://kitaibelia.unideb.hu/articles/Kitaibelia_vol141_p9-11.pdf

Az Óvári Gazdászok Szövetségének honlapján:

<http://ovarigazdasz.hu/hirek/913-felavattuk-dr-czimber-gyula-professor-ur-emlektablajat-2016-aprilis-30.html>



Növénygyűjtési gyakorlaton hallgatókkal, 1960-as évek (Czimber Gyula az álló sor közepén)



*Állófogadáson az akadémiai doktori védése után, Budapest, 1993
(Balról jobbra: Iváncsics János, Czimber Gyula, Balázs Ferenc, Győrffy Béla)*



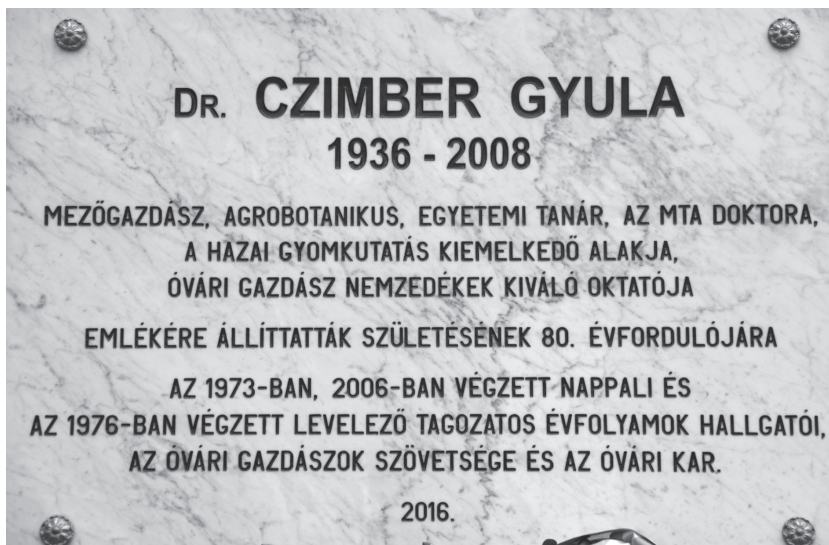
*Gyomkutatók, valahol Európában, 2001
(Balról jobbra: Czimber Gyula, Michael Glemnitz, Jörg Hoffmann, Radics László)*



Kari TDK zsűrijében, 2007 őszén (Nagy Frigyeszel)



*Tanszéki munkatársakkal egy konferencia fogadásán, Lipót 2008. január 14.
(Mellette Máthé Ákos, mögötte Pinke Gyula és Péter Antal)*



Emléktáblája az Óvári Alma Máter „C” épületénél

Pinke Gyula

GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

Allelopatikus hatású gyomnövények (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L.) csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata uborkán*

SZABÓ RITA – DOFFKAY EMESE

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Összefoglalás

A korszerű, integrált növényvédelem egyik fontos alappillére a gyomok elleni hatékony védekezés. Ennek alapvető feltétele, hogy ismerjük a gyomnövények tulajdonságait, a köztük és a kultúrnövények között zajló kölcsönhatásokat. Az allelopátia területén jó néhány kiaknázatlan lehetőség kínálkozik, amelyek eredményesen alkalmazhatók lehetnek az okszerű és környezetkímélő növényvédelemben. A gyomnövények nagy része termel olyan allelopatikus vegyületeket, amelyekkel hatást gyakorolnak a környezetükben élő növények fejlődésére. Vizsgálatunkban két jelentős gyomnövény, az *Amaranthus retroflexus* L. (szőrös disznóparéj) és a *Chenopodium album* L. (fehér libatop) hajtásmaradvány különböző töménységű (2,5%, 5%, 7,5%) vizes kivonatainak a csírázásra, illetve a kezdeti fejlődésre gyakorolt hatását tanulmányoztuk Petri-csészés és tenyészedényes csíráztatási kísérletekben. Mindkét növény fontos gyomként jelenik meg a választott kultúrnövény, az uborka (*Cucumis sativus*) termesztéstechnológiájában. Az általunk kapott eredményeket statisztikai módszerekkel (Fisher-féle egzakt teszt, egytényezős varianciaanalízis, Student-féle kétmintás t-próba) értékeltük. Az *A. retroflexus* esetében a Petri-csészés és a tenyészedényes kísérletekben azt tapasztaltuk, hogy az uborka csírázását nem gátolja, sőt, esetenként még serkenetheti is. A kezdeti fejlődésre gyakorolt hatása ingadozó, szignifikáns mértékű gátlás az 5%-os koncentráció esetén volt egyértelműen megállapítható. A *C. album* kivonataival végzett kísérleteink alapján egyértelműen megállapítható, hogy szignifikáns mértékben jelentkezett gátló hatás a csírázás és a kezdeti fejlődés esetében is. A csírázást Petri-csészés kísérletben mindhárom koncentráció szignifikáns mértékben gátolta, míg a tenyészedényes kísérlet során a 2,5%-os oldat volt leginkább gátló hatással az uborka magok csírázására. A csiranövények fejlődésére a Petri-csészés kísérletben az 5%-os és 7,5%-os kivonatok hasonló mértékben, míg a tenyészedényes kísérlet esetén az 5%-os töménységű kivonat mutatta a legerősebb gátló hatást.

A vizsgálatok során megállapítható volt az allelopátiás potenciál megléte, azonban számos esetben az allelopátia és a kompetíció hatását rendkívül nehéz egymástól elválasztani. A pontosabb eredmények érdekében további tenyészedényes, illetve szabadföldi kísérletek adhatnak teljesebb körű magyarázatot a későbbi fejlődésre gyakorolt hatás mérésével. Kiegészíthető a vizsgálat sorozat továbbá a növényi maradványok hatásának vizsgálatával, egyéb teszt növények (bab, repce) alkalmazásával, valamint a toxinok szerves oldószerekkel történő kivonásával élő és/vagy elhalt növényi részekből és az ezekből készített koncentráció sor felhasználásával.

Kulcsszavak: allelopátia, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, uborka

*Emlékezéssel Hunyadi Károly halálának 20. évfordulójára

Study of the allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* L. and *Chenopodium album* L. on the germination of cucumber

RITA SZABÓ – EMESE DOFFKAY
University of Pannonia Georgikon Faculty,
Institute of Plant Protection, Keszthely

Summary

One of the most important pillars of modern integrated pest management (IPM) is the efficient weed control. For fulfilling the requirements of IPM, profound knowledge of weed properties and the interactions between weeds and crop plants is an essential precondition. There are a number of untapped potentials in the field of allelopathy that can be applied effectively in the environmentally-friendly plant protection. Most of the weeds produce allelopathic compounds that affect the development of plants in their environment. In our Petri dish and pot experiments, allelopathic effects of water extracts in different concentrations (2.5%, 5.0% and 7.5%) from shoots of two major weed species (*Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album*) on the germination and early development of test plants were observed. Both weeds are believed to be important in the production technology of the selected crops. As a test plant, cucumber (*Cucumis sativus*) has been selected. The results were evaluated by statistical methods (Fisher's exact test, ANOVA, Students' t-test). Water extracts from *A. retroflexus* did not inhibit the germination of cucumber or even they could stimulate it. The effect of extracts on the early development fluctuated and reached a significant level only at 5.0% concentration. Extracts from *C. album* showed a significant inhibitory effect on the germination and early development of cucumber. In the Petri dish experiment, the germination was significantly inhibited by all concentrations (2.5%, 5.0%, and 7.5%), while in the pot experiment, only the 2.5% concentration showed an inhibitory effect. In the Petri dish experiment set up to study the development of seedlings, the 0.5% and 7.5% extracts showed similar effects, while in the pot experiment, the 5.0% extract showed the strongest inhibition.

Thus, the presence or absence of allelopathic potential of these two weed species has been revealed in our studies, but the specific effects of allelopathy generally cannot be clearly distinguished from competition. For more accurate results, further pot and field experiments are suggested, which may provide more complete explanation of the effect on the subsequent development. In addition, the test series may be supplemented by testing the effects of plant residues, using other test plants (e.g. beans, rape), and extracting the inhibitors with organic solvents from living and / or dead plant parts and the concentration range prepared therefrom.

Keywords: allelopathy, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, cucumber

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Évszázadokkal ezelőtt is szembesült már az emberiség a termesztett növényeinket ért kártételekkel, betegségekkel és az ezekből származó termésveszteségekkel a termelésben (Ábrahám és mtsai, 2011). A korszerű növényvédelemben ma az integrált szemléletmód az irányadó. A gyomok elleni védekezésben is előtérbe került a gyomirtással szemben a gyomszabályozás. Ez rendszerszemléletű megközelítés, a prevenció és védekezés együttes használatával igyekszik a gyomok hatását minimalizálni és a termelést optimalizálni (Aldrich, 1984). Az integrált gyomszabályozáshoz fontos, hogy megismerjük a gyomnövények biológiáját, a gyomok és a termesztett növények közti kölcsönhatásokat, a kompetíciós és allelopatikus tulajdonságaikat. Szárnyas (2000) szerint az eredményes gyomirtás alapvető feltétele a gyomállomány ismerete. A mezőgazdaságban használt kemikáliák gyakran rendelkeznek káros mellékhatásokkal. Ennek a felismerése és felmérése olyan kutatásokat eredményezett világszerte, melyek élő szervezetek természetes eredetű anyagainak a növényvédelemben történő felhasználását tüzték ki célul (Hunyadi és mtsai, 2000).

Számos korábbi kutatás igazolta, hogy a gyomnövények nagy része termel olyan allelopatikus vegyületeket, amelyekkel hatást gyakorolnak a környezetükben élő növények fejlődésére, ezzel jelentős gazdasági kárt okozva (Csiszár és mtsai, 2011; Szabó, 1997). Fontos kutatási terület az allelopátia tudományágán belül a gyomnövények allelopatikus tulajdonságainak megismerése. A környezetkímélő növényvédelemben fontos szerep juthat az allelopátiának. A kutatások célja egyrészt olyan allelopatikus vegyületek keresése és tulajdonságaik megismerése, melyek alternatívát jelenthetnek a szintetikus eredetű herbicidekkel szemben. Másrészt pedig fontos kutatási cél az allelopatikus hatású gyomnövények megismerése és az ezek által termelt allelokemikáliák azonosítása. Az okszerű környezetkímélő gyomszabályozás eredményességét segíti, ha tudjuk, melyik fejlődési stádiumban termelik a legtöbb inhibítort a gyomok és milyen környezeti hatások befolyásolják ezeknek a vegyületeknek a termelődését és terjedését (Hunyadi és mtsai, 2000).

A kísérleteink során vizsgált gyomnövények (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*) is jelentősnek mondhatók gazdasági szempontból minden tekintetben (Kazinczi és mtsai, 1997). A 2007–2008. évi, Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés során a *Chenopodium album*-ot a 3., míg az *Amaranthus retroflexus*-t a 7. helyre sorolták a leggyakoribb gyomok listáján (Novák és mtsai, 2011). Emellett a választott kultúrnövény, az uborka termesztése szempontjából is kiemelkedő szerepük van. T₄-es életformájuk miatt a legfontosabb egyéves gyomnövényei közé tartoznak, kelésük időpontja megegyezik az uborkáéval. Mindkét gyomnövény igen komoly kompetíciós tulajdonságokkal rendelkezik és korábbi kísérletek által bizonyított, hogy allelokemikáliákat is termelnek, ezzel is konkurenciái a kultúrnövénynek (Béres – Kazinczi, 2000; Caussanel – Kunesch, 1979; Mallik és mtsai, 1994; Qasem, 1995). Továbbá az uborka igen érzékeny növény, tesztfajként alkalmazható úgynevezett bioteszt kísérletekben a költséges talajanalízis mellett, valamint egyes ökotoxikológiai tesztekben, a talajban lévő toxikus anyagok, szermaradványok jelenlétének igazolására. Ezekben a tesztekben a növény növekedése gátolt, amennyiben toxikus anyaggal érintkezik. A toxikus hatás a gyökér- és hajtáshosszak mérése alapján becsülhető (Hunyadi és mtsai, 2000).

Célkitűzésünk volt két gyomnövény, a fehér libatop (*C. album*) és a szőrös disznóparéj (*A. retroflexus*) allelopatikus hatásának vizsgálata. Kísérleteink során arra kerestük a választ, hogy az vizsgált gyomnövények milyen mértékben befolyásolják a teszt növény

(*Cucumis sativus* L. – uborka) csírázását, kezdeti fejlődését. Vizsgálataink során Petri-csészés és tenyészedényes csíráztatási kísérletekben figyeltük meg a hajtásmaradványok vizes kivonatának csírázásra gyakorolt hatását.

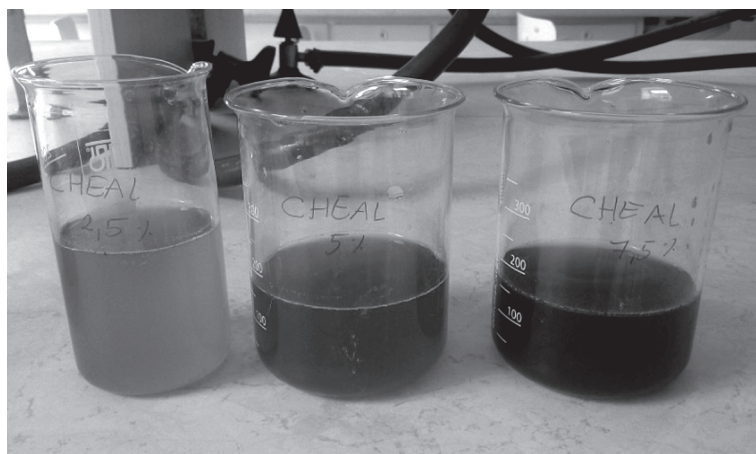
Anyag és módszer

Növényi anyagok

A kísérletekhez donorként szőrös disznóparéj (*A. retroflexus*) és fehér libatop (*C. album*) hajtásmaradványait használtuk. A növényi anyagokat 2017 nyarán gyűjtöttük (Simontornya). A minták a felszedést követően azonnal fedett, jól szellőző helyen kerültek szárításra. A szárítás után a növényi anyagokat papírzacskóba téve száraz helyen, fénytől védve tároltuk a felhasználás napjáig. A kísérlethez uborka (*C. sativus* cv. Kecskeméti livmő) magot használtunk tesztnövényként.

Kivonatok készítése

A hajtásmaradványokat 1–2 cm-es darabokra vágtuk, illetve morzsoltuk, majd homogenizáltuk. A növényi anyagokból meleg vizes kivonatokat készítettünk 3 különböző töménységben. Az oldószer desztillált víz volt. A 3-as hígítási sor 2,5%-os, 5%-os és 7,5%-os kivonatokból állt. Ennek megfelelően 100 ml desztillált vízhez 2,5 g, 5 g és 7,5 g növényi anyagot adtunk. Az elkészített oldatokat mérőedényben, lefedve 24 órán át szobahőmérsékleten állni hagytuk. A várakozási idő leteltével a kivonatokat leszűrtük és még aznap felhasználtuk (1. ábra).



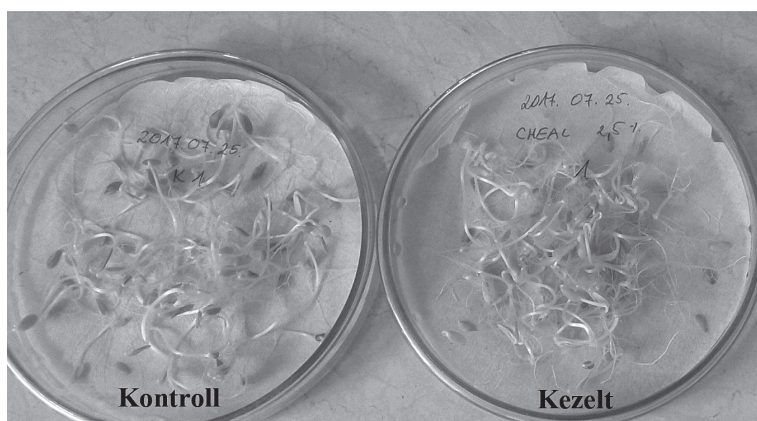
1. ábra: *Chenopodium album* 2,5%-os, 5%-os és 7,5%-os töménységű növényi kivonata
Figure 1: *Chenopodium album* water extracts in 2.5%, 5.0% and 7.5% concentrations

Petri-csészés csíráztatási kísérlet

A kísérlet során növényenként 3–3 kezelést alkalmaztunk a különböző töménységű kivonatoknak megfelelően. A kontrollt, valamint a kezeléseket is 4–4 ismétlésben állítottuk be.

A Petri-csészékbe két szűrőpapír réteg közé helyeztük el az uborka magokat. Mindegyik edénybe 50 db mag került. A növényi kivonatokból 15 ml-t öntöttünk a szűrőpapírok közé helyezett magokra, a kontrollra pedig ugyanennyi desztillált vizet. A Petri-csészéket ezután lefedtük, majd termosztátba tettük és 23 °C-os állandó hőmérsékleten, sötétben csíráztattuk az uborka magokat.

A csíráztatás időtartama 8 nap volt. A 4. napon megvizsgáltuk a csírázási százalékot, majd a 8. napon lemértük a csíranövények hajtás- és gyökérhosszát (2. ábra).



2. ábra: Kontroll és *Chenopodium album* 2,5%-os kivonatával kezelt uborka magok a kísérlet 8. napján
Figure 2: Untreated control and treated (with *Chenopodium album* water extract of 2.5% concentration) cucumber seeds on the 8th day of the experiment

A mérések során kezelésként 200 db csíranövény hajtás- és gyökérhosszát mértük (4 ismétlés, ismétlésenként 50–50 db maggal). Minden adatot Excel táblázatban rögzítettünk. A kapott adatokból átlagot számoltunk és ezeket az értékeket tekintettük az egyes kezelésekhöz tartozó eredményeknek. Az eredményeket egytényezős varianciaanalízissel értékeltük (Vizsgálati módszer: MSZ 6354-3: 2008; MSZ 6354-9: 1996; Solymosi – Gimesi, 1993).

Tenyészedényes csíráztatási kísérlet

A tenyészedényekben beállított kísérlethez szintén a gyomnövények (*A. retroflexus*, *C. album*) hajtásmaradványainak vizes kivonatait használtuk.

A kezeléseket a következők voltak: a 3–3 különböző koncentráció (2,5%, 5%, 7,5%) a szőrös disznóparéj és a fehér libatop hajtáskivonatából, valamint a kontroll. Mindegyik kezelést 4–4 ismétlésben állítottuk be.

A kísérlethez 2 l-es edényeket használtunk. Az edényekbe 2–2 l általános virágföldet tettünk. Minden edénybe 10 db uborka mag került, amelyeket 2 cm vastagon takartunk földdel. A tenyészedények mindegyikét a beállítást követően 100–100 ml növényi kivonattal öntöttük meg, a kontrollt pedig 100 ml desztillált vízzel. A beöntözést a kísérlet végéig (28 napig)

hetente ismételtük. A növényi kivonatokat a korábbiakban ismertetett módon készítettük el. A tenyészedények megvilágított termosztátba kerültek, 20 °C-os állandó hőmérsékletre.

A csírázási százalékot az 1., 2. és 3. hét elteltével jegyeztük fel. A kapott eredményeket Fisher-féle egzakt teszttel értékeltük ki.

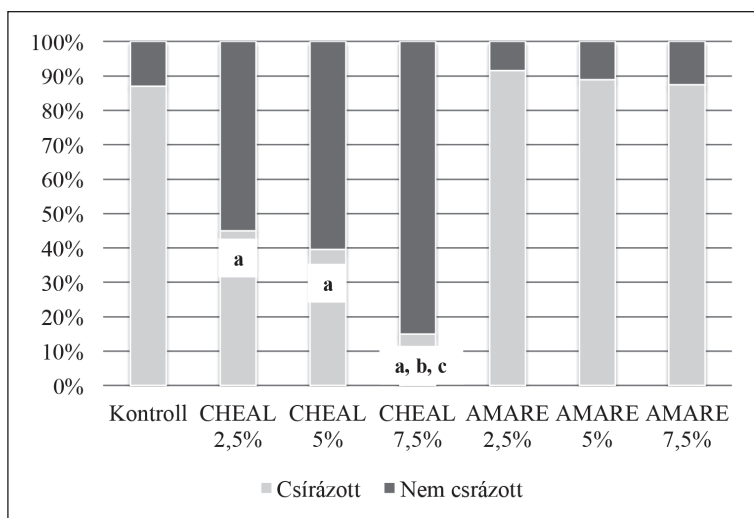
A kísérletet a beállítást követően 28 nap múlva bontottuk le. Ekkor kezelésenként mértük a tesztnövények friss és – légszáraz állapotig történő szárítást követően – száraztömegét. Kezelésenként 40 adatot kaptunk (4 ismétlés \times 10 növény), ezeknek az átlagát vettük és vetettük össze. A statisztikai értékelés Student-féle kétmintás t-próbával történt nem egyenlő szórásnégyzeteknél.

Eredmények

Petri-csészés csíráztatási kísérlet

Csírázási százalék

A kísérlet beállítását követő 4. napon a kontroll (desztillált vízzel kezelt) uborka magok átlagos csírázása 87% volt, a kísérlet végéig pedig 98,5%-ra nőtt. Így a kontroll uborka magok csírázása megfelelőnek tekinthető, ami lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását.



3. ábra: *Amaranthus retroflexus* és *Chenopodium album* hajtásmaradványok vizes kivonatainak hatása az uborka csírázására (csírázási %) a kísérlet 4. napján, Petri-csészés csíráztatási kísérletben. ^aszignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ($p < 0,001$); ^bszignifikáns eltérés a *C. album* 2,5%-os kivonatával kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,01$); ^cszignifikáns eltérés a *C. album* 5%-os kivonatával kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,01$)

Figure 3: Effects of water extracts of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album* shoot residues on the germination of cucumber on the 4th day of the Petri dish germination test

Az *A. retroflexus* (AMARE) esetében az uborka magok 87,5% (7,5%-os töménység), 89% (5%-os töménység) és 91,5%-ban (2,5%-os töménység) csíráztak. Nem mutatható ki egyik töménység esetében sem a növényi kivonat csírázásgátló hatása. A három kezelés egymáshoz viszonyítva és a kontrollhoz képest sem mutatott szignifikáns eltérést.

A *C. album* (CHEAL) esetében a csírázási arány 15% (7,5%-os töménység), 39,5% (5%-os töménység) és 45% (2,5%-os töménység) volt. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a fehér libatop jelentős csírázásgátló hatással bír, mindhárom esetben jelentős ($p < 0,001$) a szignifikáns különbség a kontrollhoz képest.

A 7,5%-os kivonattal történt kezelés szignifikáns eltérést eredményezett a 2,5%-os ($p < 0,01$) és 5%-os ($p < 0,01$) oldattal kezelt csoporttal összevetve is, míg a 2,5%-os és 5%-os kezelések között nem mutatkozott szignifikáns különbség. A *C. album* csírázásgátló hatása arányosan nőtt az oldat töménységével (3. ábra).

Gyökér- és hajtáshossz

A 8. napon mért hajtás- és gyökérhosszúságok alapján látható, hogy az *A. retroflexus* 2,5%-os oldata kivételével valamennyi növénykivonat a kontrollhoz viszonyítva gátolta az uborka hajtás- és gyökérnövekedését.

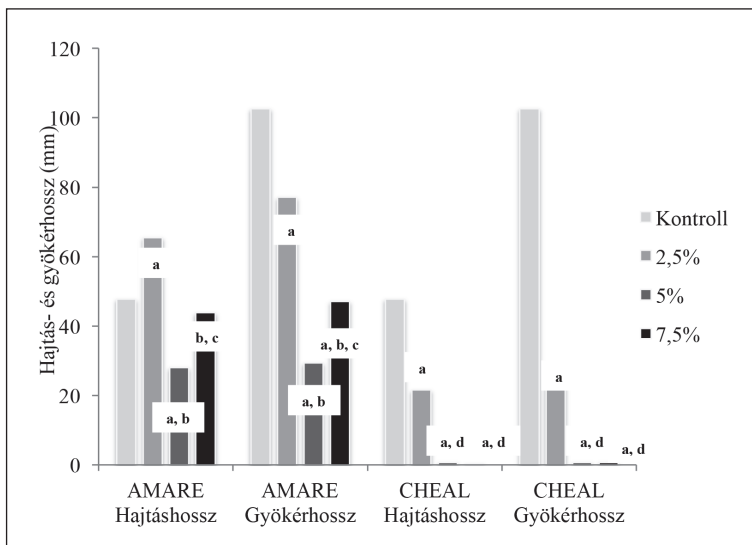
Az *A. retroflexus* kivonataival végzett kísérlet eredményei azt mutatják, hogy a kivonatok töménysége és a gátló hatás között nincs összefüggés. A 2,5%-os kivonat hatására szignifikánsan nagyobb ($p < 0,001$) hajtások fejlődtek a kontroll átlagos hajtáshosszúságához képest, tehát serkentő hatása volt a magok fejlődésére. Ezzel ellentétben a 2,5%-os kivonat a gyökérnövekedést negatív irányba befolyásolta, a kontroll átlagos gyökérhosszúságával összevetve jelentős szignifikáns különbséget ($p < 0,001$) tapasztaltunk.

Az 5%-os növényi kivonat a hajtás és a gyökér növekedésére is szignifikáns mértékben ($p < 0,001$) gátló hatással volt a kontrollhoz képest. Az *A. retroflexus* kivonatai közül az 5%-os gátolta legnagyobb mértékben az uborka csíranövények fejlődését.

Az *A. retroflexus* 7,5%-os kivonata a hajtásnövekedésben nem mutatott szignifikáns különbséget, míg a gyökérnövekedés esetén jelentős gátló hatást ($p < 0,001$) mutatott a kontrollal összevetve.

A *C. album* esetében mindegyik töménység gátlólag hatott az uborka magok fejlődésére és a kontrollhoz képest jelentős ($p < 0,001$) szignifikáns különbség mutatkozott. A legenyhébb növekedésgátlást a 2,5%-os oldat mutatta.

Az 5%-os és 7,5%-os töménységű *C. album* kivonatok között nem mutatható ki szignifikáns különbség sem a gyökér- sem a hajtáshosszúságok esetében. Mindkét koncentrációjú növényi kivonat jelentős gátló hatással bírt, a csíranövények fejlődése minimális volt (4. ábra).



4. ábra: *Amaranthus retroflexus* és *Chenopodium album* hajtásmaradványok vizes kivonatainak hatása az uborka hajtás- és gyökérhosszára (mm) a kísérlet 8. napján, Petri-csészés csíráztatási kísérletben. ^aszignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ($p < 0,001$); ^bszignifikáns eltérés az *A. retroflexus* 2,5%-os kivonatával kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,001$); ^cszignifikáns eltérés az *Amaranthus retroflexus* 5%-os kivonatával kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,001$); ^dszignifikáns eltérés a *Chenopodium album* 2,5%-os kivonatával kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,001$)

Figure 4: Effects of water extracts of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album* shoot residues on the shoot and root length (mm) of cucumber on the 8th day of the Petri dish germination test

Tenyészedenyes csíráztatási kísérlet eredményei

Csírázási százalék

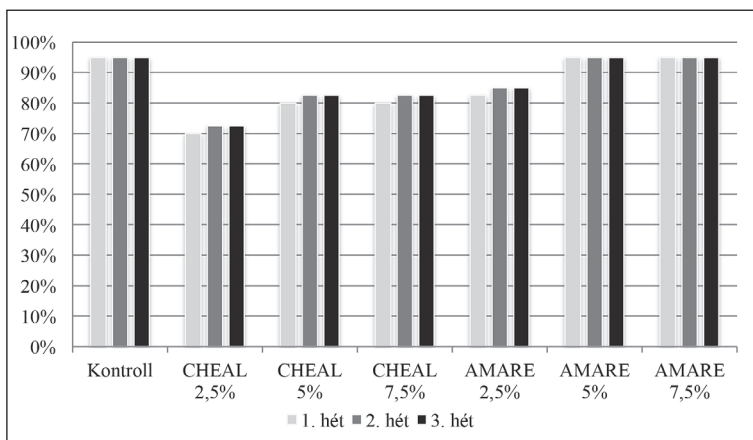
Az eredmények alapján elmondható, hogy a kontroll növények 95%-ban csíráztak már az első héten, amely érték a későbbiekben sem nőtt. A kontroll uborkamagok csírázása ez alapján lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását.

Az *A. retroflexus* esetében látható, hogy a leghígabb kivonat hátráltatta leginkább a magok csírázását, de a kontrollal összevetve még ez az eredmény sem mutatott szignifikáns eltérést.

Az 5%-os és 7,5%-os kivonatok azonos eredményt mutattak, mindkét kezelés esetén 95% volt a csírázási arány mindhárom hét folyamán. Ez azt mutatja, hogy ezek a koncentrációk egyáltalán nem voltak gátló hatással a csírázásra, hiszen a kontrollal megegyező a csírázási %, szignifikáns eltérés nem volt tapasztalható.

A *C. album* kivonatával kezelt magok csírázásában figyelhető meg a legnagyobb elmaradás. A 2,5%-os oldat volt leginkább gátló hatással az uborka magok csírázására.

Az 5%-os és 7,5%-os *C. album* kivonatok azonos hatást mutattak a csírázásra, a töményebb kivonatok kevésbé gátolták a csírázást, mint a hígabb kivonat (5. ábra).



5. ábra: *Amaranthus retroflexus* és *Chenopodium album* hajtásmaradványok vizes kivonatainak hatása az uborka csírázására (csírázási %) a kísérlet 28. napján, tenyészedenyes csíráztatási kísérletben
 Figure 5: Effects of water extracts of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album* shoot residues on the germination of cucumber (germination %) on the 28th day of pot experiment

Friss és száraz tömeg

A kísérlet lebontását követően mért friss tömegek eredményeiből jól látható, hogy a *C. album* mindhárom koncentrációja nagymértékben ($p < 0,001$), míg az *A. retroflexus* csak mérsékelten (5%: $p < 0,01$) volt hatással a zöldtömegre.

Az *A. retroflexus* kivonataival végzett kezelések eredményeiből megállapítható, hogy a *C. album*-hoz hasonlóan az 5%-os kivonat gátolta legnagyobb mértékben a fejlődést, attól viszont eltér, hogy legkevésbé a 7,5%-os kivonat volt gátló hatással.

A kontroll csoporttal összevetve az *A. retroflexus* kivonatai közül egyedül az 5%-os töménységű mutat szignifikáns különbséget ($p < 0,01$).

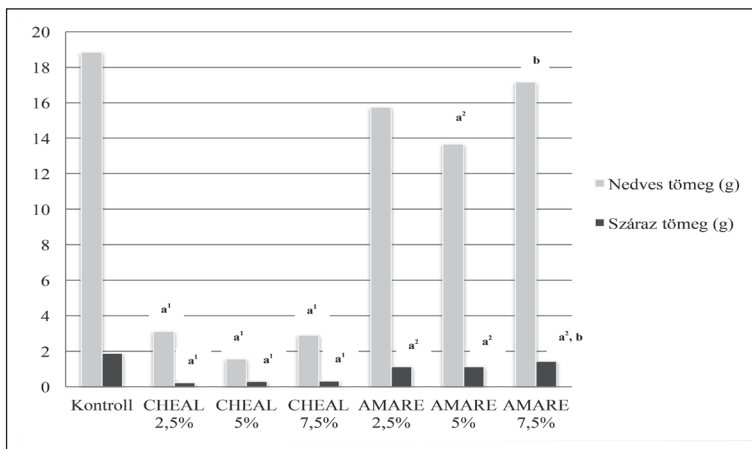
A 2,5%-os kezelés esetében nincs szignifikáns különbség egyik kezeléshez viszonyítva sem.

A 7,5%-os, legtöményebb oldat volt legkisebb mértékben gátló hatással a tesztnövények fejlődésére. Szignifikáns különbség egyedül az 5%-os kezeléshez viszonyítva mutatható ki ($p < 0,05$).

A *C. album* kivonatával kezelt növények közül a legnagyobb zöldtömeget a 2,5%-os kezelés esetén mértük. Ez az érték jelentős ($p < 0,001$) szignifikáns különbséget mutat a kontroll csoporthoz képest.

Ennél valamivel kisebb értéket kaptunk a 7,5%-os kezelés eredményeként. A kontrollhoz viszonyítva jelentős ($p < 0,001$) szignifikáns eltérés volt tapasztalható. A 2,5%-os kezeléssel összevetve nincs szignifikáns különbség.

A legkisebb friss tömeget az 5%-os kezelés eredményezte, a kontrollal összevetve szignifikánsan ($p < 0,001$) alacsonyabb friss tömeget mértünk. A 2,5%-os és a 7,5%-os kivonattal végzett kezeléssel összehasonlítva a mért érték nem mutat szignifikáns különbséget.



6. ábra: *Amaranthus retroflexus* és *Chenopodium album* hajtásmaradványok vizes kivonatainak hatása az uborka friss és száraz tömegének (g) alakulására tenyészedényes kísérletben. ^aszignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ($a^1 p < 0,001$, $a^2 p < 0,01$); ^bszignifikáns eltérés az *A. retroflexus* 5%-os kivonatóval kezelt csoporthoz viszonyítva ($p < 0,05$)

Figure 6: Effects of water extracts of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album* shoot residues on the fresh and dry weight (g) of cucumber in the pot experiment

A friss tömegek lemérése után a zöld növényi részeket légszáraz állapotig szárítottuk, majd mértük a száraz tömeget. Az eredményeket szintén a Student-féle kétmintás t-próba nem egyenlő szórásnégyzeteknél módszerrel értékeltük.

Az *A. retroflexus*-szal végzett kezelések esetében a kontrollnál valamivel alacsonyabb volt a növények szárazanyag-tartalma. A kapott értékek mindhárom kezelés esetében szignifikáns eltérést ($p < 0,01$) mutattak a kontroll csoporthoz viszonyítva.

A legkisebb száraz tömeget a 2,5%-os kezelés esetében mértük. A szignifikáns különbség hasonlóan alakult a friss tömegnél mért eredményekhez, ebben az esetben is csak az 5%-os és a 7,5%-os kezelések között volt kimutatható szignifikáns eltérés ($p < 0,05$).

A *C. album* kezeléseit száraz tömeg tekintetében is mindhárom töménységénél szignifikánsan különböztek a kontroll csoporttól ($p < 0,001$).

A legkisebb súlyvesztés az 5%-os kezelésnél volt megfigyelhető. A friss tömeg eredményeivel ellentétben a legnagyobb tömeget a 7,5%-os kezelésnél mértünk. A három kezelés eredményeit összevetve egyik esetben sem mutatható ki szignifikáns különbség (6. ábra).

Következtetések

Petri-csészés csíráztatási kísérlet

A szakirodalom arról számol be, hogy az *A. retroflexus* ugyan termel allelopatikus hatású inhibitorokat, azonban nem minden esetben gyakorol gátló hatást a kultúrnövényekre (Csiszár, 2007; Qasem, 1995). Ennek tükrében értelmezhetők a kísérletünk eredményei is.

A *C. album* kivonatóval végzett vizsgálat ugyancsak igazolta a szakirodalom tapasztalatait (Caussanel – Kunesch, 1979). A csírázás terén nagymértékű gátlás volt megfigyelhető, amelynek mértéke követte a koncentráció gradiens emelkedését.

A vizsgálat során azonban figyelembe kell venni az allelokemikáliákon kívüli egyéb tényezők hatását is, amelyek nehezítik az eredmények objektív megítélését. A csírázásra például hatással van a kivonatok töménységével arányosan növekvő ozmotikus potenciál, amely az allelopatikus hatástól függetlenül is befolyásoló tényező.

Tenyészedényes csíráztatási kísérlet

A tenyészedényes kísérlet eredményei alapján tett megfigyelések az előzőhöz hasonlóan igazolni látszanak a szakirodalomban foglaltakat (Qasem, 1995; Béres – Kazinczi, 2000).

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a *C. album* jelentős csírázás- és növekedésgátló hatással bír, ennek erőssége azonban nem mindig arányos a gyomnövény mennyiségével (Kazinczi és mtsai, 1997; Mallik és mtsai, 1994). Az *A. retroflexus* esetében valóban megfigyelhető volt a szakirodalom által jelzett serkentő hatás, azonban az is látható volt, hogy bizonyos esetekben és töménységnél mutatkozhat gátlás is.

Ahhoz, hogy a már megszerzett tapasztalatok és eredmények a gyakorlatban eredményesen alkalmazhatóak legyenek, további, sokirányú vizsgálatra van még szükség. További tenyészedényes, illetve szabadföldi kísérletek adhatnak teljesebb körű magyarázatot az uborka későbbi fejlődésére gyakorolt hatás mérésével. Kiegészíthető a vizsgálat sorozat továbbá a növényi maradványok hatásának vizsgálatával, egyéb teszt növények (pl. bab, repcse) alkalmazásával, valamint a toxinok szerves oldószerekkel történő kivonásával élő és/vagy elhalt növényi részekből, és az ezekből készített koncentráció sor felhasználásával.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00054 azonosító számú projekt keretében valósult meg.

Irodalom

- Aldrich, R. J. (1984): Weed-Crop Ecology. Principles in Weed Management. Breton Publishers. North Scituate, Massachusetts. 465 pp.
- Ábrahám R. – Érsek T. – Kuroli G. – Németh L. – Reisinger P. (2011): Növényvédelem. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem.
- Béres I. – Kazinczi G. (2000): Allelopathic effect of shoot extracts and residues of weeds on yield crops. *Allelopathy Journal* 7 (1): 93–98.
- Caussanel, J. P. – Kunesch, G. (1979): Qualitative and quantitative study of growth inhibitors in root exudates of common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) at the beginning of its flowering on hydroponic culture and under controlled conditions, *Z. Pflanzenphysiol.* 93: 229.
- Csiszár Á. (2007): Növényi kölcsönhatások – Az allelopátia. *Erdészeti Lapok* 4: 140–141.
- Csiszár Á. – Korda M. – Schmidt D. – Dean S. – Teleki B. – Tiborcz V. – Zagyvai G. – Bartha D. (2011): Néhány inváziós és potenciálisan inváziós neofiton allelopátiás hatásának vizsgálata. *Bot. Közlem.* 99 (1–2): 159–171.
- Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

- Kazinczi G. – Hunyadi K. – Matók I. (1997): Új veszélyes tizenkettő (II/12.): A fehér libatop (*Chenopodium album*). Gyakorlati Agrofórum 8: 41–42.
- Mallik, M. A. – Puchala, R. – Grosz, F. A. (1994): A growth inhibitory factor from lamb's-quarters (*Chenopodium album* L.). J. Chem. Ecol. 20: 957–967.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2011): Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest.
- Qasem, J. R. (1995): Allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium murale* on vegetable crops. Allelopathy Journal 2: 49–66.
- Solymosi P. – Gimesi A. (1993): Gyomirtó hatású növényi kivonatok előállításának és alkalmazásának módszertana. Növényvédelem 29: 377–381.
- Szabó L. (1997): Allelopathy-Phytochemical Potential-Life Strategy. JPTE Pécs. 129 pp.
- Szárnyas I. (2000): A cukorrépa néhány gyomnövényének – egynyári szélfü (*Mercurialis annua* L.), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.) – biológiája, kártétele és az integrált védekezés lehetőségei. Doktori értekezés, Veszprémi Egyetem, Keszthely.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

Szabó Rita – Doffkay Emese
Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
e-mail: szabo-r@georgikon.hu

Gyomflóra vizsgálatok kukoricában összefüggésben a tápanyagellátottsággal*

LEHOCZKY ÉVA^{1,2} – SZENTES DÓRA³ – SZABÓ ANITA¹ – GEDEON CSONGOR¹ – MAZSU NIKOLETT¹

¹MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest

²Eszterházy Károly Egyetem, Agrártudományi és Vidékfejlesztési Kar, Gyöngyös

³NÉBIH, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest

Összefoglalás

Kutatásunk célja a gyomflóra összetételének, változatosságának és a kultúrnövény-gyomnövény gyomnövény-gyomnövény kapcsolatrendszer vizsgálat a tápanyagellátottsággal összefüggésben, amelynek eredményei a vízért és tápanyagokért folyó kompetíció jobb megismerését, a gyomszabályozási technológiák fejlesztését szolgálják. A tápanyagok gyomosodást befolyásoló hatásának megismerésére irányuló kutatásunkat az MTA ATK TAKI kísérleti telepén Nagyhörcsökön, mészlepedékes csernozjom talajon (FAO Calcaric Phaeozem) 2003-ban beállított trágyázási tartamkísérletben végeztük kukoricaállományban egymást követő 3 évben, 2013–2015 között. A vizsgált kezelések a tápanyagutánpótlásban nem részesülő kontroll (Ø) és a jó tápanyagellátottságot biztosító NPK (150 kg/ha/év N, 100 kg/ha/év P₂O₅, 100 kg/ha/év K₂O) voltak. A gyomfelvételezéseket, mintavételeket minden kísérleti évben a kukorica 2–4 (BBCH 12–14) leveles fenológiai stádiumában végeztük. Vizsgálatainkhoz (faj, egyedszám, biomassza tömeg, dominancia viszonyok) a kísérleti parcellákon belül a nem gyomirtott parcella részéről, 1–1 m² területről gyűjtöttük be a gyomnövényeket. A gyomfelvételezések időpontjában összesen 17 faj fordult elő a kísérlet vizsgált kezeléseiben. Eredményeink alapján erős korrelációt igazoltunk a tápanyagellátottság és egyes gyomnövény fajok jelenléte, egyedsűrűsége között. A három kísérleti év mindegyikében a kontroll kezelésben az *Ambrosia artemisiifolia* L. és a *Sorghum halepense* (L.) Pers. voltak a domináns fajok, míg a jó tápanyag-ellátottságot biztosító NPK kezelésben a *Chenopodium album* L. és a *Datura stramonium* L. voltak az uralkodó fajok. Egyes gyomnövényfajok megjelenését és egyedsűrűségét szignifikánsan befolyásolták a tápanyagkezelések. Az összes gyom egyedsűrűség mindhárom kísérleti évben az NPK kezelésben volt nagyobb, a három év átlagában a különbség 3,9-szeres volt. A harmadik kísérleti évben kiemelkedő volt a gyom egyedsűrűség az NPK kezelésben, ami a *C. album* rendkívül nagy egyedsűrűségéből adódott. Figyelembe véve a gyomnövény fajok egyedsűrűségének és dominancia viszonyainak alakulását, megállapíthatjuk, hogy mindkét kezelésben érvényesült az interspecifikus kompetíció hatása.

Kulcsszavak: *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, biodiverzitás, gyom egyedsűrűség, kompetíció

*Emlékezéssel Hunyadi Károly halálának 20. évfordulójára

Weed composition and density in maize influenced by nutrient supply

ÉVA LEHOCZKY^{1,2} – DÓRA SZENTES³ – ANITA SZABÓ¹ – CSONGOR GEDEON¹ –
NIKOLETT MAZSU¹

¹Institute for Soil Sciences and Agricultural Chemistry, Centre for Agricultural Research,
Hungarian Academy of Sciences, Budapest

²Faculty of Agricultural Sciences and Rural Development, Eszterházy Károly University,
Gyöngyös

³Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment, National Food
Chain Safety Office, Budapest

Summary

The aim of our research was to investigate weed diversity and composition, and weed-weed and weed-crop relationships in maize fields in response to nutrient supply. The effect of different nutrient supplies on the weed infestation of maize was studied in a long-term fertilization experiment set up in 2003 on a calcareous chernozem (FAO Calcaric Phaeosem) soil at Nagyhorcsök, Hungary. The study was carried out in three consecutive experimental years between 2013 and 2015. The investigated nutrient treatments were as follows: Control (without fertilization) and NPK (150 kg N ha⁻¹ year⁻¹, 100 kg P₂O₅ ha⁻¹ year⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ year⁻¹). Weed surveys and plant samplings were carried out at the 2-4 leaf stage (BBCH 12-14) of maize in each year. At the time of surveys, weeds were collected from 1 m² herbicide-free sample areas to determine the presence, density, biomass production and order of dominance of species.

17 weed species occurred on the studied experimental plots during the sampling periods of three experimental years. A strong correlation was found between the nutrient supply and the presence and density of certain weed species. The dominant species were *Ambrosia artemisiifolia* L. and *Sorghum halepense* (L.) Pers in the control treatment, whilst *Chenopodium album* L. and *Datura stramonium* L. were dominant in nutrient rich conditions (NPK treatment) in all three years. The weed composition and density of certain weed species were affected by the NPK treatment significantly. Total weed density was higher in NPK treatment in all three years. The 3-year average weed density was 3.9 fold higher in NPK treatment than in control sites. The density of weeds was extremely high in NPK in the 3rd year, which resulted from the extremely high density of *C. album*.

The experimental results supported that interspecific competition between weed species and weeds and maize had a strong effect on changes of density and order of dominance of weed species in control and NPK treatment as well. The results of this research could help understand better the competition for water, space and nutrients and contribute to the development of more effective and sustainable weed management technologies.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium album*, biodiversity, weed density, competition

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A várható termés mennyiségét, minőségét, a növényi biomaszaprodukción számos tényező befolyásolja. Jelentős szerep jut a klíma faktor [pl.: aszály, szélsőséges csapadékeloszlás (Olesen és mtsai, 2011) mellett a gyomosodásnak, ill. járulékos hatásainak [víz- és tápanyagfelvétel (Lehoczky és mtsai, 2016)]. Kiemelkedő jelentőséggel bír a tápanyagellátás is, hiszen a műtrágyázással nem csak a termesztett növényre gyakorlunk hatást, hanem közvetlenül és közvetve a gyomnövények fejlődését is befolyásoljuk (Černý és mtsai, 2010; Lehoczky, 1988, 2004a; Lehoczky és mtsai, 2008). Az okszerű növénytáplálás növelheti a kultúrnövény fejlődését, stressz-tűrését és gyomelnyomó képességét, ugyanakkor egyes esetekben a tápanyagutánpótlás a gyomok fejlődését ennél is nagyobb mértékben serkentheti (Alkämper, 1979; Lehoczky és mtsai, 2007).

A legtöbb tág térállású kultúrnövény, így a kukorica is rendkívül érzékeny a gyomkompetícióra (Berzsenyi és mtsai 1993; Rajcan – Swanton, 2001), amelynek következményeképpen jelentős biomasz csökkenést (Lehoczky és mtsai, 2015), terméskiesést (Yeganehpoor és mtsai, 2015) vagy minőségbeli romlást (Cerrudo és mtsai, 2012) tapasztalhatunk. A növénytermesztés szempontjából sarkalatos kérdés a szakszerű tápanyagellátás, a makro-, mezo-, és mikroelemek optimális arányú biztosítása, melynek kapcsán jól körülhatárolt információk állnak rendelkezésre, fajok, fajták, ill. hibridek vonatkozásában is (Antal, 1987; Lásztity –Csathó, 1994).

Az egyes gyomnövény fajokra vonatkozóan jóval kevesebb ismeretanyag áll rendelkezésünkre. Azonban az bizonyos, hogy a különböző gyomnövény fajok tápanyagigénye, tápanyagokért folytatott versengése, valamint eltérő tápanyag-ellátottsági szintekhez történő alkalmazkodóképessége igen változatos (Lehoczky, 1988, 2004a; Lehoczky, 2011). Például, az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) nem igényes a talaj tápanyagellátottsági szintjére (Lehoczky, 2004b; Novák és mtsai, 2011), ezzel szemben a tápanyagszint növelésével több nitrofil faj jelenhet meg, mint például a nitrogén és kálium akkumulálására képes fehér libatop (*Chenopodium album* L.) és csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) (Lehoczky, 1988). A gyomok fajgazdagsága és alkalmazkodóképessége a környezeti körülményekhez elősegíti széleskörű elterjedésüket mind tápanyagszegény, mind a jól ellátott területeken (Yin és mtsai, 2006; Kamuti és mtsai, 2015). Ennek köszönhetően a kultúrnövényvel szemben a szélesebb gyomspektrumból olyan fajok indulnak erőteljesebb fejlődésnek, amelyek leginkább hasznosítani képesek a rendelkezésre álló forrásokat (Kádár és mtsai, 1999).

A növekvő műtrágyahasználat és a növénytermesztési technológiák változása nyomán a gyomflóra összetétele jelentősen megváltozott (Novák és mtsai, 2011). A szántóföldi kultúrákban elterjedt gyomfajok erős adaptív kapacitással rendelkeznek, így – különösen a kukorica korai fenológiai fázisaiban – a tápanyagokért és vízért folyó versenyben a kultúrnövény számára stresszhelyzetet indukálhatnak (Lehoczky és mtsai, 2016). Ez a mai gyakran szélsőséges időjárási viszonyok mellett újabb és újabb kihívások elé állítja a növénytermesztőket. A környezetkímélő növénytermesztési technológiák ugyanakkor egyre nagyobb hangsúlyt kapnak, követelményként jelentkezik mind a műtrágyák, mind a növényvédő szerek használatának integrált szemléletben történő alkalmazása. A fenntartható mezőgazdasági termelés, azon belül is a hatékony gyomszabályozás érdekében folyamatosan bővítenünk kell ismereteinket a talaj és a környezeti faktorok összefüggéseiről, a gyomnövények és termesztett növények közötti kölcsönhatásokról (Sengar – Sengar, 2015), az egyes fajok kompetitív képességéről és a gyomflórán belül érvényesülő hatásairól (Karimmojeni és mtsai, 2010).

Anyag és módszer

Kutatásunkat az MTA ATK TAKI nagyhőrcsöki (É46°51'54", K18°36'28,8") kísérleti telepén, mészlepedékes csernozjom talajon (FAO Calcaric Phaeozem) 2003-ban beállított trágyázási tartamkísérletben végeztük kukorica állományban, három egymást követő kísérleti évben. Kísérleti munkánk során öt tápanyagkezelést vizsgáltunk, amelyek közül jelen dolgozatban a tápanyag utánpótlásban nem részesülő kontroll (Ø) és a kedvező tápanyagellátottságot biztosító NPK (NPK: 150 kg N/ha/év, 100 kg P₂O₅/ha/év, 100 kg K₂O/ha/év) kezelések eredményeit részletezzük. A foszfor és kálium műtrágyák az őszi szántás előtt, a nitrogén pedig tavasszal került kijuttatásra. A terület talajának jellemzői az 1. táblázatban kerültek feltüntetésre.

1. táblázat: A mintaterület talajkémiai jellemzői 2003-ban és 2013-ban
Table 1: Soil properties on the experimental area in 2003 and 2013

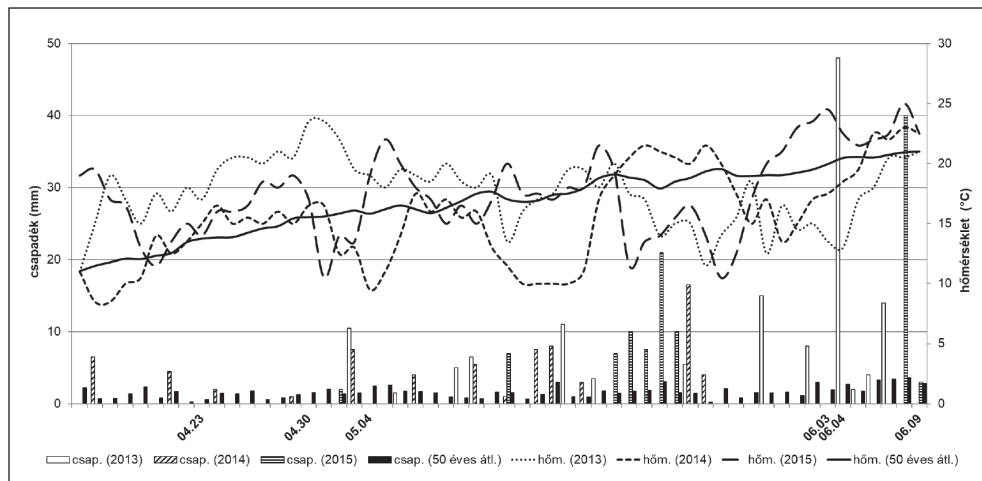
	pH _(KCl)	Só	CaCO ₃	Humusz	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O
		%			mg/kg	
2003	7,1	0,02	3,9	2,95	90	167
2013 Ø	7,3	0,03	4,8	3,05	76	126
2013 NPK	7,2	0,05	3,1	3,16	193	209

A random blokk elrendezésű kísérlet parcelláinak mérete 73,5 m² volt, a parcellákon belül mintaterületeket jelöltünk ki, ahol sem herbicides kezelés, sem mechanikai gyomszabályozás nem történt. Gyomfelvételezéseinket a kukorica vegetációs idejében több alkalommal végeztük, amelyek közül a jelen dolgozatunkban a fejlődés korai szakaszában a kukorica 2–4 leveles (BBCH: 12-14) fenológiai fázisában végzett vizsgálatok eredményeit ismertetjük. A gyomfelvételezéseket három egymást követő kísérleti évben, 1–1 m²-es mintaterületeken végeztük (2013. június 4., 2014. június 3., 2015. június 9.), kezelésként három (2013, 2015), ill. hat (2014) ismétlésben.

Meghatároztuk a gyomflóra faji összetételét, a gyomnövények egyedsűrűségét, majd meghatároztuk a gyomnövényfajok dominancia sorrendjét a Berger-Parker index segítségével (Magurran, 1988).

A nagyhőrcsöki kísérleti terület éghajlati viszonyait tekintve mérsékelt aszályos. A vizsgált időszak jellemző meteorológiai adatait az 1. ábra szemlélteti. A téli félév csapadékösszege a 2012/2013-as évben másfélszerese volt az 50 éves átlagnak (209,8 mm), míg a másik két kísérleti év csapadékösszeg adatai közel megegyeztek a sokéves átlaggal. A vetés és a mintavételek között lehullott csapadék mennyisége nem tért el jelentősen a sokéves átlagtól. 2014-ben a májusi átlag hőmérséklet (15,4 °C) több mint két Celsius fokkal elmaradt a sokéves átlagtól.

A kísérleti adatok statisztikai elemzéséhez egytényezős varianciaanalízist használtunk, melyet MSTAT (1988) szoftver segítségével végeztünk, p<0,05 valószínűségi szinten. Az eredmények grafikus megjelenítését Microsoft Excel programmal végeztük. Az ábrákon feltüntetett „*” jelölés a kezelések közötti szignifikáns különbséget jelöli.



1. ábra: Napi csapadékösszeg (mm) és napi középhőmérséklet (°C) adatok a vizsgált kísérleti években és az 50 éves átlag Nagyhorcskón

Figure 1. Daily precipitation sum (mm) and daily average temperature (°C) values during the investigated experimental years and the 50 years average values for the same period, Nagyhorcskó

Eredmények és következtetések

A kukorica 2–4 leveles fejlettségénél (BBCH: 12–14) végzett gyomfelvételezések időpontjában összesen 17 faj fordult elő a nem gyomirtott (gyomos) mintatereken (2. táblázat). A fajok döntő többsége, 88%-a T_4 -es életforma típusba tartozó, melegigényes egyéves gyomnövény volt, ezen kívül egy rizómás (G_1) valamint egy szaporítógyökeres (G_3) faj volt. A gyomnövények közül az *Ambrosia artemisiifolia* és a *Datura stramonium* – egy kivételével – az összes vizsgált kísérleti parcellán jelen volt, mindhárom kísérleti évben.

A gyomnövények fenológiai állapota változatos volt a tápanyagkezeléseken belül mindhárom kísérleti évben. A kezelések között elsősorban a növekedés mértékében volt jelentős különbség a kedvező tápanyagellátottságot biztosító NPK kezelés javára. A *Datura stramonium* egyedei szikleveles állapottól, szik – 2 valódi leveles állapoton át a 6 valódi leveles fejlettségig fordultak elő. Változatos fejlettségűek voltak az *Ambrosia artemisiifolia* és a *Chenopodium album* egyedei is, amelyek jellemzően 2, 4 valódi levelesek voltak, de 6 valódi leveles fejlettségi állapotúak is előfordultak.

A dominancia viszonyokat tekintve markáns különbségeket találtunk a tápanyagkezelésekkel összefüggésben. A három év adatainak átlag értékei alapján elmondhatjuk, hogy az *A. artemisiifolia* (69,7%) és a *Sorghum halepense* (17,9%) volt a két domináns faj a kontroll parcellákon. Az *A. artemisiifolia* magas abiotikus stressztűrő képességének köszönhetően, mind tápanyaghiányos mind pedig jó tápanyagellátottságú talajokon tömegesen megjelenhet (Lehoczky, 2004b). Leskovšek és mtsai (2012) megállapították, hogy bár kiváló alkalmazkodóképességgel rendelkezik, gazdag tápanyag- és vízellátottságú környezetben kompetíciós képessége gyengébb, amelyet saját eredményeink is igazolnak. Az NPK kezelésben ugyanis a tápanyagban gazdagabb környezetet előnyben részesítő (Lehoczky, 1988; Weaver és Warwick, 1984) *Chenopodium album* (70%) és a *D. stramonium* (12,4%) kerültek a dominancia sorrend élére.

2. táblázat: A gyomnövény fajok életformája, fontossági sorrendje (D) és dominancia indexe (DI) a különböző tápanyagkezelésekben (Ø, NPK) a három kísérleti év átlagában (n=12), az összesített előfordulási gyakoriságuk (Freq.) szerinti sorrendben (n=24)

Table 2: Life form, order of dominance (D) and dominance index (DI) of the weed species in the different treatments (Ø, NPK) based on the average of three experimental years (n=12) sorted by their total frequency (Freq) (n=24)

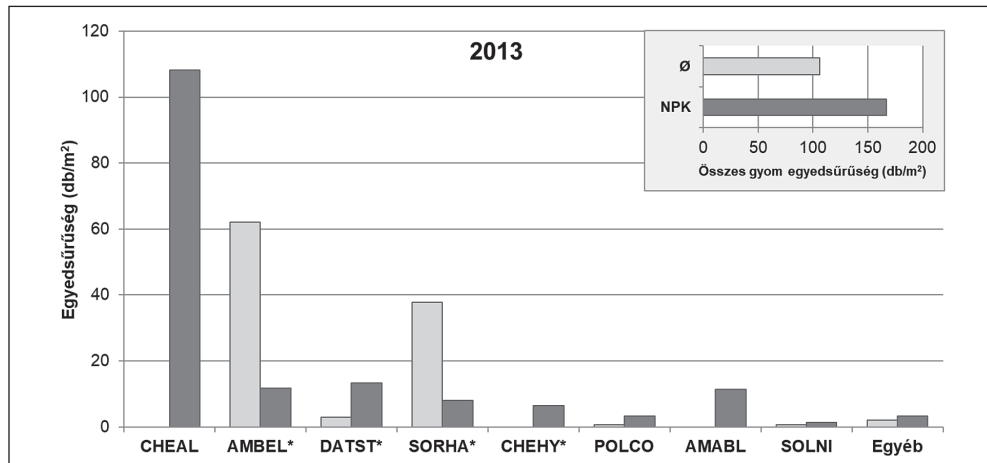
Gyomnövény faj	EPPÓ kód	Életforma	Freq.	Kontroll (Ø)		NPK	
				D	DI	D	DI
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	AMBEL	T ₄	23	1.	0,697	3.	0,041
<i>Datura stramonium</i> L.	DATST	T ₄	23	3.	0,043	2.	0,124
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve	FALCO	T ₄	18	4.	0,022	7.	0,016
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	SORHA	G ₁	17	2.	0,179	6.	0,018
<i>Chenopodium album</i> L.	CHEAL	T ₄	14	5.	0,017	1.	0,700
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	CHEHY	T ₄	14	14.	0,002	4.	0,036
<i>Solanum nigrum</i> L.	SOLNI	T ₄	12	7.	0,008	10.	0,006
<i>Helianthus annuus</i> L.	HELAN	T ₄	9	6.	0,008	12.	0,003
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	HELEU	T ₄	7	11.	0,003	11.	0,005
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONAR	G ₃	6	10.	0,003	14.	0,002
<i>Hibiscus trionum</i> L.	HIBTR	T ₄	5	9.	0,006	16.	0,001
<i>Stachys annua</i> L.	STAAN	T ₄	4	8.	0,006	15.	0,001
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	AMACH	T ₄	4	12.	0,002	8.	0,015
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	AMABL	T ₄	4	16.	–	5.	0,024
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	SETPU	T ₄	3	13.	0,002	13.	0,002
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	AJUCH	T ₄	1	15.	0,001	17.	–
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	ECHCG	T ₄	1	17.	–	9.	0,007

A 2–4. ábrák a fajok dominancia sorrendjében az első nyolc gyomfaj egyedsűrűségét és a gyomok együttes egyedsűrűségét mutatják be a három kísérleti évben. A kontroll kezelésben (Ø) az összes gyomegyedsűrűség 106,6 és 121,6 db/m² között változott. A három év adatai között nem volt matematikailag igazolható különbség. Ezzel szemben az NPK kezelésben az összes gyomegyedsűrűség 126,7 és 1044,9 db/m² között alakult. A harmadik évben (2015) a *C. album* egyedsűrűsége kimagasló (közel 1000 db/m²) volt, az első két évhez (2013–2014) viszonyítva (89,6 db/m²) jelentős növekedést mutatott, aminek következtében az összes gyomegyedsűrűség hétszeresére nőtt, szignifikáns eltérést mutatva a korábbi két évhez képest.

Statistikailag igazolható különbségeket találtunk a *C. album*, az *A. artemisiifolia*, a *D. stramonium*, a *S. halepense* valamint a *Chenopodium hybridum* L. egyedsűrűségében a vizsgált kezelések között. Az *A. artemisiifolia* és a *S. halepense* előnyben részesítette a trágyázatlan területeket, míg a másik három faj előfordulása nagyobb volt az NPK kezelésben. A kontrollban az *A. artemisiifolia* és a *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve egyedsűrűsége szignifikánsan nőtt a három év alatt, ezzel egyidejűleg a *S. halepense* csökkenése volt megfigyelhető (2–4. ábrák).

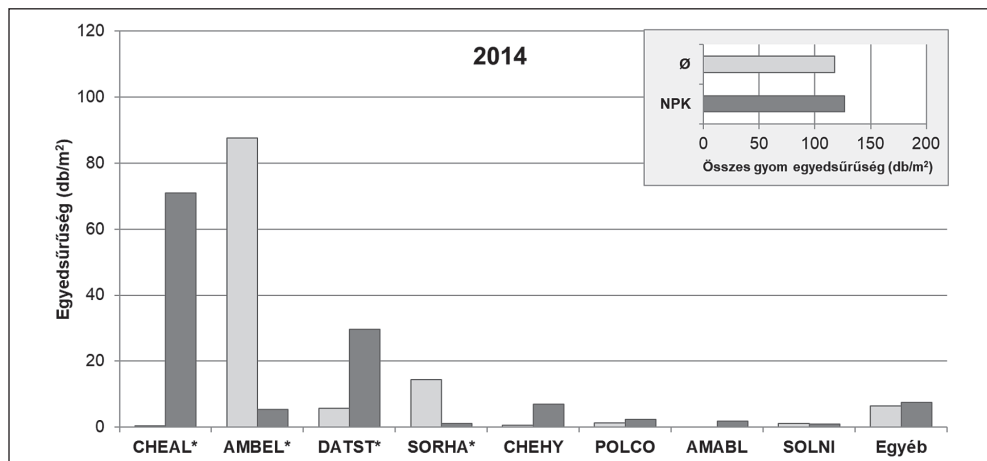
A *D. stramonium* számára a 2014-es év volt a legkedvezőbb, egyedszáma az NPK kezelésben 29,6 db/m² volt, mely átlagosan 1,9-szer nagyobb volt a másik két évhez viszonyítva.

A *C. album* egyedszáma ugyanakkor ebben az évben volt a legkisebb, 71,0 db/m², majd 2015-ben hirtelen növekedés volt megfigyelhető, közel 1000 db egyedét számoltunk négyzetméterenként.



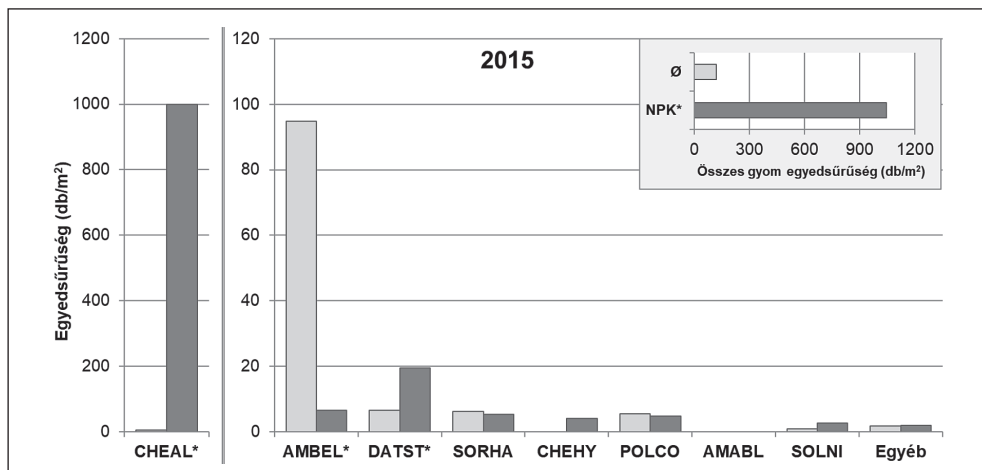
2. ábra: A gyomnövény fajok egyedsűrűsége és az összesített egyedsűrűség (db/m²) a különböző tápanyag kezelésekben (Ø, NPK) 2013. június 4-én (*: a szignifikáns különbség ($p < 0,05\%$)
 SZD_{5%}: AMBEL=22,6 db/m², DATST=3,4 db/m², =17,7 db/m², CHEHY=3,4 db/m²

Figure 2: Density of each weed species and total density (plant m⁻²) in different nutrient treatments (Ø, NPK) on 4th June 2013 (*: significant difference between treatments, $P < 0.05\%$)
 LSD_{5%}: AMBEL=22.6 db/m², DATST=3.4 db/m², =17.7 db/m², CHEHY=3.4 db/m²



3. ábra: A gyomnövény fajok egyedsűrűsége és az összesített egyedsűrűség (db/m²) a különböző tápanyag kezelésekben (Ø, NPK) 2014. június 3-án (*: a szignifikáns különbség ($p < 0,05\%$)

SZD_{5%}: CHEAL=58,6 db/m², AMBEL=30,9 db/m², DATST=15,8 db/m², SORHA=7,5 db/m²
 Figure 3: Density of each weed species and total density (plant m⁻²) in different nutrient treatments (Ø, NPK) on 3rd June 2014 (*: significant difference between treatments, $P < 0.05\%$)
 LSD_{5%}: CHEAL=58.6 db/m², AMBEL=30.9 db/m², DATST=15.8 db/m², SORHA=7.5 db/m²



4. ábra: A gyomnövény fajok egyedsűrűsége és az összesített egyedsűrűség (db/m²) a különböző tápanyag kezelésekben (Ø, NPK) 2015. június 9-én (*: a szignifikáns különbség ($p < 0,05\%$))

SZD_{5%}: CHEAL=482,8 db/m², AMBEL=32,6 db/m², DATST=10,1 db/m², Összes=460,0 db/m²

Figure 4: Density of each weed species and total density (plant m⁻²) in different nutrient treatments (Ø, NPK) on 9th June 2015 (*: significant difference between treatments, $P < 0.05\%$)

LSD_{5%}: CHEAL=482.8 db/m², AMBEL=32.6 db/m², DATST=10.1 db/m², Total=460.0 db/m²

A korai felvételezések eredményei új információval szolgálnak, nélkülözhetetlenek a populációdinamikai vizsgálatokban, egyben a gyakorlat számára is értékes adatot nyújtanak a lehetséges gyomszabályozó beavatkozások alkalmazásához. Korábban végzett kutatásaink azt igazolták, hogy a kukorica korai gyomosodása és a gyomviszonyoktól függő korai versengés jelentős hatással bír (Lehoczky – Borosné Nagy, 2002; Lehoczky – Reisinger, 2002; Lehoczky és mtsai, 2004).

Eredményeinket összegezve a következő megállapításokat tehetjük:

- i) A fajgazdagság a 2014-es évben volt a legnagyobb (16 faj), mind a kontroll, mind az NPK kezelésben. A másik két évben ennél kevesebb, 12 ill. 9 fajt detektáltunk.
- ii) A két kezelésben eltérően megmutatkozó dominancia rangsor a gyomnövényfajok különböző tápanyagigényét is jelzi. A kontroll kezelésben az *A. artemisiifolia* és a *S. halepense*, az NPK parcellákon pedig a *C. album* és a *D. stramonium* voltak a dominánsak.
- iii) A tápanyagkezelés hatása egyértelműen megnyilvánult az *A. artemisiifolia*, a *D. stramonium* a *S. halepense*, valamint a két *Chenopodium* faj egyedsűrűségében. A jó tápanyagellátás hatására szignifikánsan megnőtt a *C. album*, *C. hybridum* és a *D. stramonium* egyedsűrűsége. Ezzel ellentétes tendenciát találtunk az *A. artemisiifolia* és a *S. halepense* esetében.
- iv) A *C. album* NPK kezelésben jelentkező kiugróan magas egyedsűrűségét (999,7 db/m²) 2015-ben több tényező együttese is magyarázhatja. A kedvező időjárási körülményeken túl a megelőző kísérleti év rendkívül csapadékos időjárása is hatással lehetett a növények biomasszaképzésére és magprodukciójára (Kamuti és mtsai, 2015; Lehoczky és mtsai, 2015; Mazsu és mtsai, 2017). Irodalmi adatok szerint

a faj kiemelkedő magprodukcióval rendelkezik, a növényenkénti átlagos maghozam 3000 db, de ideális körülmények között elérheti a 200 000 db-ot is (Hunyadi és mtsai, 2000). Ez a tulajdonság versenyelőnyt biztosít számára más fajokkal szemben, amelyet a 2015-ben jelentkezett ugrásszerű egyedszám növekedése is igazol.

- v) A gyomegyedsűrűség eredményeink azt mutatják, hogy az *A. artemisiifolia* versenyképessége szűkös erőforrásokat biztosító körülmények között nagyon jónak bizonyult, azonban az NPK kezelésben gyengébb volt, a tápanyagellátásnak köszönhetően a *C. album* és a *D. stramonium* versenyelőnyre tettek szert.
- vi) Az összes gyomegyedsűrűség mindhárom évben az NPK kezelésben volt a nagyobb, 2015-ben a különbség statisztikailag is igazolható volt.
- vii) Az *A. artemisiifolia* kontroll kezelésben tapasztalt dominanciája hasonló mértékű volt a *C. album*-éhoz az NPK kezelésben.

Köszönetnyilvánítás

Dr. Lehoczky Éva egyetemi tanár hálás szívvel emlékezik a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karának Növényvédelmi Intézetében aspiránsként eltöltött évekre (1983–1986) és köszönetét fejezi ki ezúton is egykori aspiráns vezetőinek †Dr. Hunyadi Károly egyetemi tanárnak és Dr. Debreczeni Béláné egyetemi tanárnak, aki már egyetemi tanulmányai során (GATE) témavezetője, mentora volt.

A szerzők köszönetüket fejezik ki az OTKA által a kutatáshoz nyújtott (OTKA K-105789 pályázat) pénzügyi támogatásért és Dr. Csathó Péter tudományos tanácsadónak az általa beállított tartamkísérlethez való kapcsolódás lehetőségéért.

Az első szerző munkáját az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 pályázat támogatta.

Irodalom

- Alkämper, J. – Pessois, E. – Long, D. V. (1979): Einfluss der Düngung auf die Entwicklung und Nährstoffaufnahme der verschiedene Unkräuter und Mais. Proceedings of European Weed Research Society, pp.181–192.
- Antal J. (1987): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Berzsenyi, Z. – Berényi, Gy. – Árendás, T. – Bónis, P. (1993): Growth analysis of maize (*Zea mays* L.) in competition for different periods with barnyard grass [*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.] and redrot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). 8th EWRS Symposium, Braunschweig, pp.107–115.
- Černý, J. – Balík, J. – Kulhánek, M. – Časová, K. – Nedvěd, V. (2010): Mineral and organic fertilization efficiency in long-term stationary experiments. Plant, Soil and Environment 56 (1): 28–36.
- Cerrudo, D. – Page, R.E. – Tollenaar, M. – Stewart, G. – Swanton, C.J. (2012): Mechanisms of yield loss in maize caused by weed competition. Weed Science 60 (2): 225–232.
- Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.) (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 630 pp.
- Kádár I. – Kismányoky T. – Németh T. – Pálmai O. – Sarkadi J. (1999): Tápanyag-gazdálkodásunk az ezredfordulón. Agrokémia és Talajtan 48 (1–2): 193–202.

- Kamuti, M. – Mazsu, N. – Csathó, P. – Lehoczky, É. (2015): Effects of nutrient supply on the weed flora composition in early growth stage of maize. *Növénytermelés* 64 (Suppl.): 75–78.
- Karimmojeni, H. – Mashhadi, H.R. – Shahbazi, S. – Taab, A. – Alizadeh, H.M. (2010): Competitive interaction between maize, *Xanthium strumarium* and *Datura stramonium* affecting some canopy characteristics. *Australian Journal of Crop Science* 4 (9): 684–691.
- Lásztity B. – Csathó P. (1994): A tartós NPK műtrágyázás hatások vizsgálata búza–kukorica dikultúrában. *Növénytermelés* 43: 157–167.
- Lehoczky É. (1988): Fontosabb egyéves és évelő gyomnövények tápanyagfelvétele. Kandidátusi Értekezés. Magyar Tudományos Akadémia TMB, Budapest. – Keszthelyi Agrártudományi Egyetem, Keszthely. 183 pp.
- Lehoczky, É. – Borosné Nagy, A. (2002): Az *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. és a kukorica korai kompetíciójának hatása. I. A növények növekedése. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 3 (1): 14–20.
- Lehoczky, É. – Reisinger, P. (2002): Precíziós eljárások alkalmazása kompetíciós vizsgálatoknál. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 3 (2): 49–58.
- Lehoczky É. (2004a): A gyomnövények szerepe a talaj–növény rendszer tápanyagforgalmában. MTA Doktori Értekezés. Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely. 146 pp.
- Lehoczky É. (2004b): A növekvő adagú nitrogén ellátás hatása a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) növekedésére. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 5 (1): 32–41.
- Lehoczky, É. – Reisinger, P. – Nagy, S. – Kőmíves, T. (2004): Early competition between maize and weeds. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 19 (Special Issue): 319–324.
- Lehoczky, É. – Kismányoky, A. – Németh, T. (2007): Effect of the soil tillage and N-fertilization on the weediness of maize. *Cereal Research Communications* 35 (2): 725–728.
- Lehoczky, É. – Kismányoky, A. – Nagy, P. – Németh, T. (2008): Nutrient absorption of weeds in maize. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 73 (4): 951–957.
- Lehoczky É. (2011): A gyomnövények tápanyagfelvétele és tápelemtartalma. *In: Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.), (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 323–336.*
- Lehoczky, É. – Gólya, G. – Tamás, J. – Németh, T. (2015): Biodiversity and biomass production of weeds in a long-term fertilization experiment. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 46 (1): 390–398.
- Lehoczky, É. – Kamuti, M. – Mazsu, N. – Sándor, R. (2016): Changes to soil water content and biomass yield under combined maize and maize-weed vegetation with different fertilization treatments in loam soil. *Journal of Hydrology and Hydromechanics* 64 (2): 150–159.
- Leskovšek, R. – Eler, K. – Batič, F. – Simončič, A. (2012): The influence of nitrogen, water and competition on the vegetative and reproductive growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Plant Ecology* 213 (5): 769–781.

- Mazsu N. – Kamuti M. – Sándor R. – Szentes D. – Lehoczky É. (2017): Gyomflóra és biomassza produkció vizsgálatok trágyázási tartamkísérletben a kukorica korai fenológiai stádiumában. *Agrokémia és Talajtan* 66 (1): 131–148.
- Magurran, A.E. (1988): *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.) (2011): *Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein*. Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest.
- MSTAT (1988): *User's Guide to MSTAT-C: A Software Program for the Design, Management and Analysis of Agronomic Research Experiments*. Michigan State University, East Lansing
- Olesen, J.E. – Trnka, M. – Kersebaum, K.C. – Skjelvåg, A.O. – Seguin, B. – Peltonen-Sainio, P. – Rossi, F. – Kozyra, J. – Micale, F. (2011): Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy* 34: 96–112.
- Rajcan, I. – Swanton, C.J. (2001): Understanding maize-weed competition: resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research* 71: 139–150.
- Sengar, S.R. – Sengar, K. (2015): *Climate Change Effect on Crop Productivity*. CRC Press. Taylor & Francis Group, Boca Raton, USA
- Ujvárosi M. (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Weaver, S.E. – Warwick, S.I. (1984): The biology of Canadian weeds. 64. *Datura stramonium* L. *Canadian Journal of Plant Science* 64: 979–991.
- Yin, L. – Cai, Z. – Zhong, W. (2006): Changes in weed community diversity of maize crops due to long-term fertilization. *Crop Protection* 25: 910–914.
- Yeganehpour, F. – Salmasi, S.Z. – Abedi, G. – Samadiyan, F. – Beyginiya, V. (2015): Effects of cover crops and weed management on crop yield. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 14: 178–181.

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Lehoczky Éva^{1,2} - Szentes Dóra³ – Szabó Anita¹ – Gedeon Csongor¹ – Mazsu Nikolett¹

¹MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

²Eszterházy Károly Egyetem, Agrártudományi és Vidékfejlesztési Kar
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.

³NÉBIH, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság
1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

e-mail: lehoczky.eva@agrar.mta.hu

Érkezett: 2019. január 15.

Elfogadott: 2019. január 28.

Newly detected ALS resistant weeds from Hungarian soybean fields*

ROLAND SZABÓ¹ – ZOLTÁN VARGA² – KORNÉL GRIGELY³ – MÁTÉ KÁROLYI³ –
JÓZSEF PARDI³ – DÁNIEL SZMOLA³

¹Sumi Agro Hungary Kft., Budapest, Hungary

²Bóly Zrt., Bóly, Hungary

³Eurofins Agrosience Services Kft., Székesfehérvár, Hungary

Summary

Outdoor pot experiments were carried out to study the reaction of *Amaranthus powellii* and *Xanthium italicum* to ALS inhibitors (imazamox, thifensulfuron-methyl) and bentazone in dose-response examinations. Weed seeds derived from those plants which survived herbicide treatments. Based on our results both weed species showed resistance to the studied ALS inhibitors and their combinations. Bentazone provides not sufficient effect against these resistant biotypes due to the lack of long term effect. Crop rotation is one of the effective methods to prevent the future spread of these resistant weed biotypes, because herbicides with other mode of actions (e.g. hormones, HPPD, photosynthetic inhibitors) authorized in other crops than soybean can be effectively used against these resistant weed biotypes.

Key words: *Xanthium italicum*, *Amaranthus powellii*, herbicide resistance, ALS inhibitors, soybean

ALS-gátló herbicidekkel szemben rezisztens gyom biotípusok megjelenése a magyarországi szójabetésekben

SZABÓ ROLAND¹ – VARGA ZOLTÁN² – GRIGELY KORNÉL³ – KÁROLYI MÁTÉ³ –
PARDI JÓZSEF³ – SZMOLA DÁNIEL³

¹Sumi Agro Hungary Kft., Budapest, Hungary

²Bóly Zrt., Bóly, Hungary

³Eurofins Agrosience Services Kft., Székesfehérvár, Hungary

Összefoglalás

Tenyészedényes kísérletekben a karcsú disznóparéj és az olasz szerbtövös ALS-gátló herbicidekkel (imazamox, tifenszulfuron-metil) és a bentazonnal szembeni reakcióját tanulmányoztuk dózis-hatás vizsgálatokban. A gyommagvak olyan szójatáblákról származtak Bóly térségéből, amelyek túléltek a herbicid kezeléseket. Eredményeink alapján mind a két gyomfaj ellenállóságot mutatott a vizsgált ALS-gátlókkal, illetve ezek kombinációjával szemben. Az ellenálló

*Emlékezéssel Hunyadi Károly halálának 20. évfordulójára

biotípusok szójában a bentazon hatóanyagú készítményekkel csak részlegesen irthatók, a nem kielégítő tartamhatás miatt. Elsődleges fontosságú a rezisztens gyombiotípusok további terjedésének megakadályozása, amihez a vetésforgó során a más kultúrákban gyomirtásra engedélyezett, egyéb hatásmechanizmusú készítmények alkalmazása jelentősen hozzájárul.

Kulcsszavak: olasz szerbtövis, karcsú disznóparéj, herbicidrezisztencia, ALS-gátlók, szója

Introduction

Herbicides targeting acetolactate synthase enzyme (ALS) are among the most widely used ones in the world. Unfortunately, these herbicides are also notorious for their ability to select resistant (R) weed populations. Now, there are more weed species resistant to ALS-inhibiting herbicides than to any other herbicide groups [1.].

Because of the one-sided soybean weed control technology in the area (based on imazamox, whose most popular trade name ‘Pulsar’ in Hungary) the development of resistance is expected in weeds.

It is important to remember that the development of herbicide resistance is a numbers’ game – more plants are exposed to a herbicide, the greater the likelihood of selecting a resistant individual is. These individuals will then proliferate and result in a resistant population [2.].

The effective, but gentle weed control is an important factor during the whole soybean production. There are a few major problems with growing soybean. One is that there are only few herbicides from which we can choose from. Another is that weed management is not perfectly resolved (only preemergent and postemergent technologies were permitted during the test period in Hungary). The high herbicide sensitivity of soybean plant is also considered a big problem.

Drug selection is narrow, only three single herbicides (imazamox, thifensulfuron-methyl, bentazon) can be used for postemergent weed control in soybean in Hungary; out of which two have the same mode of action. In case of imazamox and thifensulfuron-methyl (both of them belong to ALS inhibitors), resistance can develop quickly, e.g. *Xanthium strumarium* individuals became resistant to imazaquin in 3 years in the USA. In this group of herbicides, cross-resistance is also common, meaning that drug change (from imazamox to thifensulfuron-methyl, or vice versa) does not produce any positive results; it has no effects on weeds.

Due to these cumulative problems, the combination of these active ingredients is common. Two ALS-inhibitors are often used within one vegetation cycle, and – in many cases – split applications are also applied.

Some availabilities – from the USA, Canada and Australia – which are related with herbicide resistance of soybean weeds are the followings: [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

The aim of our pot experiments was to study the effect of imazamox, thifensulfuron-methyl and bentazone (and their combinations) on *X. italicum* and *A. powellii*.

Materials and methods

To confirm the resistance, outdoor pot experiments were set up at Székesfehérvár (Eurofins Agrosience Services, Hungary).

Mature seeds have been collected before soybean harvesting from those weeds, which survived the herbicide treatment(s). *Amaranthus powellii* (S. Wats.) and *Xanthium italicum*

(Moretti) seeds were collected near Bóly.* *X. italicum* was detected, identified and collected in bay of Danube river („Kölked-Béda in one the southeast part of Hungary approximately 600 ha), while *A. powellii* is spreading in a much bigger area (all part of SE Baranya county).

Four and 30 seeds of *X. italicum* and *A. powellii* were sown on 17th February, and on 15th March of 2017, respectively. Young plants have been watered daily by overhead irrigation during the trial. The pots (5 and 25 cm in diameter, with *A. powellii* and *X. italicum*, respectively) have been identified with replicate and application numbers.

According to international standards, the applications have been performed in 4 replicates on multi-plants, when their two true leaves have been unfolded (BBCH:12). The treatments have been done by the maximum and triple dosage of the herbicides. Treatments have been made by a backpack sprayer at 250 l/ha water volume with flat fan nozzle type (DG11002VS).

The treatments were the followings (Table 1.):

Table 1: List of treatments

Treatment number	Treatment (active ingredient) name	Active ingredients (a.i.) g/ha
1.	untreated control	–
2.	bentazone	960
3.	imazamox	40
4.	thifensulfuron-methyl + ethoxylated isodecyl alcohol (0,01%)	7.5
5.	bentazone+ imazamox	912 + 43
6.	imazamox + thifensulfuron-methyl	40 + 5
7.	bentazone	2880
8.	imazamox	120
9.	thifensulfuron-methyl + ethoxylated isodecyl alcohol (0,01%)	22.5
10.	bentazone + imazamox	2736 + 129
11.	imazamox + thifensulfuron-methyl	120 + 15

Efficacy of herbicides were evaluated 4, 15, 21 and 34 DAT and the treatments have continuously been documented with photos. Data were analyzed using a two-way ANOVA at 95% confidence level. Student-Newman-Keuls multiple comparison test was applied to separate any significant treatment differences that may be implied by the ANOVA and these are indicated by letters.

Results and discussion

Efficacy of herbicides on *X. italicum* and *A. powellii* can be seen on Figures 1–6.

The resistance of both weed species – when seeds derived from soybean fields of Bóly region – to ALS-inhibitors (imazamox, thifensulfuron-methyl) and their combinations were confirmed. From geographically point of view in case of *X. italicum* it is well localized, while in case of *A. powellii* is not.

In another pot experiment different common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations showed sensitivity or moderate sensitivity to imazamox and tribenuron-methyl (Kazinczi et al., 2017). Sulfonilurea resistant *Sorghum halepense* populations have already been detected in Hungary (Gracza et al., 2011; Kazinczi – Torma, 2016).

*Perhaps other weed species belonging to these two genera are also resistant in this area.

Resistant biotypes of *X. italicum* and *A. powellii* can be controlled by bentazone on soybean fields, but due to the lack of long term effect, recovery is ensured.

Bentazone was more efficient when it was used alone compared to in combination with imazamox.

The appearance of cross-resistant *Xanthium* is considered a major problem in soybean growing, because – due to its large seeds emerged from deep soil layers – it cannot be controlled effectively using preemergent herbicides. The cross-resistant *Amaranthus* is just a challenge, because there are high varieties of active ingredients to choose from for its control.

Crop rotation is one of the effective methods to prevent the future spread of these resistant weed biotypes, because herbicides with other mode of actions (e.g. hormones, HPPD, photosynthetic inhibitors) authorized in other crops than soybean can be effectively used against these resistant weed biotypes. It is important to prevent the spread of these resistant weed biotypes.

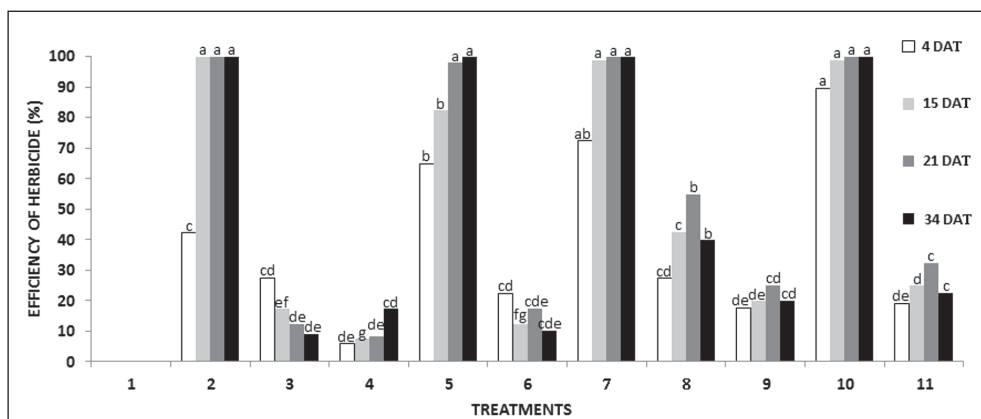


Figure 1: Efficacy of different herbicides on two-leaf *Xanthium italicum*
DAT: days after treatments

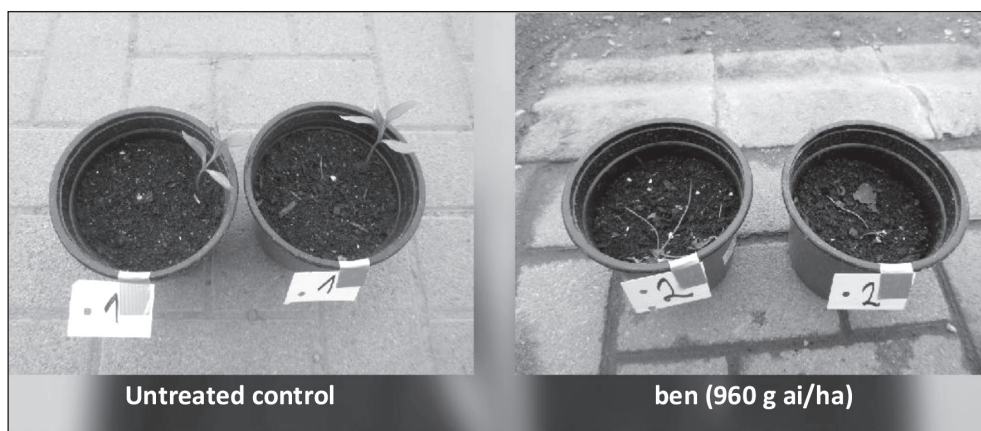
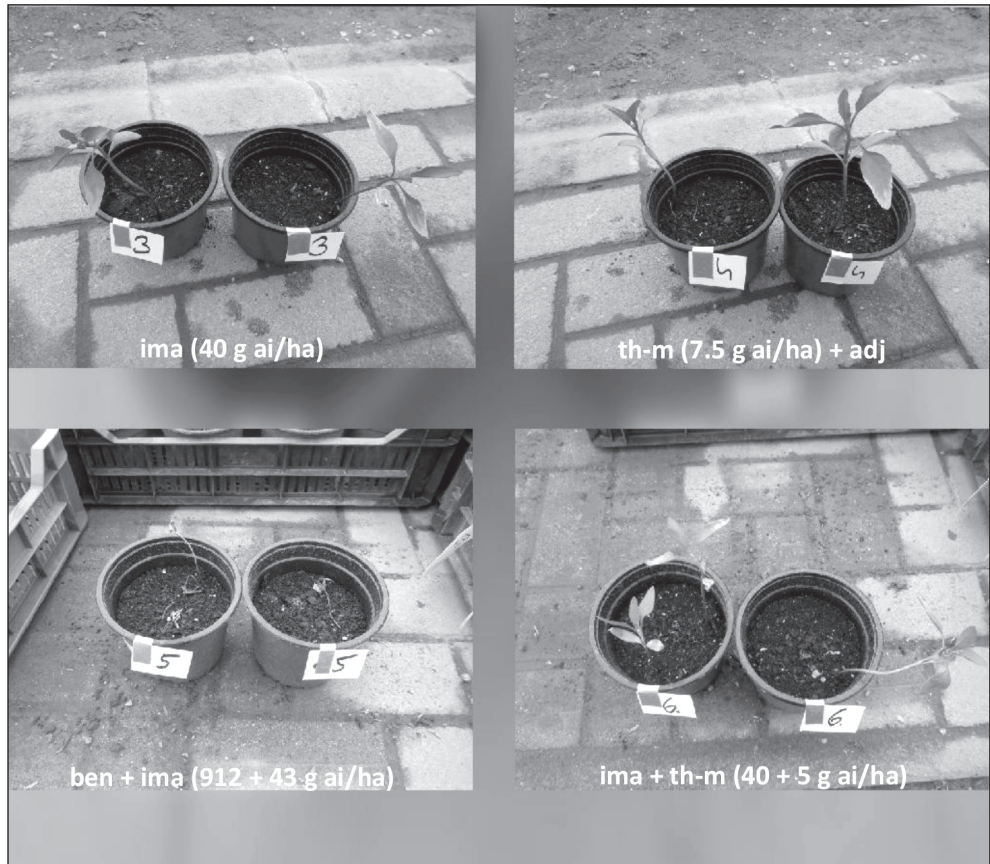


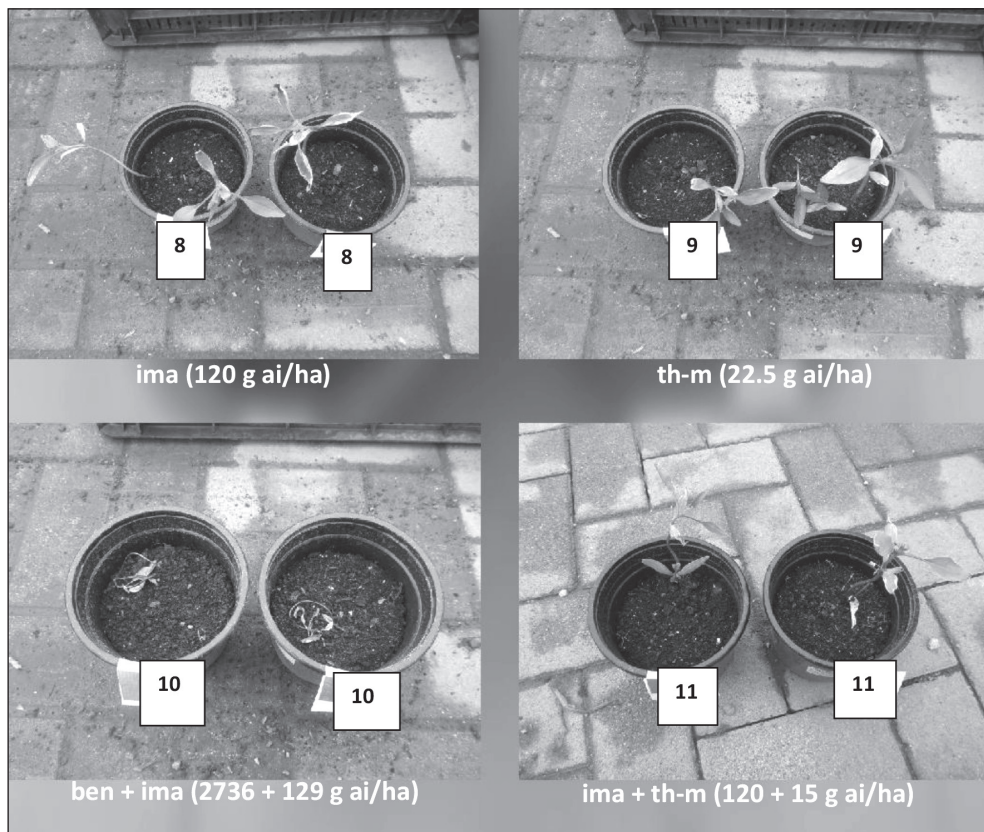
Figure 2: The effect of herbicides (double dose) on *Xanthium italicum* 21 days after treatments (21 DAT).
Abbreviations: **ben**: bentazone, **ima**: imazamox, **th-m**: thifensulfuron-methyl, **adj**: adjuvant



Continue Figure 2



Figure 3: The effect of herbicides (triple dose) on *Xanthium italicum* 21 days after treatments (21 DAT).
Abbreviations: **ben**: bentazone, **ima**: imazamox, **th-m**: thifensulfuron-methyl, **adj**: adjuvant



Continue Figure 3

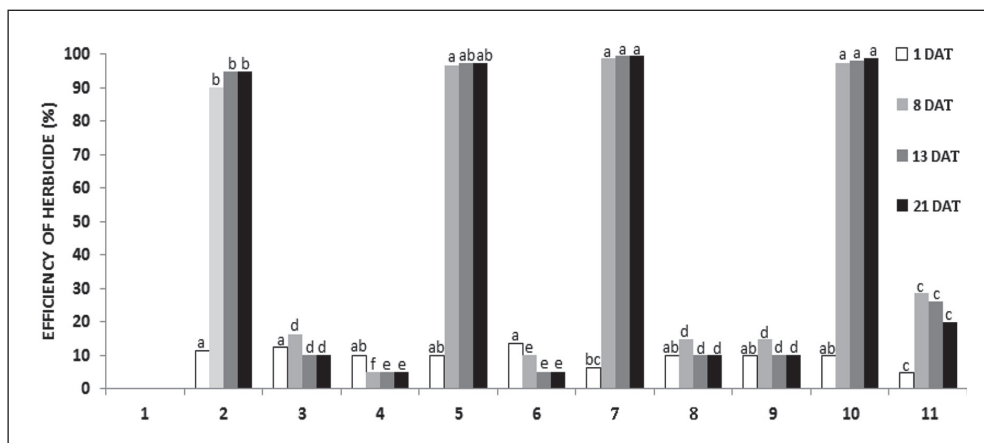


Figure 4: Efficacy of different herbicides on two-leaf *Amaranthus powellii*
 DAT: days after treatments



Figure 5: The effect of herbicides (double dose) on *Amaranthus powellii* 21 days after treatments (21 DAT).
 Abbreviations: **ben**: bentazone, **ima**: imazamox, **th-m**: thifensulfuron-methyl, **adj**: adjuvant

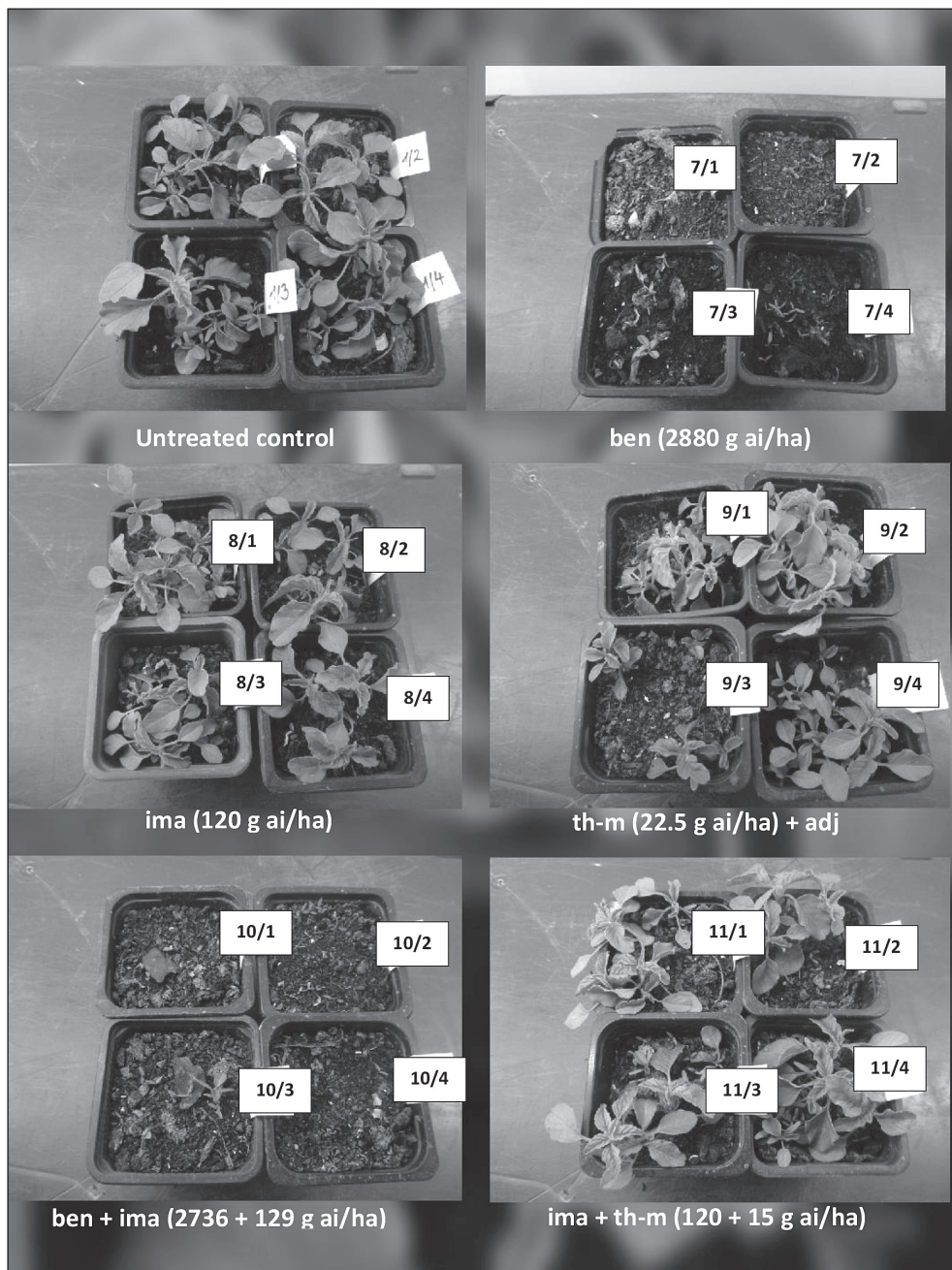


Figure 6: The effect of herbicides (triple dose) on *Amaranthus powellii* 21 days after treatments (21 DAT).
Abbreviations: **ben**: bentazone, **ima**: imazamox, **th-m**: thifensulfuron-methyl, **adj**: adjuvant

Literature

- Gracza L. – Szentey L. – Varga L. (2011): A fenyércirok (*Sorghum halepense* L.) szulfonilurea rezisztens biotípusának megjelenése Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 48.
- Kazinczi G. – Torma M. (2016): Különböző fenyércirok [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] populációk reakciója szulfonilurea herbicidekkel szemben. Magyar Gyomkutatás és Technológia 17 (2): 35–47.
- Kazinczi G. – Varga Á. – Kerepesi I. – Hoffmann R. – Nagy M. – Benécsné Bárdi G. (2017): Az ürömmlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populációk reakciója herbicidekkel szemben – ellenállóképesség vagy technológiai hiba? Magyar Gyomkutatás és Technológia 18 (2): 17–35.

Internet sources

- [1.] <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1614/00431745%282002%29050%5B0700%3ARROWTA%5D2.0.CO%3B2>
- [2.] <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/soybean-weed-mgmt/>
- [3.] https://www.canr.msu.edu/news/2018_status_of_herbicide_resistant_weeds_in_michigan
- [4.] <https://cropwatch.unl.edu/2017considerations-managing-herbicide-resistant-weeds-soybeans-spring-burndown>
- [5.] <https://extension.psu.edu/herbicide-resistant-weeds-in-no-till-soybean-integrating-cover-crops>
- [6.] <https://news.illinois.edu/view/6367/198570>
- [7.] <http://nebraskasoybeans.org/production-resources/weed-control>
- [8.] <https://www.country-guide.ca/crops/the-challenge-of-early-weeds-in-soybeans/>
- [9.] <https://weedsmart.org.au/glyphosate-resistant-weeds/>

A szerzők levélcíme – Address of the authors

SZABÓ ROLAND¹ – VARGA ZOLTÁN² – GRIGELY KORNÉL³ – KÁROLYI MÁTÉ³ – PARDI JÓZSEF³ – SZMOLA DÁNIEL³

¹Sumi Agro Hungary Kft., 1016 Budapest, Zsolt u. 4.

²Bóly Zrt., 7754 Bóly, Ady E. u. 21.

³Eurofins Agrosience Services Kft., 8000 Székesfehérvár, Új Váralja sor 16.

e-mail: szabo.roland@sumiagro.hu

Gyomirtási technológiák napraforgó szádor (*Orobanche cumana* Wallr.) elleni hatékonyságának összehasonlítása napraforgóban*

TORMA MÁRIA¹ – HÓDI LÁSZLÓ²

¹BASF Hungária Kft., Budapest

²Syntech Research Hungary Kft., Szombathely

Összefoglalás

Az *Orobanche cumana* Wallr. a Kaukázus térségében őshonos faj, de egész Euráziában elterjedt, különösképpen a volt Szovjetunió területén, Törökországban, Izraelben, Iránban és Kínában. Fertőzött napraforgó területeket Magyarországon elsősorban az ország délkeleti részén találhatunk. 2012 és 2014 között szántóföldi kisparcellás körülmények között tanulmányoztuk a Pulsar 40 SL (imazamox) és az Express 50 SX (tribenuron-metil) herbicidek *O. cumana* elleni hatékonyságát és a parazita gyomnövény napraforgó termésére gyakorolt hatását. 2015 és 2018 közötti években a vizsgálatot Pulsar 40 SL és Pulsar Plus összehasonlításával folytattuk. A kísérleteink eredményei bizonyították, hogy az imazamox hatékony herbicid hatóanyag az *O. cumana* ellen imidazolinon ellenálló napraforgóban. Mind a Pulsar 40 SL, mind pedig a Pulsar Plus a vegetációs idő végéig gátolja a napraforgó szádor felszaporodását. A tribenuron-metil hatástartama lényegesen rövidebb, csak a kijuttatását követő néhány hétig biztosít gyommentességet. A gyomnövény veszélyességét bizonyítja, hogy a fertőzöttség mértékétől és az időjárási körülményektől függően 30–70% termésveszteséget okoz napraforgóban.

Kulcsszavak: *Orobanche cumana*, parazita gyomnövény, imazamox, tribenuron-metil, gyomirtó hatás, termésnövekedés

Weed control technologies against *Orobanche cumana* (Wallr.) in sunflower

MÁRIA TORMA¹ – LÁSZLÓ HÓDI²

¹BASF Hungária Kft., Budapest

²Syntech Research Hungary Kft., Szombathely

Summary

Orobanche cumana Wallr. is believed as a native species in the Caucasus region and it has spread on all part of Eurasia, especially in the territories of post Soviet states, Turkey, Israel, Iran and China. In Hungary the infested sunflower fields mainly can be found in the south-eastern part of the country. Between 2012 and 2014 field trials were carried out to study the efficacy of Pulsar 40 SL (imazamox) and Express 50 SX (tribenuron-methyl) on small plots and the effect of parasitic weed on sunflower yield. Between 2015 and 2018

*Emlékezéssel Hunyadi Károly halálának 20. évfordulójára

the earlier trial series was followed by comparison the efficacy of Pulsar 40 SL and Pulsar Plus. According to the results imazamox is considered an effective herbicide against *O. cumana* in imidazolinone tolerant sunflower. Pulsar 40 SL as well as Pulsar Plus can inhibit the spreading of sunflower broomrape during the whole vegetation period. The long term effect of tribenuron-methyl is significantly shorter as compared to that of imazamox. It can only provide weed-free condition a few weeks after treatment. The presence of *O. cumana* can cause 30–70% yield loss depending on the level of weed pressure and the weather condition.

Keywords: *Orobanche cumana*, parasitic weed, imazamox, tribenuron-methyl, weed control, yield loss

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A vajvirágfélék családjában több mint száz holoparazita (teljes élősködő) faj ismert (Linke és mtsai, 1989). A Kaukázus környékén őshonos napraforgó szádor (*Orobanche cumana* Vallr.) sikeresen migrált át a világ legjelentősebb napraforgó termőterületeire, a Fekete-tenger környezetébe, a Kelet-Mediterráneumba, de fellelhető Kelet-Európában, a Balkán-félszigeten, Észak-Afrikában (Tunéziában (Moez és mtsai, 2012), és Ázsiában is (Masirevic – Malidza, 2006; Sauerborn, 1991). Az egyelőre nem tisztázott kellő mértékben, hogy a jelentős vetőmagcserék, és céltermesztések ellenére az amerikai kontinensen (sem Dél, sem Észak-Amerikában) milyen okok miatt nem tudott meghonosodni (Miladinović és mtsai, 2012). Magyarországon a XX. század közepe óta ismert (Boros, 1950), és megjelenése óta folyamatosan, egyre terjed, elsősorban az ország délkeleti régióiban (Gergely és mtsai, 2009).

A szádormagvak apró mérete a terjedésüket megkönnyíti. A magvakat főként rovarok terjesztik, de magja a kaszatok felületén is megtapadhat, emellett a vízmozgások és a szél is elősegíthetik a terjedésüket [1.].

Abban valamennyi, a napraforgó növényvédelmi kérdéseivel foglalkozó tudományos cikk szerzője egyetért, hogy a napraforgó szádor az egyik legjelentősebb, agresszíven terjedő inváziós károsítója az adott kultúrának, és ezzel a természettségének egyben legfontosabb biológiai korlátja is (Miladinović és mtsai, 2012). A hatalmas területen napraforgót termeszítő Ukrajnában egyenesen a XXI. század pestisének nevezik [2; 3.].

Az általa kiváltott termésvesztés elérheti, sőt meghaladhatja az 50%-ot (Parker – Riches, 1993), erős fertőzés esetén akár a 70%-ot (Peresypkin, 1987). Az újabb agresszív rasszok 100%-os termésvesztést is okozhatnak (Masliiov és mtsai, 2018). A termés mennyiségének csökkenése mellett csökken annak olaj, és fehérje tartalma is (Shindrova és mtsai, 1998).

A napraforgó szádor elleni védekezésre az agrotechnikai, mechanikai, biológiai és kémiai eljárásokat ajánlják. Az agrotechnikai védekezésnek azonban – ami alatt elsősorban a vetésforgó betartását értik – a magvak húsz évig is tartó csírázóképessége szab határt (Masliiov és mtsai, 2018). Az eltérő mélységű szántás és a gyakori talajművelés a gyomnövény magjainak magnyugalomba vonulását eredményezi, ezért a talajmunkákat lehetőleg a napraforgó vetését megelőző év őszen be kell fejezni. Törekedni kell a minimális talajművelésre. A 0–15 cm-es művelési mélység csökkenti legnagyobb mértékben a magok csírázását [4.]. A szádor elleni különböző mechanikai védekezési eljárások, mint a gyomlálás, kapálás, mindezidáig csak

részleges eredményeket tudtak felmutatni (Fischl és mtsai, 2001). A mechanikai gyomirtás nagyon munkaiigényes, mivel a szádor hajtásai a vegetációs idő alatt folyamatosan jelennek meg, így azt állandóan végezni kellene [5.]. Azt gondolhatnánk, hogy a parazita kapálással, gyomlálással gyéríthető, de miután az mélyen a talajban a kultúrnövény gyökerén élőszkodik, nem távolítható el teljes mértékben. A sebzés helyén újabb sokkal nagyobb számú hajtások törnek elő, amelyeknek a fejlődése szintén a gazdanövényt terheli [4.].

A lehetséges biológiai védekezési eljárások közül több publikáció született a szádor-aknázólégy, *Phytomyza orobanchiae* Kalt. alkalmazásával kapcsolatban, ahol a parazita tojásait a szádor virágába helyezi, és a kikelő lárvák a gyomnövény magját fogyasztják. Ugyanakkor a vajvirág a virágzásáig is jelentős termésnövekedést vált ki, másrészt a védekezési eljárásnak jelentős a kézimunka igénye, és a mérhető magtermés csökkentéshez szisztematikusan, több éven át alkalmazni kell. A biológiai ágens gyűjtése, tárolása sem megoldott a gyakorlat számára (Klein-Kroschel, 2002).

A V. Sz. Pusztovojtról elnevezett Krasznodari Össz Orosz Szövetségi Olajnövény Kutatóintézet munkatársai azt is megfigyelték, hogy a napraforgó szádor egyes példányai a földfelszín alatt is hoznak virágokat, amelyek helyzetüknél fogva önbeporzók, ezekben a toktermésekben életképes magok keletkeznek. Ez különösen ott jelentkezik tömegesen, ahol a feltételezett védekezés érdekében a növénymaradványokat mélyre (akár egészen 40 cm-ig) leforgatják a talajművelés során [4.]. A *Fusarium* nemzetségbe tartozó gombák által okozott fuzáriózis a napraforgó szádor egyik leggyakoribb betegsége. Az Oroszországi Föderáció Rosztovi régiójában elvégzett mikológiai elemzés eredményeként a *Fusarium sporotrichioides* fajt találták a biológiai védekezés szempontjából leghatékonyabbnak. Ez a faj, a körülményektől függően, jelentősen károsíthatja a szádor hajtásait, ugyanakkor a *Fusarium* fajok alkalmazása veszélyes lehet az agrocönózisok ökológiájára is. Nyilvánvaló, hogy a fuzáriózis a napraforgó termesztést is befolyásolja, és a szádor feltételezen a fertőzés megőrzésének és terjedésének forrása lehet (Louarn és mtsai, 2012; Pérez-Bueno és mtsai, 2014).

Manapság leghatékonyabb, legmegvalósíthatóbb, leggazdaságosabb és legkörnyezetbarátabb megoldásnak a genetikai alapokon nyugvó rezisztencianemesítést tekintik (Goldwasser – Kleifield, 2004). Az ellenálló fajták és hibridek azonban általában monogén természetűek, azaz csak egy-egy rasszal szemben rezisztensek, ezért az újabb virulensebb rasszok ezt egyszerűen kikerülik (Dominguez, 1999). A nemesítők sikeresen újabb és újabb rezisztens fajtákat és hibrideket fejlesztenek ki a parazita gyom ellen, de a napraforgó szádor újabb virulensebb rasszainak megjelenése képes leküzdeni a rezisztenciát. Törökország Trákia régiójában pl. a napraforgó vetésterületek 80%-a fertőzött szádormaggal, és a parazita újabb és újabb virulens rasszai egyre gyakrabban áttörnek a termesztett hibridek rezisztenciáját (Alonso, 1996; Pacureanu-Joita és mtsai, 1998; Kaya és mtsai, 2004). A napraforgó szádornak jelenleg a latin ABC betűivel jelölt nyolc rassza ismert: A; B; C; D; E; F; G és H, amelyből az utóbbi három számít a legvirulensebbnek (Antonova és mtsai, 2012). Ez a helyzet arra kényszeríti a napraforgó nemesítőket, hogy újabb és újabb rezisztenciaforrásokat keressenek (Fernandez-Martinez és mtsai, 2000).

A hagyományos napraforgófajtákban nincs hatékony kémiai védekezési lehetőség. Az imidazolinon-rezisztens hibridek esetében a Clearfield technológia, az imazamox aktív hatóanyag posztemergens alkalmazása jó eredményt biztosít (Solymosi – Horváth, 2005; Alonso és mtsai, 1998; Masliiov és mtsai, 2018).

Anyag és módszer

2012 és 2018 között Szeged és Rösztke közötti napraforgó táblákon kisparcellás körülmények között vizsgáltuk több herbicid hatékonyságát az *O. cumana* ellen, valamint az elősködő gyomnövény termésre gyakorolt hatását. A permetezéseket 20 m²-en, 4 ismétlésben, AD 12002 szórófejjel felszerelt biciklis parcella permetezővel, 3 bar permetezési nyomással, 200 l/ha permetlé felhasználásával hajtottuk végre. A napraforgó tesztnövényeink az *Orobanche* érzékeny Clearfield® Plus Paraiso 1000 CL Plus, valamint az ExpressSun® PR64 H42 SU HO hibridek voltak. A vegetációs idő során a kísérleti területet gyommentesen tartottuk, a szádor kivételével valamennyi gyomnövényt kapálással, gyomlálással eltávolítottunk. Az értékelések során a parcellák két középső sorában megszámláltuk az *O. cumana* hajtásokat. A parcellakombájnnal végzett betakarítás során reprezentatív termésmérést (parcellákként 10 m² – a parcellák középső két sora) végeztünk. A vizsgálat időtartama alatt lehullott csapadék mennyiségét és az átlag hőmérsékleteket az 1. táblázat tartalmazza. A vizsgált herbicideket és a napraforgó permetezéskori fenológiai állapotát a 2. és 3. táblázatban láthatjuk. A kezelések időpontjában a szádor hajtások még nem jelentek meg a parcellákon.

1. táblázat: Időjárási körülmények a vizsgálat időtartama alatt (Szeged 2012–2018)

Table 1: Weather conditions during the trial period (Szeged 2012–2018)

Év	Április		Május		Június		Július		Augusztus		összes csapadék (mm)
	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	
2012	45	12,5	59	17	18	22,2	43	25	6	24,1	171
2013	18	13	101	17	43	20,1	23	22	26	23	211
2014	44	13	139	16	87	20	146	22	95	21	511
2015	5	11	70	17	23	20	23	23	63	24	184
2016	22	13,5	45	16	118	21	90	23	41	22	316
2017	37	11	33	17	95	22,8	34	23	18	24	217
2018	9	16	69	20	141	21,5	57	22	20	24,7	296

2. táblázat: Herbicidkezelések (2012–2014)

Table 2: Herbicide treatments (2012–2014)

Sorsz.	Herbicid neve	Dózis l,kg (g. a.i.)/ha	Napraforgó fejl. BBCH
1.	Kezeletlen kontroll (Clearfield®)	–	–
2.	Wing P (dimetenamid-p + pendimetalin)	3,5 (743,75+875)	00–01
3.	Pulsar 40 SL (imazamox)	1,2 (48)	14–16
4.	Kezeletlen kontroll (ExpressSun®)		14–16
5.	Express 50 SX (tribenuron-metil) + Trend	0,045 (22,5) + 0,1 %	14–16

3. táblázat: Herbicidek kezelése (2015–2018)
Table 3: Herbicide treatments (2015–2018)

Sorsz.	Herbicidek neve	Dózis l (g. a.i.)/ha	Napraforgó fejl. BBCH
1.	Kezeletlen kontroll	–	–
2.	Pulsar 40 SL (imazamox)	1,2 (48)	14-16
3.	Pulsar Plus (imazamox + adjuváns rendszer)	1,6 (40)	14-16
4.	Pulsar Plus (imazamox + adjuváns rendszer)	2,0 (50)	14-16

Eredmények és következtetések

Napraforgó szádor elleni hatékonyság vizsgálatok (2012–2014)

Az *O. cumana* fertőzés mértékét (4 ismétlés átlagértékei) az egyes értékelések során a 4. táblázat tartalmazza. Az 1. ábra a betakarítást megelőző értékelés adatai alapján az egyes kezelések hatékonyságát százalékban mutatja.

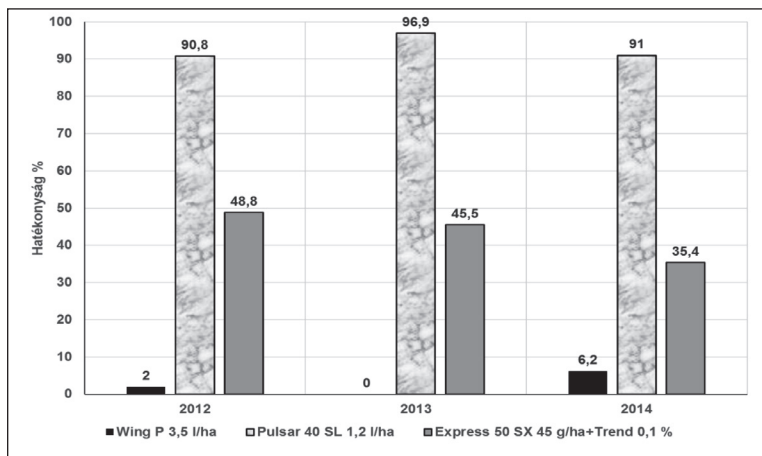
Az első *O. cumana* hajtások mindhárom évben június közepén (2012-ben június 19-én, 2013-ban június 23-án, 2014-ben június 13-án) jelentek meg a kezeletlen kontroll parcellákon. A parazita gyomnövény fő csírázási időszaka június vége és július közepe között volt. A Wing P preemergens kezelés helyén a napraforgó szádor akadálytalanul csírázott és a kezeletlen kontrollal megegyező fertőzést láthattunk a parcellákon. Goldwasser – Kleifield (2004) talajherbicidek szádor elleni hatékonyságát vizsgálva is hasonló eredményre jutott. A Pulsar 40 SL hatékonysága 90,8 és 96,9% között alakult (1. ábra). Ezek a parcellákon csak késői és gyenge gyomfertőzést figyelhetünk meg. Az Express 50 SX az első értékelési időpontig (a permetezést követő 33–48 nap) tudta akadályozni a parazita gyom megjelenését, hatékonysága a betakarítást megelőző értékeléskor (95–104 nappal a permetezés után) 35,4 és 48,8% között volt (1. ábra). Malizda és mtsai (2012) vizsgálataiban is lényegesen hatékonyabbnak bizonyult az imazamox hatóanyag az *O. cumana* ellen, mint a tribenuron-metil. Kísérleteinkben a tribenuron-metil a napraforgó virágzásáig gátolta a gyomnövény megjelenését, majd a kezelés hatékonysága a betakarítás idejére számottevően csökkent.

4. táblázat: Különböző kezelések hatékonysága az *Orobanche cumana* fertőzöttség alakulására (2012–2014)

Table 4: The efficacy of different treatments on *Orobanche cumana* infestation (2012–2014)

Keze- lések	Értékelések (OROCU db/10 m ²)								
	2012			2013			2014		
	40DAT	56DAT	104DAT	38DAT	48DAT	100DAT	33DAT	68DAT	95DAT
1.	11	76	520	5	55	255	145	490	585
2.	14	79	511	6	49	262	123	498	549
3.	0	0	48	0	0	8	0	45	53
4.	7	65	320	4	41	198	99	302	325
5.	0	18	167	0	14	110	11	168	210

DAT: napok száma a posztemergens kezelést követően



1. ábra: Különböző kezelések *O. cumana* elleni hatékonysága százalékban (2012–2014)
Figure 1: The efficacy of different treatments against *Orobanche cumana* (2012–2014)

Napraforgó szádor elleni hatékonyság vizsgálatok (2015–2018)

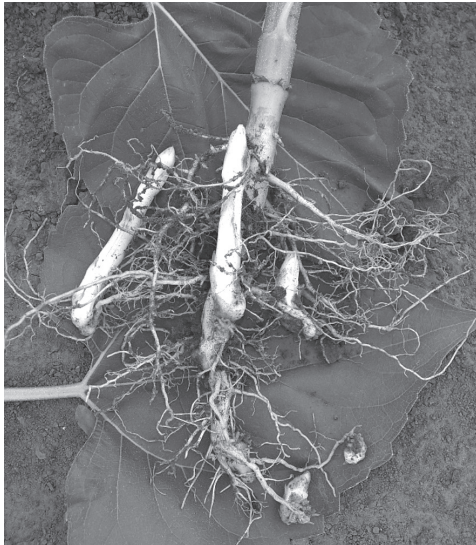
A gyomfertőzés mértéke (4 ismétlés átlaga) az egyes értékelések során az 5. táblázatban látható, amely közel azonos volt a vizsgált években. A parazita növény 10 m²-kénti darabszáma a kontroll parcellákon 256 és 283 között alakult. Az első szádor töveket 2015-ben június 15-én, 2016-ban június 12-én, 2017-ben június 5-én észleltük. 2018-ban a meleg, csapadékos tavasznak köszönhetően már május közepén több apró göböt, sípot láthattunk a kiásott napraforgó gyökereken (2. ábra). Május 22-én előbújtak az első hajtások, majd június elején a virágzó tövek is megjelentek (3. ábra). A 4. ábra az egyes kezelések hatékonyságát százalékban mutatja a betakarítást megelőző értékelés adatai alapján. A vizsgálat eredményei bizonyítják az imazamox kiváló hatékonyságát az *O. cumana* ellen. A Pulsar 40 SL 1,2 l/ha dózisban (48 g/ha a.i.) 93–99%, míg a Pulsar Plus 2,0 l/ha dózisban (50 g/ha a.i.) 95,3–100% hatékonyságot mutatott. Az 1,6 l/ha Pulsar Plus (40 g/ha a.i.) 90,7–99% eredményességet ért el a napraforgó szádor ellen.

5. táblázat: Különböző kezelések hatékonysága az *Orobanche cumana* fertőzöttség alakulására (2015–2018)

Table 5: The efficacy of different treatments on *Orobanche cumana* infestation (2015–2018)

Keze- lések	Értékelések (OROCU db/10m ²)												
	2015			2016			2017			2018			
	41 DAT	56 DAT	106 DAT	47 DAT	64 DAT	111 DAT	24 DAT	40 DAT	91 DAT	8 DAT	24 DAT	63 DAT	102 DAT
1.	83	258	283	55	240	256	25	297	319	19	58	248	262
2.	0	1	2	0	10	18	0	2	3	0	0	3	4
3.	0	1	1	0	23	24	0	3	7	0	2	5	7
4.	0	0	0	0	11	12	0	2	2	0	0	2	3

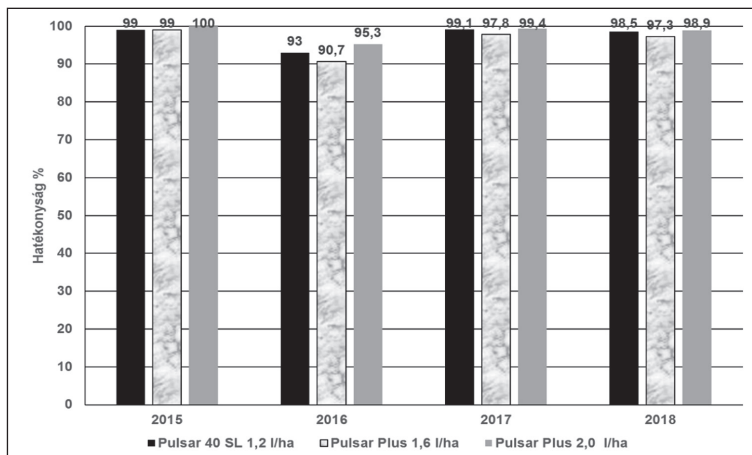
DAT: napok száma a posztemergens kezelést követően



2. ábra: *O. cumana* a napraforgó gyökerén
Figure 2: *O. cumana* on sunflower root



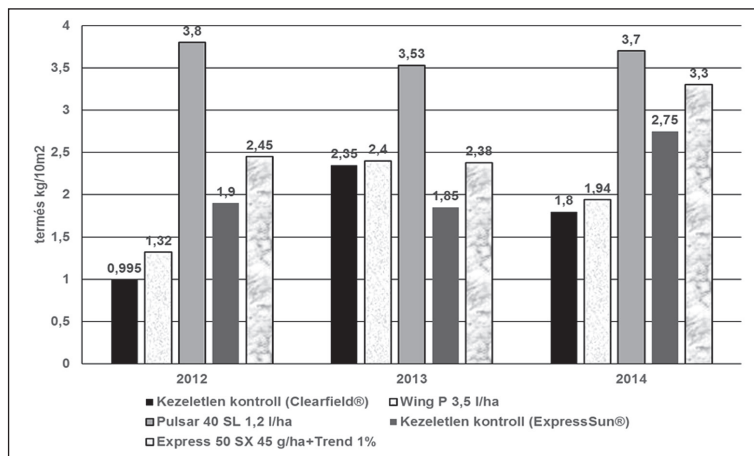
Figure 3: Flowering *O. cumana*
3. ábra: Virágzó *O. cumana*



4. ábra: Különböző kezelések *O. cumana* elleni hatékonysága százalékban (2015–2018)
Figure 4: The efficacy of different treatments against *O. cumana* in percentage (2015–2018)

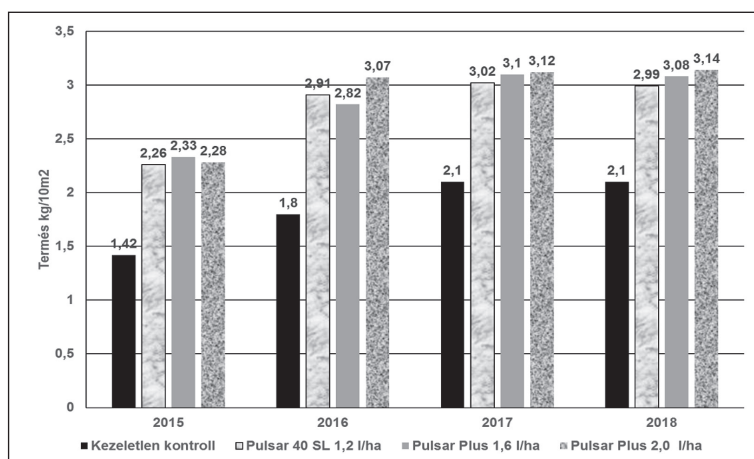
O. cumana termésre gyakorolt hatása (2012–2018)

Az 5. ábra a 2012 és 2014 közötti években, míg a 6. ábra a 2015 és 2018 közötti években elvégzett reprezentatív termésmérés eredményeit (4 ismétlés átlaga) tartalmazza. A statisztikai számítás adatai a 6. táblázatban láthatók. Az ábrák jól szemléltetik, hogy a napraforgó szádor valamennyi vizsgálati évben jelentősen csökkentette a termésmennyiséget a fertőzött kezeletlen kontroll parcellákon. Valamennyi évben, a termésszámítások statisztikai feldolgozása során – a Wing P kivételével – szignifikáns különbséget kaptunk.



5. ábra: Termésmérés adatai (2012–2014)

Figure 5: Yield data (2012–2014)



6. ábra Termésmérés adatai (2015–2018)

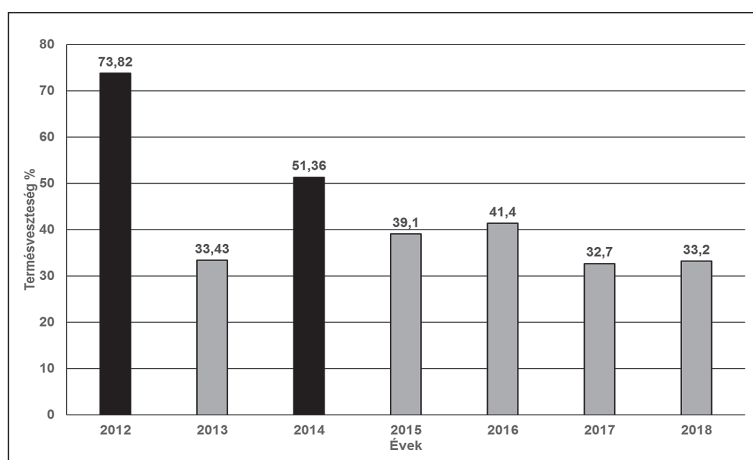
Figure 6: Yield data (2015–2018)

A 7. ábrán azt láthatjuk, hogy az adott évben a legmagasabb termést adó parcellához képest milyen mértékű terméseszkökenést okozott a napraforgó szádor a kezeletlen kontroll parcellán. A vizsgált időszakban a terméseszkökenés 33,2 és 73,2% között alakult. A 10 m²-en számolt *O. cumana* tőszám 2012-ben és 2014 volt a legmagasabb (520 ill. 585). A közel azonos mértékű fertőzési nyomás ellenére 2012-ben lényegesen nagyobb terméseszkökenést mértünk, mint 2014-ben. 2012-ben a kezeletlen kontroll parcellákon a napraforgó fejlődése leállt, alacsony, törékeny, vékony szárú, kicsi tányérokot fejlesztő töveket láthattunk a betakarítás idején (8. ábra). A termésveszteség meghaladta a 70%-ot. Ugyanakkor 2014-ben, közel azonos fertőzési nyomás mellett a termés felét sikerült betakarítani. A különbség okát az időjárásban találhatjuk meg. 2012 tavasza és nyara szélsőségesen meleg, száraz volt, így a szádor kompetíciós hatása erőteljesebben jelentkezett. A parazita gyomnövény a

gazdanövénnyel verseng a vízért, az elérhető tápanyagért. 2014-ben a csapadékosabb időjárásnak köszönhetően a talajban nagyobb mennyiségű víz, ezáltal több vízben oldott tápanyag állt rendelkezésre. A parazita növény ekkor is jelen volt, de a nagyobb mennyiségű tápanyagon való osztozkodás során a gazdanövénynek is több maradt a fejlődéséhez. A vizsgálat többi évében a közel azonos erősségű szádorfertőzés és időjárási körülmény mellett a terméscsökkenés mértéke 33,2 és 41,4% között alakult. Parker – Riches (1993) vizsgálataiban azt bizonyították, hogy a szádor által okozott terméscsökkenés elérheti, sőt meghaladhatja az 50%-ot, míg erős fertőzés esetén ez akár 70% is lehet (Peresykin, 1987). Saját vizsgálataink eredményei azt mutatják, hogy a termésmennyiséget az *O. cumana* fertőzés mértéke mellett – a gyom-kultúrnövény kompetícióra gyakorolt hatáson keresztül – a vegetációs periódus időjárási körülményei is befolyásolják.

6. táblázat Statisztikai számítás adatai 2012–2018
Table 6: Statistical data 2012–2018

Technológia	Év	SZD5%	Standard hiba
Clearfield®	2012	0,5204	0,3008
	2013	0,4535	0,2621
	2014	0,3773	0,2181
ExpressSun®	2012	0,3797	0,1687
	2013	0,3781	0,168
	2014	0,4002	0,1779
Clearfield® / Clearfield Plus®	2015	0,3235	0,2023
	2016	0,4099	0,2562
	2017	0,3536	0,2211
	2018	0,431	0,2695



7. ábra: *O. cumana* fertőzés terméscsökkentő hatása napraforgóban (2012–2018)
Figure 7: Yield loss of sunflower due to *O. cumana* infestation (2012–2018)



8. ábra: *O. cumana* fertőzés hatása a napraforgó fejlődésére (bal oldali két sor)

Figure 8: The effect of *O. cumana* infestation on the development of sunflower (two rows on the left)

Magyarországon az *O. cumana*-val fertőzött területek nagysága – elsősorban a Dél-Alföldön – évről évre nő. Gyakran csak akkor derül ki, hogy az adott tábla fertőzött a parazita növényvel, amikor olyan napraforgó hibridet termesztenek a területen, amely nem rezisztens a szádorra. Az *O. cumana* magok akár 20 évig is megtartják életképességüket a talajban (Masliiov és mtsai, 2018), és amikor fogékony gazdanövényre talál, tömegesen fertőzi a napraforgó területet. A gyomnövény elleni védekezés legegyszerűbb módja a szádor rezisztens napraforgó hibridek termesztése. Sajnos előfordulhat, hogy az új napraforgó hibridek termesztésbe vételekor, vagy röviddel azután már újabb patogén *Orobanche* rasszok jelennek meg (Skoric – Pacureanu, 2010).

A szádor rezisztens napraforgó termesztése mellett a Clearfield technológia egy biztonságos és eredményes megoldás imidazolinon rezisztens napraforgó hibridekkel a parazita gyom elleni védekezésben (Masliiov és mtsai, 2018). Így a napraforgó termesztőt akkor sem érheti meglepetés, ha új szádor rassz jelenik meg a területén, mivel az imazamox hatékonysága független a rasszoktól.

Irodalom

- Alonso, C. (1996): New highly virulent sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) phenotypes in Spain. Advances in parasitic plant research. 6th International Parasitic Weed Symposium. April 16-18, Cordoba, Spain.
- Alonso, L. C. – Rodríguez-Ojeda, M.I. – Fernández-Escobar, J. – López-Calero, G. (1998): Chemical control of broomrape (*Orobanche cernua* Loeffl.) in sunflower (*Helianthus annuus* L.) resistant of imazethapyr herbicide. *Helia* 21: 45–54.
- Antonova, T.S. – Araslanova, N. M. – Strelnikov, E. A. – Ramazanova, S. A. – Guchetl S. Z. – Chelyustnikova, T. A. (2012): Distribution of highly virulent races of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in the southern regions of the Russian Federation. *Doklady Rossiiskoi Akademii Sel'skokhozyaistvennykh Nauk* 6: 40–43.
- Boros A. (1950). Új élősködő gyom a magyar szántóföldeken (A new parasite plant on the arable lands in Hungary). *Természet és Technika* 109: 693.

- Dominguez, J. (1999): Inheritance of the resistance to *Orobanche cumana* Wallr. in sunflower: a review. In: Junta de Andalucia, Consejeria de Agricultura y Pesca, eds. Resistance to Orobanche: the state of the art, congresos y jornadas 51/99: 115–120.
- Fernandez-Martinez, J.M. – Melero-Vara, J.M. – Munoz-Ruz, J. – Ruso, J. – Dominguez, J. (2000): Selection of wild and cultivated sunflower for resistance to a new broomrape race that overcomes resistance to *Or5* gene. Crop Sci. 40: 550–555.
- Fischl G. – Fekete T. – Grasselli M. – Bujdos L. – Horváth Z. és Sövény E. (2001): A dohány-fójtó szádor elleni védekezés lehetőségei, különös tekintettel a biológiai védekezésre. Növényvédelmi Fórum, Keszthely.
- Gergely L. – Horváth Z. – Birtáné Vas Zs. (2009): Napraforgófajták szádor-ellenállóságának vizsgálata fajta- és provokációs kísérletekben. Növényvédelmi Fórum, Keszthely.
- Goldwasser, Y. – Kleifield, Y. (2004): Recent approach to *Orobanche* management: a review. In: Inderjit (ed.), Weed Biology and Management. Kluwer Academic Publisher, 2004. pp. 439–466.
- Kaya, Y. – Demerci, M. Evcı, G. (2004): Sunflower (*Helianthus annuus* L.) breeding in Turkey for broomrape (*Orobanche cernua* Loeffl.) and herbicide resistance. Helia 27 (40): 199–210.
- Klein, O. – Kroschel, J. (2002): Biological control of *Orobanche* spp. with *Phytomyza orobanchia*, a review. BioControl 47 (3): 245–277.
- Linke, K.H. – Sauerborn, J. – Saxena, M.C. (1989): *Orobanche* field guide. Hohenheim: University of Hohenheim.
- Louarn, J. – Carbonne, F. – Delavault, P. – Bécard, G. – Rochange, S. (2012): Reduced germination of *Orobanche cumana* seeds in the presence of arbuscular mycorrhizal fungi or their exudates. PLoS ONE 7 (11).
- Malidza, G. – Jovic, S. – Rajkovic, M. – Dusanic, N. (2012): Broomrape (*Orobanche cumana*) control in tribenuron tolerant sunflower. In: Proc. 6th Int. Weed Sc. Cong., Hangzboa, China. p.100.
- Masirevic, S. – Malidza, G. (2006): Problem and control of broomrape. Biljni Lekar 34: 353–360.
- Masliiov, S. V. – Macai, N.-Ju. – Beseda, O.O. – Stepanov, V.V. (2018): Control of broomrape *Orobanche cumana* Wallr. Ukrainian Journal of Ecology 8 (2): 74–80.
- Miladinović, M., M – Cantamutto, J. – Vasin, B. – Dedić, D. – Alvarez-M. Poverene. (2012): Exploring environmental determinants of the geographic distribution of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). Helia 35 (56): 79–88.
- Moez, A. – Zouhaier, A. – Salah, B. Y. – Meriam, B. – Hamadi, B. S.- K. (2012): Detection of the parasitic plant, *Orobanche cumana* on sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Tunisia. African Journal of Biotechnology 11 (18): 4163–4167.
- Pacureanu-Joita, M. – Vranceanu, A.V. – Soare, G. – Marinscu, A. – Sandu, I. (1998): The evaluation of the parasite-host interaction system (*Helianthus annuus* L.)–(*Orobanche cumana* Wallr.) in Romania. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops. 16–20. June, Novi Sad, Yugoslavia: pp. 153–155.
- Parker, C. – Riches, C.R. (1993): Parasitic weeds of the world. Biology and control. Wallingford, UK: CA.
- Peresypkin, V. F. (1987): Diseases atlas of field crops. Urozhay, Kiev, pp. 144.

- Pérez-Bueno, M.L. – Barón, M. – García-Carneros, A.B. – Molinero-Ruiz, L. (2014): Diagnosis of the infection of sunflower by *Orobanche cumana* using multicolour fluorescence imaging. *Helia* 37 (61): 173–179.
- Sauerborn, J. (1991): Parasitic Flowering Plants: Ecology and Management. Josef Margraf, Weikersheim, Germany.
- Shindrova, P. – Ivanov, P. – Nikolova, V. (1998): Effect of broomrape intensity of attack on some morphological and biochemical indices of sunflower. *Helia* 21: 55-62.
- Skoric, D. – Pacureanu, M. (2010): Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.). In: Proc. Int. Symp. Sunflower Breeding on Resistance to Diseases, Krasnodar, Russia. pp.19–29.
- Solymosi P. – Horváth Z. (2005): Napraforgón élősködő szádor fajok (*Orobanche* spp.). Parasitic broomrape species in sunflower (*Orobanche* spp.). In: Benécsné és mtsai (eds.), Veszélyes 48 (Noxious 48). Mezőföld Agroforum Kft. Szekszárd, 2005. pp. 287–290.

Internetes források

- [1.] <https://www.agrarunio.hu/hirek/17-noevenytermesztes/479-szador-az-agressziv-eloskoedo-a-vedekezes-lehetosegei-a-napraforgo-termesztesben> (lekérdezés időpontja 2018.12.23.)
- [2.] https://rain-agro.com.ua/technology/tech_sunflower/zarazixa-poyavlenie-8-j-rosy/ (lekérdezés időpontja 2018.12.23.)
- [3.] <https://propozitsiya.com/zaraziha-podsolnechnika-poyavilas-uzhe-8-ya-rasa-chto-delat-dalshe> (lekérdezés időpontja 2018.12.23.)
- [4.] <https://agroexpert.md/rus/agronomiya/zaraziha-opasnyy-parazit>(lekérdezés időpontja 2018.12.23.)
- [5.] http://web.t-online.hu/gerely.peter/mete/tj-oszk/oszk_2001/oszk2001_1/htm/1_1.htm (lekérdezés időpontja 2018.12.23.)

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Torma Mária¹ – Hódi László²

¹BASF Hungária Kft., 1133 Budapest, Váci út 96-98.

²Syntech Research Hungary Kft., 9700 Szombathely, Török Ignác u. 30.

e-mail: maria.torma@basf.com

Szlovákiai (Felvidéki) tapasztalatok az őszi vetésű kalászosok gyommentesítése terén

SVOREN PÁL

AM – AGRO s.r.o., Nitra, Slovakia

Ha azt mondjuk, hogy a gyom együtt jár a kultúrnövénnyel, nagy újdonságot ezzel nem állapítottunk meg. A kívánt termés elérése érdekében a gyomszabályozás elengedhetetlen szempont, ezért már úgymond a csírájában akadályozzuk meg a fejlődését. Az utóbbi évek agrotechnológiája progresszívebb lett, gondolok itt a csökkentett talajművelésre. Mivel a szántás a gyomirtás egyik módja, így a minimalizációs talajművelés alkalmazása magával vonja a gyomnövények felszaporodását. Az intenzív növénytermesztés elengedhetetlen része a korai gyomirtás, és ez nem csak a kapásnövényekre vonatkozik, hanem a sűrűn vetett gabonafélékre és úgyszintén az őszi káposztarepcére is érvényes.

Szlovákia (Felvidék) növénytermesztésének továbbra is egyik legmeghatározóbb kultúrája a sűrűn vetett kalászosok. Az őszi gabona jellemző gyomösszetétele az elmúlt néhány évtizedben jelentősen megváltozott. Ennek oka valószínűleg az egyoldalú vegyszerhasználat, (kiváltképp a szulfonilureák), a leegyszerűsített vetésforgó alkalmazás, valamint a már említett agrotechnikai beavatkozások, miáltal felszaporodtak a kora ősszel kelő gyomok, melyek már az őszi folyamán szőnyegként lepik el a talajt, rengeteg vizet és tápanyagot vonva el a kultúrnövénytől. Egyre több szakember már természetesnek veszi az őszi gyomirtás jelentőségét és fontosságát, mivel az ősszel kelő gyomok együtt élnek az őszi vetésű sűrűn vetett gabonafélékkel és ezáltal gátolják az elvetett kultúrnövény fejlődését, bokrosodását. A fűfélék kategóriájából egyre nagyobb területeken jelenik meg a kalászosokban az egyre agresszívabb nagy széltippan (*Apera spica-venti*), a mezei rozsnok (*Bromus arvensis*), valamint az egyéb, ősszel kelő kétszikű gyomok.

Szlovákiában az utóbbi években emelkedett az ősszel kezelt terület állománykezelése. A vetést követő időszakban már ősszel megkezdődik a gyomosodás. Elsősorban a veronikafélék, az árvacsalán fajok, a pásztortáska és a tyúkhúr megjelenésére számíthatunk. A következő csoportba sorolható gyomok csírázása velük szintén egy időben kezdődik, de az ide tartozó gyomok alacsonyabb csírázási hőigényéből adódóan az tavaszig folyamatos. Ide tartoznak a pipacs, a szarkaláb- és pipitérfajok, a ragadós galaj, a nagy széltippan, a rozsnok fajok és az ebszékfű.

Szlovákiában a leggyakrabban előforduló őszi gyomnövények két csoportja a következő:

T₁-es életformájúak: tyúkhúr, pásztortáska, perzsa veronika, bársonyos árvacsalán, községes aggófű, borostyánlevelű veronika, piros árvacsalán, mezei árvácska.

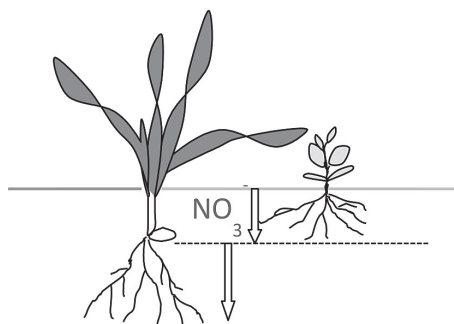
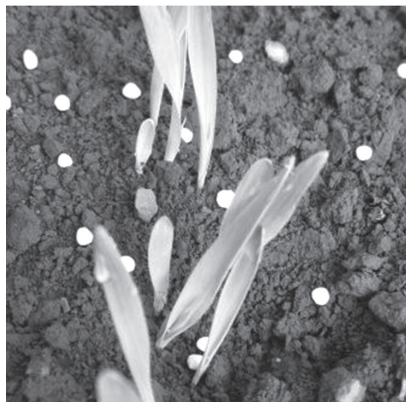
T₂-es életformájúak: pipacs, búzavirág, mezei szarkaláb, rozsnok fajok, kamilla, pipitér fajok, ragadós galaj, mezei boglárka, parlagi ecsetpázsit, bükköny fajok, nagy széltippan.

A nagy széltíppan herbicidekkel szembeni rezisztenciája, szlovákiai tapasztalatok alapján

Hatóanyag	Dózis (g/ha)	Készítmény	Hatásmechanizmus	Kémiai család	Herbicidek rezisztencia szintje
Klór-szulfuron	15	Glean 75 WG	B – ALS gátlók	szulfonilkarbamid	magas
Klór-toluron	1000	Lentipur 500 FW Tolurex 50 SC	C – fotoszintézis gátlás a PSII rendszerben	karbamid	közepes
Flumioxazin	30	Pledge 50 WP	E - protox inhibitor	dikarboxamid	alacsony
Pendimetalin	1600	Pendicol 33 EC Pendigan 330 EC Stomp 330 EC...	K1 – tubulin átrendeződését gátló herbicidek	dinitroanilin	alacsony
Piroxszulam	10	Corello Amiral	B – ALS gátlók	triazol-pirimidin-szulfonanilid	magas
Diflufenikán+klór-toluron	150 + 750	Agility	F1 – fitoén dezaturáz (PDS gátlás) + C	nem egységes + karbamid	közepes
Diflufenikán + flufenacet	140 + 140	Cougar Forte	F1 + K3 – fehérje és nukleinsav szintézis gátlás	nem egységes + oxiacetamid	alacsony
Diflufenikán + floraszulam + penoxulam	100 + 4 + 15	Bizon	F1 + B + B	nem egységes + triazol-pirimidin-szulfonanilid + triazol-pirimidin-szulfonanilid	közepes
Diflufenikán + pendimetalin + klór-toluron	80 + 600 + 500	Trinity	F1 + K1 + C	nem egységes + dinitroanilin + karbamid	alacsony
Diflufenikán + pendimetalin + klór-toluron	100 + 495 + 500	AM APERA pack	F1 + K1 + C	nem egységes + dinitroanilin + karbamid	alacsony
Diflufenikán + metszulfuron	75 + 6	AM gabona ősztől az egyben	F1 + B	nem egységes + szulfonilkarbamid	közepes

Miért gyomirtunk már ősszel?

- legtöbb gyomfaj ősszel a herbicidekre sokkal érzékenyebb,
- a T_1 és a T_2 életformájú gyomnövények csírázása ekkor már elkezdődik, így korai versenyhelyzet alakul ki a vízárt, a területért, valamint a tápanyagért a gyomnövény és a kultúrnövény között,
- az őszi kalászosok keléstől a bokrosodás végéig a legérzékenyebbek a gyomosodásra,
- a gyomkonkurencia korai kikapcsolása a gabona zavartalan fejlődését biztosítja,
- az ősszel elgyomosodott állomány szinte behozhatatlan hátránnyal indul tavasszal,
- a tavaszi csúcs munkák közül kiesik az őszi kalászosok gyomirtása.



A gyom- és kultúrnövények közötti konkurencia a tápanyagért és a területért

Általánosságban elmondható, hogy a korán lekerülő kultúrák (repce, kalászosok, hüvelyesek) után érdemes totális gyomirtó szerrel (glifozát hatóanyag) kezelni a tarlólántás után kizöldült tarlót. Ezzel a művelettel jó hatékonysággal irthatjuk az évelő gyomokat (például mezei aszat, tarackbúza, fenyércirok stb.), csökkentjük ezek következő évi újrahajtását, kezelését és megritkítjuk a polifág kártevők (pl. bagolylepkék, kabócák, levéltetvek) élőhelyét.

Az őszi gabonafélék vegyszeres gyomirtásának összehasonlítása Szlovákia és Csehország között (2014-es statisztikai adatok alapján)

Ország	Kezelések típusa (%)		
	Őszi preemergens	Őszi posztemergens	Tavaszi posztemergens
	Kezelések megoszlása (%)		
Szlovákia (410 ezer ha vetésterület)	1	9	90
Csehország (1 millió ha vetésterület)	5	60	35

A fenti adatokból jól látszik a két szomszédos ország gyomirtási technológiája között lévő különbség, ami nem mai keletű kérdés. Ez összefüggésben van az időjárási tényezőkkel is. Csehországban az évi csapadékmennyiség 750 mm/év, addig Szlovákiában az évi mennyiség többéves átlaga kb. 55 mm/év.

Az utóbbi években azonban az őszi kezelések növekedése figyelhető meg Szlovákiában is. Míg 2014-ben a termelők a vetésterület 10%-án végeztek őszi gyomirtást, addig 2017-ben már kb. 30–35%-os volt az őszi vetésű gabonafélék kezelése őszi használatú herbicidekkel.



Kezeletlen gabonátlában jól látszik a téli egyéves gyomok felszaporodása



Őszi gyomirtó szeres kezelés hatása gabonátlán

A szerző levélcíme – Address of the author

Svoren Pál
AM – AGRO s.r.o.
Murgašova 38/2, 949 01 Nitra, Slovakia
e-mail: pali.svoren@am-agro.com

23. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

Debrecen, 2018. október 17–18.

Az előző évekhez hasonlóan 2018 októberében is megrendezésre került a Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, ahol több mint 100 résztvevő képviselte a növényorvos szakma sokrétű területeit. A mostani rendezvény abban is különleges volt, hogy már 8. alkalommal került megrendezésre a Nemzetközi Növényvédelmi Szimpózium, melynek a helyszínét az előző évekhez hasonlóan az MTA Debreceni Akadémiai Bizottságának Székháza adta. A két-napos rendezvény első napján zajlottak le a plenáris- és a szekcióülések. A plenáris ülést Prof. Dr. Komlósi István, a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karának dékánja nyitotta meg. A plenáris ülés levezető elnöke és az esemény szervezőbizottságának elnöke Prof. Dr. Kövics György, a Debreceni Egyetem Mezőgazdasági, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Növényvédelmi Intézetének igazgatója volt. A megnyitót követően Dr. Kövics György és Dr. Kiss László – a Hajdú-Bihar megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara elnöke – segítségével átadásra kerültek a megyei Növényorvosi Kamara 2018. évi díjai. A 2018-as év „Gulyás Antal emlékérem a növényvédelemért” kitüntetését Dr. Kiss László kapta, melyet Dr. Kövics György és Dr. Tarcali Gábor adott át. Dr. Kövics György laudációjában részletesen bemutatta a kitüntetett életútját. Ebből megtudhattuk, hogy több mint 44 éves áldozatos növényvédelemmel kapcsolatos tevékenység, egyszerű emberi magatartás, újszerű szemlélet, mindig naprakész szakismeret és felkészültség jellemezte.

Ezt követően az előadások sorát Jan I. Lelley (Lelley János) az MTA kültagja, a Német Magyar Társaság elnökségi tagja folytatta, aki a „Gombák nélkül nincs jövő – miként segíthetik a gombák az emberiség megmaradását?” című előadásában eredményeiről számolt be. Az előadásában a gombák eredetével, felépítésével, ökológiájával, valamint kiemelkedően az emberi életre gyakorolt hatásukkal foglalkozott. A továbbiakban Barna Balázs előadását hallhattuk „A növények élettani állapotának szerepe kórokozókval szembeni ellenállóságukban” címmel. A prezentációból kiderült, hogy a növények szénescens, vagy juvenilis állapota milyen módon befolyásolja a kórokozókval szembeni rezisztenciát, illetve toleranciát. Péntes Béla a „Növényvédő szer okozta mérgezések modellezése házi méheken” című előadásában kitért a házi méhek és a növényvédő szerek közötti kapcsolatokra, melyet a méhtoxikológiai vizsgálatok, a virágzó állományok növényvédő szeres kezelés következtében fellépő méhpusztulások, illetve a méhek viselkedésváltozása indított el. Ezt az aktuális és fontos témát követte Bartók Katalin, aki a „Hétnyelvű (román, latin, francia, angol, német, orosz, magyar) gomba fogalomtár” könyvet mutatta be. A könyv 850 oldal terjedelemben, 4512 mikológiai szakkifejezést tárgyal.

A délelőtt folyamán további előadások hangzottak el az őszi káposztarepce gyomirtásával kapcsolatban, majd a szőlő növényvédelmi sajátosságairól hallhattunk. Ezt követte egy lombvédekezési megoldás csávázóanyag segítségével kalászosokban. Az előadások sorát egy kalászos gyomirtó szerrel kapcsolatos prezentáció követte, melynek négy hatóanyaga biztosítja a megbízható hatást. Ezután a biostimulátorok szerepéről hallhattunk. A plenáris

ülés végén Muntyán Krisztián tartott előadást, amely a telefonra is letölthető növényvédőszer jegyzéket és adatbázist mutatta be.

A délutáni program a Poszter Szekcióban folytatódott, ahol két poszter került bemutatásra. Az egyik poszter témájában „Egy mádi szőlész-növényorvos notesza” cím alatt Leskó István előadásával, a mádi szőlőtermesztés apró rejtélyeit láthattuk a meteorológiai adatokat alapul véve. A másik posztert Takács András adta elő, aki a folyamatosan emelkedő dísznövények iránti igények virológiai veszélyeire hívta fel a figyelmet.

A poszter beszámolók után két teremben zajlottak párhuzamosan a szekcióelőadások. Az egyik teremben a Növénykórtani és Gyombiológiai Szekció került lebonyolításra, ahol hallhattunk a *Cryphonectria parasitica* kéregrák helyzetéről az ukrajnai szelídgesztenyésekben. Ezután egy sztolbur betegség ismételt fellépésére hívták fel a figyelmünket burgonya fajtakísérletben 2003 és 2018 között; majd egy herbológiai témájú előadás következett: egy özöngyomnövény – az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth) hajtáskivonatainak az allelopatikus vizsgálata a juglon-index segítségével témakörben.

Ezt követően Hajnik Lilla előadásában hallhattunk a paradicsom foltos hervadás vírus (*Tomato spotted wilt orthospovirus*, TSWV) P0 és P1 patotípusainak egyidejű fertőzéséről TSWV rezisztens paprika termésén, majd ezt követte Csüllög Kitti: „A paprika kalciumhiány okozta csúcsrohadás” c. előadása. A szekció utolsó előadója Tóth Tamás volt, aki a kónya sárma rozsdagombáját (*Puccinia lojkaiana* Thüm.) jellemezte.

A másik teremben a Növényvédelmi Állattani és Integrált Növényvédelmi Szekció előadásait kísérhették figyelemmel az érdeklődők. Az ismertetésekben új eredményeket hallhattunk a hazai takácsatkák és laposatkák kutatásáról, majd Szalárdi Tímea a poloskák csalogatására alkalmas növényi illatanyag alapú csalétkék fejlesztési eredményeiről számolt be. Ezt követte Arnóczkyné Jakab Dóra előadása, aki az agrárterületek illatanyag csapda fogta poszméh adatait dolgozta fel. Utána egy kajszii ültetvény állapotfelméréséről kaphattunk beszámolót a Gönci termőtájon, az ESFY és annak vektora tekintetében, aztán pedig az akvapónia növényvédelmi kihívásairól esett szó. A szekción még hallhattunk a foltosszárnyú muslica északkelet-alföldi elterjedéséről, majd a szekció záró előadása a Dél-Nyírség *Macroheterocera* faunája illatanyag csapdás adatainak a kiértékelését foglalta magába.

A szekció előadásokat megkoronázta az esti állófogadást megelőző rövid hangverseny a Megtestesült r.k. templomban.

A konferencia második napján a hagyományokhoz híven a résztvevők egy csoportjával szakmai kirándulásra indultunk. Az utazásunkat a Miskolc mellett található Gesztely község irányába kezdtük meg, azonban az érkezést megelőzően kis kitérővel Muhi irányába vettük az irányt, ahol az 1241-ben IV. Béla magyar király és Batu kán mongol serege közötti véres csata megemlékezési helyét látogattuk meg. Az 1991-ben felépített emlékmű hűen reprezentálja e csata jelentős szerepét, melyet Vadász György és Kiss Sándor tervezett. A történelmi fontosságát kiemeli, hogy a tatárjárás egyik legszörnyűbb csatájának emlékét őrzi ez a mesterséges sírhalom. A Muhi csata történetét, illetve a tatárjárás fontosabb eseményeit a helyszínen Dr. Kiss László egy nagyon izgalmas előadás során mutatta be. Ezt követően a következő tervezett megállóhelyünk felé vettük az irányt, a Gesztely határában található Görcsös Farm felé. A farmra megérkezve nagyon kedves és meleg fogadtatásban volt részünk, ahol Görcsös Ferenc és fia, Gábor fogadta a társaságot. A különböző ingyen biotermékek mellett a szívmengető pálinkájukat is sikerült megkóstolnunk. Az állófogadás után Görcsös Ferenc köszöntőjét hallhattuk, majd Dr. Görcsös Gábor tartott kiselőadást a farm múltjáról, jelenéről és a jövőbeli terveikről. A nagyszerű előadást Kosztekne Hirkó Zsuzsanna,

a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara elnöke folytatta. Ennek során kitért a megye adta lehetőségekre, és a nehézségeket is vázolta a hallgatóság számára. A nagyszerű előadások után Felsőzsolcára folytattuk utunkat, ahol a Pokol Csárdába betérve ebédeltünk meg. A kiadós étkezést követően Edelény felé indultunk, közben pedig Sajóvámason áthaladva még megálltunk fejét hajtani Bón István BAZ Megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara volt elnökének nyughelye előtt. A megemlékezésen rövid, de érzelmes beszédet hallottunk Dr. Tarcali Gábor tolmácsolásában.

Tovább haladva kirándulásunk utolsó állomása felé vettük az utunkat, az Edelényben található L'Huillier-Coburg-kastélyba. A kastélyt a lotharingiai származású L'Huillier Ferenc János egri várkapitány építtette, mely az ország egyik legnagyobb és legjelentősebb barokk kastélya. A kastély az évek során volt járásbíróság, földhivatal, börtön, szovjet főparancsnokság, fűszerraktár, öregek otthona, óvoda és még szükséglakás is. A felújítást követően termébe belépve rokokó freskókat, valamint copf stílusú cserépkályhát is láthattunk. 1910-ben a bejáratában elhelyezték a kovácsoltvas főkaput, mellyel a kastély a megyei város szimbóluma lett. Az érdekes és szép körtúra végén megfáradva, de sok-sok tapasztalattal indultunk vissza Debrecenbe.

Az alábbiakban a Fórumon elhangzott herbológiai témájú előadás összefoglalóját ismertetjük.

Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) hajtáskivonatainak allelopátiás vizsgálata juglon-index segítségével

SZILÁGYI ARNOLD – TÓTH TAMÁS – RADÓCZ LÁSZLÓ
Debreceni Egyetem MÉK, Növényvédelmi Intézet, Debrecen

Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) egyre jelentősebb gyomnövényé válik Magyarországon, ahol elsősorban a kapás növényeket (kukorica, napraforgó stb.) veszélyezteti. Az ázsiai gyapjűfű a jól alkalmazkodó gyomnövényekhez tartozik. Magyarország klimatikus viszonyai jó feltételeket biztosítanak az új gyomjövemény számára. Ballo és mtsai (2000) szerint az optimális csírázási hőmérséklete a 20–35 °C, így Magyarországon már áprilisban beindulhat a csírázása. Ebből adódóan folyamatosan fog a vegetáció alatt gyomosítani. Az Ujvárosi-féle életforma rendszerben a T₄-es gyomok közé soroljuk. Invazív gyomnövényként egyre nagyobb területeken terjed el, és a mezőgazdasági tevékenység eredményességét nagyban befolyásolhatja.

A gyomnövény gyors terjedése és veszélyessége több okra vezethető vissza: pl. a kelése elhúzódó, gyors a kezdeti fejlődése, nagy a kompetíciós képessége, számos herbiciddel szemben csökkent érzékenységet mutat. A terjedésének feltételei között fontos szerepet játszhat az allelopátia is. Az allelopátia fogalmát először Molish használta a növények típusai közötti biokémiai interakcióra, amely jelenthet gátlást vagy serkentést egyaránt.

Az allelopátia a görög „allelon” és „pathos” szavakból ered, amelyek összetétele „egymásra gyakorolt negatív hatás”-t jelent. Az allelopátia sok növényfaj tulajdonsága, amely az előnyhöz jutást segíti az egymással való versengésben. Az előzetes vizsgálatok során

kimutatható eredményeket kaptunk az ázsiai gyapjűfű allelopatikus tulajdonságáról. Az elvégzett kísérletünkkel arra szeretnénk volna komparatív képet nyerni, hogy milyen mértékű ez a hatás. Ezt az ún. juglon-index megállapításával határoztuk meg, amely a dió (*Juglans regia* L.) közismert allelopatikus hatásához viszonyítja a vizsgált növény negatív tulajdonságait. Az allelopátia vizsgálatban felhasznált tesztnövény a fehér mustár (*Sinapis alba* L.) volt.

A juglon-index (Ij/x) meghatározása ismeretlen allelopátiás potenciálú növénykivonat esetén:

$$Ij / x = (Hj + Rj + Gj) / (Hx + Rx + Gx)$$

ahol:

Hj : 3-szor 10 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért hajtáshosszúságainak átlaga (mm),

Rj : 3-szor 10 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért gyökérlhosszúságainak átlaga (mm),

Gj : 3-szor 100 mustármag 5 mM-os juglon hatására mért csírázókéességének átlaga (db),

Hx : 3-szor 10 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért hajtáshosszúságainak átlaga (mm),

Rx : 3-szor 10 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért gyökérlhosszúságainak átlaga (mm),

Gx : 3-szor 100 mustármag ismeretlen allelopátiás potenciálú növényi kivonat hatására mért csírázókéességének átlaga (db).

A vizsgálat során a kapott hányados értékek mind a hajtás, mind a gyökér vizes kivonatában egynél nagyobb voltak. Ez azt jelenti, hogy az ázsiai gyapjűfű hajtás és gyökér vizes kivonatának az allelopatikus potenciálja a juglonénál kifejezettebb, vagyis a gátlás erősebb.

Szilágyi Arnold

13. Növényorvos Nap

Növényorvosok a termelés, az élelmiszer, a fogyasztó és a környezet biztonságaért

Gödöllő, 2018. november 14.

A Növényorvos Nap a magyar növényvédelmi, növényorvosi szakma legrangosabb évente megrendezésre kerülő eseménye, amelyet a 18 éves Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara immár 13. alkalommal rendezett meg 2018. november 14-én Gödöllőn a Szent István Egyetemen.

A 2000. évi LXXXIV. törvény által létesített és jelenleg mintegy négyezer taggal működő szakmai köztestület egyik meghatározó feladata, hogy biztosítsa az élelmiszer-biztonság alapjait, a környezet és a természet fenntartását mindenek előtt szem előtt tartó növényvédelmi gyakorlatot, ezzel óvja az emberek egészségét és élhető környezetét. Létrejöttéhez külön köszönet illeti néhai **Sáringer Gyula professzort**, keszthelyi egyetemi tanárt, akkori országgyűlési képviselőt.

A Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara növényorvosai legjobb tudásuk szerint igyekeznek eleget tenni e kihívásoknak. A 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és annak hatósági felügyeletéről törvénybe iktatta a **növényorvos** kifejezést.

Napjainkban kiemelt figyelem övezi a növényvédő szer hatóanyagok számának várható drasztikus csökkenését, ami óhatatlanul ráirányítja a figyelmet a lehetséges alternatív megoldásokra. Nagy kérdés, hogy mi lesz a kivont hatóanyagok után. Lesz-e hatékony készítmény pótlásukra? Az eddigi tapasztalatok nem kellően megnyugtatók. Szükséges rávilágítani arra, hogy a növényvédő szerek, melyek bár veszélyes anyagok, nem ellenségeink. Egészséges, minőségi és megfelelő mennyiségű növény, növényi termék, növényi eredetű élelmiszer használatuk nélkül (amely a mai elvek szerint a szükséges minimumra korlátozódik) jelen tudásunk szerint nem állítható elő. Ugyanakkor kulcskérdés a szakszerűen, biztonságosan, a vonatkozó jogszabályokat maradéktalanul betartva történő alkalmazásuk. A méhek védelme a termelők, növényvédők, méhészek, természetvédők közös érdeke. A 2018-as év kifejezetten viharos volt e szempontból. Méhpusztulásokról tudósítottak híradások, és a méhészek egy része is vészhangot kongatott. De vajon mi volt a valóság? Addig nehéz biztosat állítani, amíg konkrét laboratóriumi vizsgálatokra épülő adatok nem állnak rendelkezésre. Tapasztalatok persze e nélkül is bőven vannak, amelyeket a Növényorvosi Kamara a méhészekkel történő egyeztetésekkel is igyekszik minél alaposabban feltérképezni. Aktuális kérdés a növényvédelmi rendelet módosítása. Több lényeges ponton változtatások lesznek. Fontos kérdések: Mi lesz a növényvédő gépek műszaki felülvizsgálattal? Mi lesz a légi növényvédelemmel? Mikor lesz a gyakorlatban is széles körűen elterjedt, ténylegesen működő integrált növényvédelem? A Kamara elkezdett dolgozni egy integrált tanúsítási rendszer előkészítésén, majdani megalkotásán. A Növényorvos Napok plenáris ülésén mindezek a témák, valamint további aktuális szakmai kérdések kerültek terítékre kiváló szakemberek előadásában.

A növényorvos napokon évek óta részt vesznek külföldi társszervezetek képviselői. Az idei rendezvényen az Ausztriai Integrált Növényvédelmi Szervezet képviselőjében jelen volt **Dr. Josef Rosner** elnök és **Kurt Foltin** burgenlandi vezető. Szlovákiából a növényvédelmi szervezet képviselőjében **Csicsay Péter** Révkomáromból tisztelte meg jelenlétével a rendezvényt. Dr. Josef Rosner előadásában képet adott az ausztriai növényvédelmi

helyzetről. Az osztrák növényvédelmi szervezet 1959-ben alakult. Jelenlegi alapvető céljaik az integrált növényvédelemmel kapcsolatos tevékenységekhez kötődnek. Honlapjukon sok szolgáltatás elérhető, amelyben az előrejelzési rendszerük kiemelt fontosságú. Csicsai Péter szerint a Magyar Növényorvosi Kamara egy etalon és követendő példa. A magyar növényorvosok több mint 4000 fővel gazdagítják a szakmát, míg a szlovákok jelenleg alig érik el a 100 főt. A szlovák mezőgazdasági terület harmada legelő. Közösek a célok, közösek az „ellenségek”. A károsítók leküzdése, amelyben nem léteznek országhatárok.

A protokoll előadásokat követően kitüntetések átadása következett. **Dr. Bognár Lajos** helyettes államtitkár **Dr. Nagy István** agrárminiszter képviselőjében Miniszteri Elismerő Oklevél kitüntetést adott át **Böröczky Károly**, **Huszárné Bodor Éva** és **Dr. Kiss László** részére. **Dr. Tarcali Gábor** kamarai elnök a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara Kiváló Növényorvosa kitüntetést adta át **Balogh László**, **Benke Mihály**, **Dövényi-Nagyné Szabó Anikó**, **Németh Csaba**, **Simonfalvi Elemér** és **Szántó Dávidné** részére.

A szakmai előadások délelőtti szekciójában **Dr. Tuba Katalin** egyetemi adjunktus (NYME) az erdészeti és dísznövény kultúrák új és várható kártevőiről és kórokozóiról beszélt. Az Európai Unió 12 000 idegen honos fajt tart nyilván, ennek 15%-a inváziós faj. **Ledó Ferenc** a FruitVeb elnöke a zöldségajtatás aktuális növényvédelmi kihívásairól tartott előadást. Szavait idézve a zöldségajtatás a kertészet nehézipara. Magyarországon a korszerű üvegházak csupán 25–50%-ban vannak jelen a hajtatásban. A talajlakó károsítók ellen a termelők a talajnélküli termesztésre tértek át. A cél az integrált biológiai növényvédelem növelése. **Dr. Nagy Géza** NÉBIH osztályvezető a növényi kivonatok növényvédelmi szerepéről beszélt előadásában. A növényi kivonatokban komoly növényvédelmi lehetőségek rejlenek, azonban ismereteink e tekintetben hiányosak. **Tóth Péter** szaktanácsadó (OMME) a méhek és a növényvédelem kérdéskört elemezte előadásában, a repcében mért neonikotinoid szermaradékok vizsgálatának tapasztalatait ismertetve. A neonikotinoid típusú csávázószerke engedélyét 2014-ben visszavonták. Ezt követően csak eseti engedéllyel lehetett használni neonikotinoidos csávázószert.

A Növényorvos Nap délutáni szekciójában **Dr. Süle Sándor** tudományos tanácsadó, **Dr. Schwarczinger Idikóval** és **Dr. Szabó Zoltánnal** közösen jegyzett előadásában új baktériumos betegség hazai megjelenését ismertette kajszi ültetvényekben. 2005-ben megjelent egy új baktérium hazánkban, a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* japán szilván. Az érintett japán szilva ültetvényt azonnal felszámolták, ezzel megakadályozva a baktérium továbbterjedését. 2015-ben újra megjelent a baktérium, ezúttal kajszin. Az érintett kajszi ültetvényt szintén felszámolták. Egy a szomszédságban lévő őszibarack ültetvény a későbbiekben megfertőződött a baktériummal, így ezt az ültetvényt is felszámolták. A tünetek a gazdanövénytől függően eltérőek lehetnek. Kajszin a leveleken szögletes foltok jelennek meg. A gyümölcsön besüppedő, berepedezett foltok formájában jelentkezik a betegség. A fertőzés kialakulásához szükséges inokulum forrás érkezhethet szél útján vagy behurcolással. A környezeti hatások nagymértékben befolyásolják a fertőzés kialakulását. Kémiai védekezés csak rezes oldattal valósítható meg. **Farkas István** növényvédelmi zoológus előadásában a vetésfehérítő bogarakkal kapcsolatos 2018. évi tapasztalatokat ismertette. Elmondta, hogy hazánkban 4 vetésfehérítő faj okoz gazdasági kárt, köztük a vörös és kéknyakú fajok. A bogarak lárváin speciális hártya található, amelyben az ürüléket gyűjtik. Ez egy sajátos védekezési mechanizmus, ami több külső tényező ellen nyújt védelmet számukra, mint például az erős UV sugárzás, a növényvédő szerek, a természetes ellenségek. A hártya a nyári forró napokon

kiszáradhat. A vetésfehérítő bogarak elleni védekezés egyik legfontosabb pillére a megelőzés. **Garamvölgyi Péter** kereskedelmi vezető (Limagrain) előadásának témája a tarlórépa sárgaság vírus (TuYV) föllépése őszi káposztarepcében volt. A vírus vektora a zöld őszibarack levéltetű (*Myzus persicae*). 2016-ban Németországban és Ausztriában magas volt a fertőzöttségi index, míg Magyarországon elenyésző. 2017-ben azonban egész Európában magas fertőzés lépett fel, ami visszavezethető a 2016-os év őszen bekövetkezett extrém levéltetű fertőzésre. **Szabó István** fejlesztési menedzser (AGRO.Bio Hungary Kft.) a talajoltás növényvédelmi jelentőségéről adott tájékoztatást előadásában. A mikrobiológiai készítményeket hazánkban a termésmenvelő anyagok közé sorolják. Nemzetközi szakirodalmak biostimulátorokként említik ezeket. A mikrobiológiai oltóanyagok mellett huminsavas készítmények, növényi kivonatok, alga termékek stb. vannak hazánkban engedélyeztetve. **Labant-Hoffmann Éva** növényvédelmi herbológus (Növénypathyka Kft.) előadásában az őszi búza gyomszabályozásában tapasztalható legújabb kihívásokat ismertette. Az elmúlt évben sok problémát okoztak az egyszikű gyomnövények, köztük az egynyári perje, hélazab, nagy széltippan, szálkás borjúpázsit, a tarackbúza, a rozsnok félék, és kiemelkedően az olaszperje. Az olaszperjét a gazda sokszor tudatosan is behurcolhatja a táblára a zöldítéskor. A zöldítés során alkalmazott vetőmagkeverékekben gyakran olaszperje magvak is szerepelnek. Külföldi szakirodalmak szerint egyre nagyobb problémát okoznak a szelektív egyszikű gyomirtók ellen kialakuló rezisztenciával rendelkező biotípusai e gyomnak. A gyomnövény nagyfokú genetikai variabilitással, hatalmas magprodukciónal rendelkezik, amelyek elősegítik a rezisztens biotípusok megjelenését. Az olaszperje képes intenzívebben megkötni a nitrogént, mint a kultúrnövények. Kaposvár mellett extrém magas olaszperjével fertőzött repce táblán különböző készítményekkel kísérleteket állítottak be. A talajon keresztül ható készítmények közül kettő bizonyult hatásosnak: klórtoluron és flufenacet. A levélen keresztül ható növényvédő szerek különböző időpontokban lettek kijuttatva. A kezeletlen kontrollhoz képest bármelyik időpontban kezelt táblán magasabb volt a termésmennyiség. A gyomnövényvel szemben a talajművelés, az optimális vetésidő, a szántás, a sűrűbb tőtávolság, a vetésváltás nyújthat védelmet. A szántás nélküli technológiát ki kell egészíteni két vegyszeres védekezéssel, ősszel és tavasszal.

Both Gyula a Kamara Vas megyei elnöke előadásában a víz permetezés-technikában betöltött szerepét elemezte. A permetezés sikeréhez sok tényező együttes kölcsönhatása szükséges. Elengedhetetlen a jó műszaki állapotban lévő permetezőgép, a szórófejek hatékonysága, de mindezek mellett kiemelten fontos a víz szerepe is. A víz magas felületi feszültséggel rendelkezik. Meghatározó a tisztasága, a keménység, a teljes sóoldat, a hőmérséklet és a kémhatás. A víz nem homogén rendszer, kationok és anionok váltakozó mennyiségben fordulnak elő benne. Sok agyag, szemcse és szerves anyagok jelenhetnek meg az oldatban, akár algát is tartalmazhat. A probléma, hogy ezek megkötik a növényvédő szereket is. A víz keménysége eltérően hat a különböző növényvédő szerekre. Létrejöhét passzív inaktivitás is, amikor a víz nem engedi, hogy a növényvédő szer bejuthasson a rovarba vagy növénybe. A másik kedvezőtlen hatás, amikor a keménység miatt inaktívvá válhat a növényvédő szer, ezáltal a rezisztencia könnyebben kialakulhat. A pH is döntően befolyásolja a növényvédő szerek hatékonyságát. A Kamara Vas megyei szervezete kidolgozott egy olyan kalkulátort, ami a német keménységi fok vagy a pH alapján kiszámolja, hogy az egyes növényvédő szerekhez milyen és mennyi adalékanyagot szükséges adni.

Tarcali Gábor
Csüllög Kitti

Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXXV.)

Budapest, 2018. november 27.

A 35. integrált termesztési tanácskozáásra a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságának Budaörsi úti előadótermében került sor. *Jordán László* igazgató (NÉBIH NTAI) megnyitóját az alábbi előadások követték:

Nagy G. és Szőke T.: Tendenciák a növénykivonatok növényvédelmi felhasználásában. A növényi kivonatokat tartalmazó készítmények engedélyeztetése Magyarországon alapvetően kétféle módon lehetséges: egyrészt, mint termésvetítő, illetve növénykondicionáló készítmények a 36/2006. FVM rendelet vonatkozó előírása alapján, másrészt, mint növényvédő szernek nem minősülő, növényvédelmi hatású termékek a 89/2004. FVM rendelet 9-es mellékletének előírása alapján. Amennyiben a felhasználás növényvédelmi céllal történik, akkor mindenképpen az utóbbi eljárást kell követni.

Krupp K., Nagy G., Zámboriné Németh É. és Kovács G.: Réztartalmú lombtrágyák hatása a citromfű septóriás levélfoltosságára, produkciójára és beltartalmára. Az előadás keretében bemutatott eredmények alapján elmondható, hogy a réztartalmú lombtrágyák további vizsgálatok után potenciális ágensei lehetnek a citromfű kultúrák környezetbarát növényvédelmének. A készítmények produkcióra gyakorolt hatásának pontosabb megismeréséhez azonban mindenképpen további kutatásokra van még szükség.

Imrei Z., Lohonyai Zs., Csóka Gy., Muskovits J., Véték G., Fail J., Tóth M. és Domingue, M.: Díszbogár csapdafejlesztés Európában, különös tekintettel a kőrísrontó karsú díszbogár (*Agrilus planipennis*) kockázatára. Az inváziós kőrísrontó karsú díszbogár, *Agrilus planipennis* FAIRMAIRE esete bebizonyította, hogy teljes kőrís erdőállományok kipusztulásával járó károkat okoz nagy kiterjedésű területeken az Egyesült Államokban (STRAW és mtsai, 2013). Az *A. planipennis* az európai, hasonlóan érzékeny kőrísállományokat (*Fraxinus* spp.) veszélyezteti, nyugatra terjedve Oroszország felől (BARANCHIKOV és mtsai, 2008), az észak-amerikai (egyesült államokbeli és kanadai) károkhöz hasonló pusztítást előrevetítve (HAACK és mtsai, 2002), ami minden idők egyik legnagyobb léptékű és hatású erdészeti károsítása (STRAW és mtsai, 2013). A kőrísrontó karsú díszbogár érkezése Magyarországra Ukrajna irányából várható. Mindezek különös aktualitást adnak az elmúlt nyolc évben végzett, díszbogár csapdafejlesztésre irányuló vizsgálatoknak.

Korányi D., Károlyi B. és Véték G.: Az ázsiai márványposoloska (*Halymorpha halys*) magyarországi elterjedéséről. Az ázsiai márványposoloska egy szélsőségesen polifág címerposoloska, melyet számos termesztett növényen (többek között alma, körte, őszibarack, paradicsom, paprika, szója és csemegekukorica) súlyos mezőgazdasági kártevőként tartanak számon (HAYE és mtsai, 2015). A begyűjtött adatok alapján Budapest és több Pest megyei település (Fót, Pilisszentlászló, Százhalombatta, Törökbálint, Vácrátót és Zsámbék), valamint Balatonfőkajár, Győr, Pécs, Szeged, Szolnok, Tata és Tatabánya térségében található egyes helyszínek esetében beszélhetünk tömeges előfordulásról.

Kutas J. és Balázs J.: Rovarölő szerek hatékonyságának vizsgálata burgonyabogár lárvák ellen állománypermetezéssel. Két év eredményei alapján úgy tűnik, hogy a vizsgált készítmények közül a klórántraniliprol hatóanyagú Coragen 20 SC és a tiakloprid hatóanyagú Calypso 480 SC biológiai hatása a legjobb burgonyabogár lárvák ellen. Munkájuk egyik célja

az volt, hogy megvizsgálják az acetamiprid hatóanyagú Mospilan hatását, mivel az elmúlt években több forrásból is a vártnál kisebb hatékonyságról számoltak be a készítmény használatánál. A vizsgálatok alapján nem vonható le az a következtetés, hogy a Mospilan 20 SG hatékonysága csökkent volna, és hogy ennek a háttérben valamiféle rezisztencia probléma lenne.

Tűh A., Abdai É., Erdélyi K., Farkas I., Gabi G., Hataláné Zsellér I., Hargitai Cs., Kutas J., Rózsahegy P., Szántóné Veszelka M. és Vörös G.: A repcebolha és a repcedarázs kártételének felmérése repcén és keresztesvirágú ökológiai jelentőségű másodvetéseken. A repcedarázs (*Athalia rosae* L.) hazánkban a repce legjelentősebb őszi kártevője. Elsődleges tápnövénye az őszi és tavaszi repce, fehér vagy angol mustár és a tarlórépa. Gyomnövények közül a vadrepce, repcsényretek, mezei tarsóka, erdei kányafű és az útszéli zsásza (SÁRINGER, 1957). Tömeges elszaporodása esetén az őszi repcét szeptember vagy október hónapban néhány nap alatt elpusztítja. A vizsgálatok célja az volt, hogy átfogó képet kapjanak az őszi káposztarepce és az ökológiai jelentőségű területeken termesztett keresztesvirágú növények károsító helyzetéről, különös tekintettel a repcebolhára és a repcedarázusra.

Hegyi T., Szabó Á. és Farkas I.: Inszekticid és fungicid tankkeverék kombinációk hatékonysága repce-fénybogár (*Brassicogethes aeneus* FABRICIUS, 1775) ellen. *Semi vivo* vizsgálataik során megerősítették, hogy a tebukonazol hatóanyag erősíti számos rovarölő hatóanyag hatását. A protiokonazol és fluopirám hatóanyagú Propulse esetében nem tapasztaltak megnövekedett toxicitást. Eredményeik alapján nem általánosítható az a kijelentés, miszerint minden triazol fungicid maga után vonja a neonicotinoid hatóanyag hatásnövekedését. A BYI02960 kódszámú rovarölő hatóanyag a jövőben perspektivikus lehet a repce-fénybogarak elleni védelemben. Vizsgálatuk modellkísérlet, természetesen szabadföldi megerősítést is kell, hogy nyerjen.

Nagy A., Szarukán I. és Tóth M.: A kukoricamolylejtés dinamikájának változása. A kukoricamolylejtés (*Ostrinia nubilalis* Hübner, Lepidoptera, Pyralidae) hazánkban és világszerte a kukorica egyik legjelentősebb kártevője. Gazdasági jelentőségét polifág volta tovább növeli, hisz számos egyéb kertészeti és szántóföldi növény rendszeres, vagy alkalmi kártevője lehet. Lejtése fénycsapdával jól nyomon követhető, így hazai lejtésdinamikájáról számos adat áll rendelkezésre. A fajnak az ország különböző területein egy, illetve két nemzedéke lejt. Korábban a kétnemzedékes forma csak az ország déli részén jelent meg, azonban az elmúlt évtizedben tapasztaltak szerint már az északi területeken is rendszeres a két nemzedék lejtése. A 2018-as tapasztalatok alapján egyértelműen kijelenthető, hogy az Alföld délkeleti részén a kukoricamolylejtés harmadik nemzedékének jelenléte sem elképzelhetetlen, de ennek igazolása további vizsgálatokat igényel.

Novák R., Gyulai B., Gracza L., Kadaravek B., Dobszai-Tóth V., Kis A., Doma Cs., Grünwaldné Almási A., Varga L., Kovács A., Vajda F., Szabó A., Szabó L., Nagy M., Szabó O., Benedeczi B., Mészáros L., Fári Z. és Godáné Biczó M.: Adatok a fenyércirok (*Sorghum halepense* L.) szulfonil-karbamid típusú herbicidekkel szembeni rezisztenciájához. Magyarországon jelenleg a legnagyobb gazdasági jelentőséggel bíró herbicid rezisztencia, a fenyércirok szulfonil-karbamidokkal szemben kialakult rezisztenciája. A fenyércirok jelentős gazdasági kárt okozó, nehezen irtható inváziós gyomnövény. Az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményei alapján kukoricában nyár végén a 11. legfontosabb gyomfaj. Elsősorban hazánk déli és középső részén gyakori, a legnagyobb fertőzés Baranya, Bács-Kiskun, Tolna, Fejér, Békés, Csongrád és Pest megye szántóföldjein tapasztalható. A fenyércirok terjedése az utóbbi években tovább növekedett. Ennek egyik oka a rezisztens populációk terjedése. Kukoricában (a speciális, herbicid toleráns hibridek kivételével) a fenyércirok rizómás alakja ellen jelenleg csak szulfonil-karbamid típusú gyomirtó szerek (foramszulfuron, nikoszulfuron, rimszulfuron) használhatók eredményesen.

Tolna megyében Várdomb határában 2005-ben, nagyüzemi méretű kukoricatáblán, a fenyércirok ellen a nikoszulfuron és foramszulfuron hatóanyagú készítmények hatástalannak bizonyultak. Gracza Lajos és munkatársai dózis-hatás vizsgálatok során a nikoszulfuron, foramszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú készítmények teljes hatástalanságát állapították meg az engedélyezett legmagasabb és dupla dózisosokban is (*hatáshely rezisztencia*). A többször megismételt vizsgálatok során igazolt fenyércirok rezisztenciát 2011-ben publikálták először (GRACZA és mtsai, 2011).

A kukoricában 8 megyében elvégzett 21 kísérletből szulfonil-karbamid rezisztencia gyanú 4 megyében 10 kísérletben, a gabonatarlón 14 megyében elvégzett 55 kísérletből szulfonil-karbamid rezisztencia gyanú 7 megyében 26 kísérlet eredményei alapján fogalmazódott meg.

Fejér megyében 14 kísérletből tízben, Komárom-Esztergom megyében 22 kísérletből 16-ban állapították meg szulfonil-karbamid rezisztenciát, míg Baranya megyében 4 kísérletben, Tolna és Csongrád megyében 2–2 kísérletben, Bács-Kiskun és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 1–1 kísérletben tapasztaltak erősen csökkent hatékonyságot.

Továbbra is a szulfonil-karbamid hatóanyagú szerekre érzékeny fenyércirok a domináns az országban. Fejér megyében (elsősorban Kisláng és Mátyásdomb térségében) tovább nőtt és 20 ezer hektár fölé emelkedett a rezisztens fenyércirokkal fertőzött terület nagysága.

Az analitikai lebomlás vizsgálatok eredményei szerint a metabolikus rezisztenciát igazolni lehet analitikai vizsgálattal. A lebomlás gyorsasága alapján a kezelés után 1–7 nappal el lehet különíteni a foramszulfuron, nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagokkal szemben rezisztens fenyércirok növényeket az érzékenyeketől.

A növényvédelmi hatóság rövidtávú tervezett tevékenységei:

- Megyei magminta gyűjtés és rezisztencia monitoring vizsgálatok (dózishatás vizsgálatok) elvégzése a Fejér Megyei Kormányhivatal Növény- és Talajvédelmi Osztályán
- A fenyércirokkal fertőzött megyékben, helyben további országos dózishatás vizsgálat sorozat elvégzése kukoricában és kalászos tarlókon.
- A növényvédelmi hatóság együttműködése szükséges a növényvédő szert gyártó cégekkel, gazdálkodókkal, egyetemekkel. Minél gyorsabban pontosan azonosítani kell a rezisztens fenyércirokkal fertőzött területeket.
- A növényvédelmi hatóság szakmai feladata a gazdálkodók segítése, a jövedelmező gazdálkodáshoz szükséges technológiák kidolgozásával, az ismeretek átadásával. Terjeszteni kell az ismereteket, hogy mit lehet tenni, ha már kialakult a rezisztencia. Azokban a kukoricatáblákban, ahol a fenyércirok szulfonil-karbamidokkal szemben rezisztens biotípusa felszaporodott, integrált gyomirtási eljárások alkalmazása szükséges. Gyomirtó szerekkel kukoricában csak a ciklozidim toleráns hibridekben van lehetőség a rizómás fenyércirok elleni hatékony védekezésre.
- Nagyon fontos az üzemi kukorica gyomirtási tapasztalatok további széles körű összegyűjtése.
- A rezisztencia gyanús és igazoltan rezisztens fenyércirokkal fertőzött területek adatait a NÉBIH honlapján elérhető nyílt felhasználású térinformatikai rendszerben elérhetővé teszik. Olyan adatbázis kiépítését tűzték ki célul, ahová bárki fel tudja tölteni a megfigyeléseit és adatokat tud levenni. Ezzel lehetővé válhat a fenyércirok elterjedésének nyomon követése és ezen belül létrehozható a rezisztencia gyanús észlelések pontos táblaszintű adatbázisa, továbbá mindez térképen is áttekinthetővé válik.
- Herbicid Rezisztencia Munkacsoportot hoztak létre azért, hogy a szulfonil-karbamidokkal szemben rezisztens fenyércirok felszaporodása ne váljon néhány éven belül országos méretű megoldhatatlan problémává. A munkacsoport fontos célja, hogy egy kiadványt készítsen a gazdálkodók részére javaslatokkal a rezisztencia kialakulásának megelőzésére és technológiai ajánlásokkal a rezisztenciával érintett területekre.

Tarjányi József

Koren István, egy botanikus rektor

A Koren család a 18. század második felében, 1770-ben érkezett meg a Pest-megyei Domonyba a felvidéki Turócszentmártonból. A földműves emberek szerény kenyerén élő család könnyen beilleszkedett a közösségbe, hiszen a településnek legalább annyira szüksége volt az érkező „munkaerőre”, mint a lakhelyüket, a jobb élet reményében elhagyó családoknak a befogadó közösségre. 1802. november 18-án kötött házasságot Koren Márton és a nemesi származású Trnovszky Borbála. Meg kell jegyezni, hogy a hajdani nemesi származás soha nem járt különösebb előnyökkel. Mesteremberként szorgos munkával teremtette elő a családfő a megélhetést. István a második gyermekként érkezett a családba 1805. december 21-én. Hat testvére született, de mindösszesen ketten érték meg a felnőttkort.



A mindég becsületes szücsmesternek szüksége volt minden hitére, hogy a szegénységben rá mért csapások között is példát tudjon mutatni gyermekének. Az emlékeket később megörökítő István tisztelettel, és alázattal emlékezik apjáról:

„Vallásos, a munkában fáradhatatlan, s mind amellet nagyon szegény ember volt, aki mindenkor kész nyomorogni fia javáért.”

A családfő, Márton felfigyelt fia tehetségére, így a fārasztó munka után is szentelt időt, hogy gyermekét otthon írni-olvasni tanítsa. A mélyen vallásos családban a reggeli, déli, majd esti imákat rendszeresen Istvánnak kellett elmondania, majd később mikor már biztosan bánt az olvasással, valamint a könyvekkel, vasárnaponként a szentírást, és egyéb vallásos tárgyú könyveket kellett felolvasnia szüleinek, testvéreinek. Elemi iskoláit 1811 őszén kezdte meg a domonyi iskolában, ám hamarosan a szomszédos sváb település Iklad iskolájába írták át gyermeküket. A változtatásnak egyetlen célja volt; a német nyelv alapjainak elsajátítása. Kiemelkedő képességének köszönhetően 11 évesen már a selmecebányai iskolában tanult, ahol szintén kitűnő eredménnyel zárta tanulmányait, amelynek jutalma a Ráth-Teleky-féle ösztöndíj elnyerése volt. Pozsonyban folytatta képzését, ahol is a teológia és a filozófia magasabb tanulmányait sajátította el. 1818 nyarán jeles eredménnyel tette le a candidatumot, megszerezve ezzel a hazánkban ekkor elérhető legmagasabb iskolai végzettséget.

Érdemes megjegyezni, hogy az iskola mellett nagyon komoly zenei tanulmányokat is folytatott. Zongoratanulását, valamint orgonajátékát maga Klein Henrik akadémiai tanár felügyelte, akitől keresve sem találhatott volna jobbat a zeneszerető diák. Híres egyházi zenész volt. Első mestere Erkel Ferencnek. Szűk évtizeddel korábban pedig a 9 esztendős Liszt Ferenc zongorajátékát formálhatta. A pozsonyi evangélikus gyülekezet Neumann nevű, német ajkú karmesterétől pedig zenei összhangzattant hallgatott. Az ennyire komplex és színes tanulmányokkal fűszerezett diákevek sora egyszerre, egyszerre formálja a lexikai tudás

mellett a jellemet is. Az iskolapadban megszakítás nélkül eltöltött 17 esztendő, illetve az egyházi zene liturgikus hangulata szilárd erkölcsű, bölcs gondolkodásra épülő személyiséget épített. Legfőbb vágya volt, hogy szellemét a német egyetemeken csiszolhassa tovább, ám erre nem tudta megszerezni a szükséges engedélyeket, így hamarosan a katedrára áll, hogy megkezdje élethosszig tartó tanári pályafutását.

Az első igazi mérföldkő a szülőfalu közvetlen szomszédságában található Aszód volt. A megüresedett tanári állásra a meghívólevelet báró Podmaniczky Lajos és Mikulás Dániel lelkész fogalmazta meg. Az 1816-ban útnak indult szegény, de annál tehetségesebb gyermek, immár 5–6 nyelven beszélő, tudományos munkára felkészült férfiként tér haza, hogy elfoglalja az evangélikus latin iskolában megüresedett állást.

1836 novemberében, hivatalos pályakezdésének 3. évében oltár elé vezette Neumann Júliát.

Bizonyára mindenki előtt ismert a tény, hogy Petőfi Sándor (Alexander Petrovich) 1835–1838 között az aszódi evangélikus latin iskolában végezte tanulmányait, mint Koren István tanítványa. Természetesen abban az időben egy volt a sok diák közül, de többször találkozhatunk nevével a derék tanár jegyzeteiben, illetve az iskolanaplóban. Jelen dolgozat keretei sajnos nem teszik lehetővé ennek az érdekes irodalomtörténeti adaléknak bővebb kifejtését.

Az egyházmegyei közgyűlés 1855-ben érdemei elismeréseként Koren Istvánt választotta meg a szarvasi főtanoda tanárává, így hamarosan Szarvasra költözik a család. A monogám életű család a költözéskor kapott házat lakta élete végéig. A hely szelleme tökéletesen megfelelt Koren igényeinek, nem kisebb örökség nyomdokaiba kellett lépnie, mint az oktatási reformjaival (is) nevet szerző egykori szarvasi lelkész Tessedik Sámuel által lerakott alapokra.

Kezdetben a mennyiségtan, latin, görög és a német nyelvet kellett oktatnia, majd később a természeti tárgyak oktatása is az ő feladata lett. Egyrészt már az aszódi évek is jól mutatták terhelhetőségét, munkabírását, másrészt tudható róla, hogy különösen kedvelte a botanikát, természetrajzot. Botanikai gyűjtését már az aszódi évek alatt megkezdte, ám ez a gyűjtemény össze sem hasonlítható a későbbi szarvasi anyaggal. Mint földrajzot és növénytant is oktató ember, tisztában volt vele, hogy a szemléltető oktatáshoz elengedhetetlen a demonstrációs anyag. A kornak megfelelően nem volt egyedi példa, ha egy tanárnak magának kellett megírnia a tantárgy gerincét. Nem volt ez másként a növénytan tárgyban sem, így a derék pedagógusnak magának kellett összegyűjtenie a mintákat. Az 1870-es évekre hatalmas növényteni gyűjteménnyel rendelkezett, mely „csak” részben állt a saját gyűjtéseiből. Koren a téma iránt fogékonyságot érző személyekkel levelezett, sőt ezen levelezőpartnerekkel „növénycsere” kapcsolatot is ápol. A felnőtt társadalom mellett jó pedagógusként néhány diákját is bekapcsolta a gyűjtésbe. Ennek a ténynek, illetve saját gyűjtéseinek a következménye, hogy egy igen tekintélyt parancsoló állományt sikerült létrehoznia. A 6500 darabos növénygyűjteményét 25 hatalmas kötetben sikerült összefoglalnia és rendszereznie, amely a gondviselésnek hála, nagyon szép állapotban megmaradt az utókornak. Említést érdemel a 20. kötet, amelyben először a virágtalan növények kaptak helyet, zömmel a nagygombák, majd 400 kapszula moha helyezkedik el, 350 moszat és végül 300 kapszula zuzmó mikrogombákkal. Napjainkban (2008-tól) a szarvasi városi könyvtár kezelésében található meg a gyűjtemény, előzetes bejelentkezést követően bárki számára megtekinthető az anyag. Meg kell jegyezni, hogy már a maga idejében is ismert volt a gyűjtemény határainkon túl is. A 25 kötet értéke napról-napra nő, amelynek egyik okozója az emberiség felelőtlen viselkedése. Egyre másra sodorjuk veszélybe a különböző növényeket, így vélhetőleg már most is van olyan növény az anyagban, amely a természetben alig, vagy egyáltalán nem található meg.

Korenek két botanikával foglalkozó publikációja látott napvilágot.

- Szarvas viránya (*Megjelent: Gyulán, 1874-ben Dobay János Könyvnyomdájában*)
- Szarvas virányának második, javított és bővített felszámllása. (*Megjelent: Gyulán, 1883-ban Dobay János Könyvnyomdájában*)

A kiadvány értékét jól mutatja, hogy az írás megjelenhetett a *Botanisches Centralblatt*-ban, vélhetőleg Borbás Vince – a kor neves botanikusának – javaslatára.

Az Úr magához szólította közel három évtizede hűséges társát. 29 évet töltöttek boldog házasságban. A szörnyű csapás elviselésére Koren egyedül a tudományba merülést választotta. Folytatta a diákok okítását, délutánonként viszont egyre többet látták a mezőkön barangolni.

Érdekes és kissé talán jellemző a munkát nagykanállal evő Koren életében a tanítással töltött utolsó éveit. 1879 decemberében kérvényezte nyugdíjazását, hivatkozva az oktatásban eltöltött 46 éves szolgálatra, illetve hajlott korára. Az ekkor 74 éves nevelő azonban meglepő választ kapott a Magyar Nyugdíjintézet munkatársaitól. A jó egészségnek örvendő Koren István nagy tudását és gyakorlati tapasztalatait továbbra is igénybe kívánta venni, éppen ezért a kérelmet elutasította. Csupán 1883-ban kezdhetette meg – hála a békési esperesség közbenjárásának – élete következő szakaszát, a pihentető „nyugdíjas” éveket. Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy egy tartalmas és minden tekintetben minőségi életpálya végére került pont; fél évszázad az oktatás szolgálatában, olyan élethelyzetekben, mikor egyszerre volt iskolaigazgató, de a gondnoki feladatokat is maga látta el. Több mint 2000 gyermek, akiknek nem csak egy-két tárgyat tanított, sokkal jellemzőbb volt, hogy egyszerre 5–6 tárgyat oktatott.

A nyugdíjas évek a csendet hozták el Koren számára. Egész életét nyüzsgő gyermekek, kamaszok között töltötte, immár 17 esztendeje, hogy felesége hangja sem töri meg az otthon békés csendjét. Magára maradt. A mindenható még 10 esztendőt mért ki számára, melyben egyetlen állandó társa maradt: a tudomány.

Hajlott korában is képes volt egész nap a mező növényei között bóklászni, bízva abban, hogy rálel egy eladdig fel nem dolgozott ritkaságra, vagy csak gyönyörködött a növények természetes környezetében, és így fogyasztotta el a mindennapi gyümölcsadagját.

Dr. Nádor Jenő a szarvasi főgimnázium korabeli igazgatójának elmondása szerint „öreg *templárius*”-ként nevezték a nyugdíjas éveit töltő pedagógust, mivel minden alkalommal ugyanabban az időben érkezett meg a templomba, magyar nyelvű istentiszteletre.

Koren István 1893. április 17-én hunyt el, hamvait a szarvasi temetőben helyezték el, felesége mellé.

Odler Zsolt

könyvtáros-muzeológus, kulturális örökségvédelmi szakember
Aszód Város Kulturális Központ igazgatója

Nagy Bálint Emlékérem

Az emlékérem alkotója: Györfi Sándor, Kossuth-díjas szobrász művész
a NÉBIH épülete előtt álló Nagy Bálint mellszobor alkotója

Az emlékérem mérete: 11 cm átmérőjű, bronzból készül, fakeretben elhelyezve

Az emlékérem szövege: „Nagy Bálint emlékérem”
Hátoldalon bevésve: az adományozott neve és az évszám

Az emlékérem odaítélésének feltételei: adományozható annak a személynek, aki:

- a növényvédelem, talajtan, talajvédelem, valamint az agrokémia területén gyakorlati, kutatási, oktatási vagy igazgatási munkáját kimagaslóan végezte,
- kiemelkedő szakmai tevékenységével jelentős mértékben segítette a mezőgazdasági termelők munkáját,
- a díjazott munkájára jellemző a fenntarthatóság szem előtt tartása, valamint hasznosága a társadalom számára.

Az Emlékérmet minden évben egy személy kapja,
kivételes esetben egy posztumusz érem is adományozható.

Az Emlékérem átadása: évenként, a Növényvédelmi Tudományos Napokon.

Az Emlékérem odaítéléséről egy szakmai bizottság dönt, melynek tagjai:

- a Magyar Növényvédelmi Társaság elnöke (jelenleg: Dr. Tóbiás István, a szakmai bizottság mindenkori elnöke)
- a növény- és talajvédelmi szakigazgatás szakmai vezetője (jelenleg: Jordán László)
- a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara elnöke (jelenleg: Dr. Tarczali Gábor)

továbbá:

- Dr. Molnár János
- Dr. Pálmai Ottó
- Dr. Tarjányi József
- Dr. Vajna László

Az emlékérem megvalósítása adománnyal támogatható:

a támogatásokat a Magyar Növényvédelmi Társaság számlájára lehet befizetni.

Cím: 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Bankszámla szám: 181 00002-00216228-21010012 (FHB Bank)

Adószám: 181 46248-1-41

Az átutalásnál feltétlenül fel kell tüntetni, hogy

„Támogatás a Nagy Bálint emlékérem megvalósításához”

Tarjányi József

In memoriam Czifra Lajos

(1948–2018)

Czifra Lajos 1948. február 12-én született Budapesten. Édesapja példáját követve lakatosnak tanult, majd az MHSZ-nél repülőgép szerelő képesítést szerzett. Tudás iránti igényét követve esti úton leérettségizett, megszerezte az érdeklődéséhez legközelebb álló fotós szakképzettséget. Ezen a területen egész élete folyamán továbbképezte magát. A 80-as években elvégzett egy, a Magyar Hirdető által szervezett reklámpropaganda és marketing iskolát is. A mezőgazdasággal, azon belül a növényvédelemmel a Repülőgépes Növényvédelmi Szolgálatnál került szoros kapcsolatba, ahol repülőgép szerelőként dolgozott.

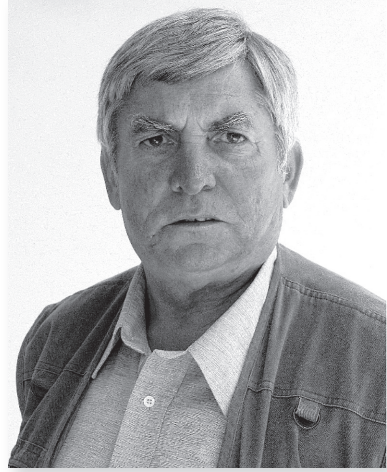
1973-ban a MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központjához (nekünk ma is MÉM NAK), az új budaörsi épületbe került.

Itt a harmadik emeleten birtokba vehette a korának megfelelő, legkorszerűbb fotólaboratóriumot, amelynek sötétkamrájában ő dolgozta fel a gyakran mostoha szántóföldi körülmények között készített felvételeit. Folyamatosan dokumentálta a virológiai, rovarani, szántóföldi és kertészeti betegségekkel kapcsolatos kutatásokat.

Munkakörének köszönhetően krónikása lett a 70-es, 80-as évek nagyüzemi mezőgazdasági fejlődésének, a korszerű és okszerű növényvédelem elterjedésének, a szántóföldi szakmai bemutatóknak, konferenciáknak. Így került kapcsolatba a Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társasággal, amelynek haláláig tagja volt. Saját készítményeivel sikeres résztvevője a Társaság kolbász, szalámi, pálinkaversenyeinek. A Növényvédelmi Horgász Egyesület horgászmentereként hosszú éveken át nélkülözhetetlen tagja volt az országos horgászversenyek hangulatos, felejthetetlen élményeket adó megrendezésének, az ifjú horgászok oktatójaként pedig a gyakorlati ismeretek átadásának. Szenvedélyes vadász is volt, nehéz helyzeteiben is vágyakozva készült a következő „szarvasbögésre”.

A világon egyedülálló művészi felvételeket készített a gyomnövényekről, a rovarkártevőkről, gombabetegségekről, a szőlőt és gyümölcsöt fertőző vírusbetegségekről, természetfotóiról nem is beszélve. Később is szoros kapcsolatot tartott korábbi munkahelyével, a Repülőgépes Növényvédelmi Szolgálattal, légi felvételeket készített, fotókon örökölte meg a repülőgépek és helikopterek permetező berendezéseinek korszerűsítését.

A 80-as évek végén a politikai változások sokszor rossz döntései többek között az Európában egyedülálló növényvédelmi rendszerünk leépítését is eredményezte. A jelentős létszámcsökkenésnek a MÉM NAK fotólaboratóriuma is áldozatul esett.



Így 1990-ben a Magyar Mezőgazdaság szakfolyóirat szerkesztőségének tagja lett, fotóival gazdagítva a hetente megjelenő lapot. Rendszeresen jelentek meg felvételei a Kertészet Szőlészet szakmai lapban, és az elmúlt közel harminc év szinte minden mezőgazdasági kiadványában (Országos Mezőgazdasági Kiállítások katalógusai, Agrárvilág Magyarországon 1848-2002, Magyar Baromfi, Burgonya Világ, Agrofórum, AgroNapló, Agrár Élet stb.).

A Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara megalakulásától kezdve fotókon örökítette meg a kamarai rendezvényeket. Dolgozott a Magyar Távirati Irodánál is. Tagja volt a Magyar Újságírók Szövetségének.

Élete minden percében a fotográfus szemével figyelte környezetét. Egy Ujvárosi találkozón a csodálatos erdei környezetben, a délutáni nap fák közötti átszűrődését meglátva, a fényképezőgépét szeméhez emelve megjegyezte: „na ez jó lesz az Erdészet legközelebbi címlapjához”.

1968-ban alapított családot. Feleségével 50 éven keresztül élt szeretetben, két lányukat gondosan nevelve, hat unokáját büszkén emlegetve. Mélyen vallásos hite segítette, hogy több súlyos kimenetelű balesetéből felépülve, tovább alkothasson a képeiben gyönyörködők örömére.

Aktívan vett részt lakóhelye, Budakeszi társadalmi életében, többek között évtizedeken keresztül fotografálva az elsőáldozásokat, bérnálásokat, helyi eseményeket. II. János Pál pápa 1988. évi ausztriai látogatása idején részt vett a budakeszi ministránsok kerékpáros zarándoklatán a Kismarton melletti Darázsfalvára (Trautsdorf) szervezett szabadtéri pápai misén. Több éven keresztül résztvevője volt a csiksomlyói zarándoklatoknak. Adományaival önzetlenül segítette az erdélyi mezőgazdasági kistermelőket.

Örömmel találkoztunk ez év májusában a NAK előtti parkban, Dr. Nagy Bálint mellszobrának felavatásakor, az örökké kezében tartott fényképezőgéppel. Nem tudhattuk, hogy ez az utolsó találkozásunk lesz.

Életműve már most megtekinthető a Magyar Mezőgazdasági Múzeumban.

Váratlanul ért bennünket a halálhíre. Október 31-i temetésén a növényvédelem vezetői, barátai kísérték utolsó útján. Itt hangzott el: „olyan ember volt, akit nem lehetett nem szeretni”.

Munkája elismeréseként barátai és kollégái posztumusz Arany Sziklevél kitüntetésben részesítik.

Tarjányi József

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elterjedésének vizsgálata Csallóközben és Szigetközben

Survey of spread of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) on Žitný Ostrov (Slovakia) and on Szigetköz (Hungary) regions

DOMONKOS ZSOLT

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) számos országban inváziós fajként van jelen. Szlovákiában a hét legveszélyesebb özönnövény egyike, míg Magyarországon a gyomok fontossági sorrendjében az első helyet foglalja el. A gyomnövény humán-egészségügyi és gazdasági kártétele miatt Európa számos országában a figyelem középpontjába került. A kutatás céljával a parlagfű előfordulásának a feltárását tűztük ki a csallóközi (Szlovákia) és a szigetközi (Magyarország) régiókban.

A vizsgálat megkezdése előtt áttekinthető egzakt felvételezési módszert állítottunk össze, aminek eredményei nemzetközileg is bemutathatóak. A parlagfű felvételezése szegatális területeken történt nyárutói vegetációkban, mégpedig gabonatarlón, repcetarlón, borsótarlón, silóku-korica-tarlón, napraforgóban, szójában, cukorrépában, lucernában és ugaroltatott területeken. A felmérést Csallóközben 2014-ben 169, 2015-ben 261 és 2016-ban 332 helyszínen végeztük el. A 2014-es évben 80 (47,33%), 2015-ben 144 (55,17%) és 2016-ban 152 (45,78%) helyszínen jegyeztük fel a parlagfű előfordulását. Szigetközben a 2014-es évben 30, 2015-ben 91 és 2016-ban 59 felvételezési helyszínen végeztük el a felmérést. A 2014-es évben 17 (56,66%), 2015-ben 50 (54,94%) és 2016-ban 43 (72,88 %) alkalommal jegyeztük fel az ürömlevelű parlagfű előfordulását. Az értékelés és a képi ábrázolás megkönnyítése céljából alkotott szubjektív fertőzöttségi kategóriák vizsgálatának az eredményei alapján Csallóközben magas arányban fordultak elő a nagyon erős fertőzöttségű mintakvadrátok. Szigetközben viszont az alacsony fertőzöttségű mintakvadrátok kerültek feljegyzésre nagyobb arányban. Térinformatikai szoftver segítségével elkészültek a parlagfű fertőzöttségi (2D) térképek, amelyek populációdinamikai elemzésekre is alkalmasak. A statisztikai elemzések kimutatták, hogy a két régió parlagfű fertőzöttsége nem egyforma. A Csallóköz (Szlovákia) és a Szigetköz (Magyarország) mintáinak átlagai és szórásai eltérnek egymástól, Csallóköz parlagfű fertőzöttsége magasabb.

A vizsgálat során feljegyeztük a kísérő gyomfajokat is. Az elemzés kimutatta a parlagfű kísérő gyomfajainak a gyakorisági sorrendjét. A csallóközi régióban feljegyzett 74 kísérő gyomfaj 29 növénycsaládba tartozik. Szigetközben a 70 feljegyzett gyomfaj 23 növénycsaládba sorolható. A kísérő gyomok életforma analízise alapján a leggyakrabban a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T_4) fordultak elő mindkét tájegységben. A kísérő gyomok növénycsaládok szerinti besorolásuk alapján a *Poaceae* családba tartozó gyomok fordultak elő leggyakrabban mindkét tájegységben.

A vizsgálat külön foglalkozik a csallóközi régióban található Ostrovné lúky (NATURA 2000) terület parlagfű fertőzöttség elemzésével. Az eredményekből nyilvánvalóvá vált, hogy a fokozott madárvédelmi terület nagy részén megtelepedett és erős fertőzéssel van jelen a parlagfű, valamint hogy a vizsgált években a magas parlagfű fertőzés mellett növekvő általános gyomosodás jellemző.

Ritka növények

Lectori salutem

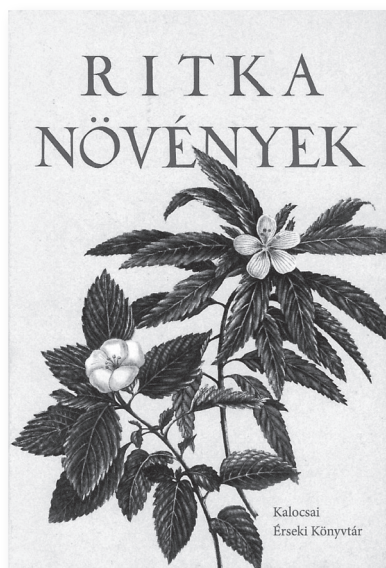
„Nézzétek a mezei liliomokat, mint növekednek. Nem fáradoznak, nem fonnak. Mondom nektek: még Salamon sem volt minden dicsőségében úgy felöltözve, mint egy ezek közül. Ha pedig Isten így öltözteti a mezei virágot, amely ma virít, de holnap kemencébe kerül, nem sokkal inkább titeket, kicsiny hitűket?”

Jézus egyik legszebb példázatában a mezei virágokra tereli tekintetünket, hogy azokon elcsodálkozunk, és Isten gondviselését juttassa eszünkbe, amit nemcsak a mezei virágoknak és az ég madarainak, hanem legjobban az ember számára biztosít. A Szentírás sok helyütt szól a virágokról, növényekről, s azt is tanítja, hogy a példázatban említett Salamon háromezer példabeszédet mondott, és ezeröt éneke volt: szólott a fákról, a libanoni cédrustól kezdve egészen a falon növő izsópig. (1Kir 4,32).

A Szentírás azután ihletője lett a virágokról szóló tanításával az irodalomnak, a virágénekeknek és a művészeteknek. Petőfi Sándor híres sorai a Szeptember végén című versében: „elhull a virág, eliramlik az élet...” Izajás prófétától kölcsönzött hasonlat (Iz 40,6). A virágoknak nemcsak a szépségét, hanem a hasznosságát is korán felismerte az ember. Nemcsak a népi gyógyításban, hanem a tudományos gyógyászatban is felhasználták a virágokat és a növényeket. Még a mai gyógyszereknek is jelentős része ezekből épül föl. Az egyházban különösen a szerzetes közösségekben a virágos kertek, a növények nagyon nagy szerepet kaptak, nemcsak saját maguk számára, hanem a környezetükben élő embereket is a virágokból, növényekből előállított teákkal, gyógyszerekkel ápolták.

Ez a kis könyvecske, amit kezében tart az olvasó, rövidített kivonata a Kalocsai Érseki Könyvtárban őrzött *Joannis Martyn: Historia Plantarum Rariorum* című kötetnek. Kicsinyített facsimile, amely csak a növények képeit tartalmazza. Az eredeti könyvről azonban érdemes tudni, hogy 1752-ben Nürnbergben nyomtatta Andreas Bieling, mérete 35 × 49,5 cm. Az album 50, színes mezzotinto eljárással nyomtatott és kézzel színezett botanikai illusztrációt tartalmaz. Joannis Martyn, a híres botanikus könyvének legelső kiadása 1728-ban, Londonban jelent meg.

Egy Jacob van Huysum nevű művésszel közösen készítették el az illusztrációkat, aki a híres holland virágfestő, Jan van Huysum testvére volt. Az ábrázolt növényfajok egy része a *Chelsea Physic Garden*-ben és a *Cambridge Botanic Garden*-ben nőtt, míg jónéhányat William Houston hozott magával a Karib-térségből, valamint a Jöreménység fokáról, Észak-Amerikából és Nyugat-Indiából.



A könyv különlegessége, hogy a mezzotinto nevű, színes nyomtatási eljárás alkalmazásának egyik legkorábbi példája, mely során két vagy több színt nyomtattak egyetlen fém nyomólemezzel. Ez a botanikai mű az elsők között volt, melyek színes nyomtatásban jelentek meg. Németországban a nürnbergi portré- és miniatúrafestő Johann Daniel Meyer kapta a feladatot, hogy egy második kiadást is készítsen a könyvből. A táblákat nagy gondossággal, minden részletre kiterjedően metszette újra az eredeti alapján, a növények német-latin leírásában kitér azok származási helyére, eredetére, lelőhelyének körülményeire, a kiültetés, a virágzás és az érés idejére is.

Ez a kiadás a Pytheas Könyvmanufaktúra nyomdájából került ki. Jó szívvel ajánlják a könyvtár dolgozói az olvasónak és lelki gazdagodását óhajtják.

2017. szeptember végén

Dr. Bábel Balázs
kalocsa-kecskeméti érsek

Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk

Szerkesztette: Hunyadi Károly

A *Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk* című szakkönyv harminc éve, 1988 tavaszán jelent meg a Mezőgazdasági Kiadó gondozásában.

A magyar gyomkutatók egyik jelentős mérföldkövének tekinthető szakkönyv kiadásának gondolatát néhai Dr. Hunyadi Károly a Pannon Agrártudományi Egyetem Keszthelyi Karának herbológia professzora javasolta először.

Hunyadi Károly szóbeli közlése alapján a könyv megírásához Steven R. Radosevich és Jodie S. Holt: *Weed ecology: implications for vegetation management* című, korának egyik legmeghatározóbb, 1984-ben az USA-ban megjelent könyve szolgált követendő példaként.

Hunyadi Károly előszavában az alábbiak szerint fogalmazza meg a könyv kiadásának akkori szükségességét.

„A könyv kiadását megelőző két évtizedben számos olyan általánosítható ismeretet és törvényszerűséget tártak fel, melyek segítik a gyomnövények elleni hatékony védekezési eljárások elméleti megalapozását. Ezek az ismeretek lehetőséget nyújtanak ahhoz, hogy a jelenlegi totális gyomirtási szemléletünket az úgynevezett gyomszabályozási szemlélet váltsa fel, amely a gyomnövények elleni integrált védekezés alapja. Ezért a gyomnövények bemutatásán túlmenően feldolgozzuk a szaporodásbiológiájukat (csírázás, regenerálódás), a versenyképességüket lehetővé tevő élettani folyamatokat, valamint víz- és tápanyag-gazdálkodásukat.”

A szakkönyv megírásának célja az egyes szakterületek legkiválóbb ismerőinek bevonásával a védekezés tárgyát képező gyakori, gazdaságilag jelentős gyomnövények, botanikai – alaktani jellemzőinek illusztrált bemutatása, a gyomszabályozás során a gyomnövények felszaporodásának és az ellenük való védekezés alapjaihoz információt nyújtó biológiai törvényszerűségek, és jellemzők bemutatása volt.

A 484 számozott oldalt tartalmazó könyv, az alábbi fejezeteket tartalmazza a vonatkozó legfontosabb irodalmi források felsorolásával, az alábbi felosztás szerint és szerzők közreműködésével:

1. A gyomnövény fogalma és jellemzői (Hunyadi Károly),
2. A gyomnövények életforma-rendszere (Hunyadi Károly),
3. A gyomnövények külső alaktana (Almádi László),
4. Fontosabb gyomnövényeink (Almádi László, Béres Imre, Bíró Krisztina és Radics László),
5. A gyomnövények szaporodásbiológiája (Hunyadi Károly),
6. A gyomnövények kémiai összetétele (Debreczeni Béláné),
7. Allelopátia (Mikulás József),
8. A gyomnövények versengése (Kompetíció) (Pozsgai Jenő),
9. Herbicidrezisztencia (Hunyadi Károly és Pölös Endre),
10. A gyomszabályozás módszerei (Berzsenyi Zoltán). Függelék: Tíz jelentős



kárral fenyegető gyomnövény elterjedésének országos felmérése 1986-ban (szerkesztette: Tóth Ádám, Török Tamás, Radvány Béla és Fekete Andrásné).

A szakkönyv tudományos értékét különösen növelték Bíró Krisztina tudományos illusztrátor eredeti tusrajzai, melyek a legjelentősebb szántóföldi gyomnövényeink felismerését segítették, csíranövény, virágzó hajtás és szaporító képletek alapján.

A könyvet Hunyadi Károly egyetemi hallgatónak, a gyakorlatban dolgozó agármérnök, agrárkémikus és a különböző munkakörökben dolgozó növényvédelmi üzemmérnök és szakmérnök kollégáknak ajánlotta. Kiadását követően a magyar gyomkutatás egyik legfontosabb kézikönyvévé vált.

Dancza István

TABLE OF CONTENTS

Remembering Károly Hunyadi on 20 th anniversary of his death	3
Remembering Gyula Czimber on 10 th anniversary of his death	8
WEED BIOLOGY AND ECOLOGY	
RITA SZABÓ – EMESE DOFFKAY	
Study of the allelopathic effects of <i>Amaranthus retroflexus</i> L. and <i>Chenopodium album</i> L. on the germination of cucumber	13
ÉVA LEHOCZKY – DÓRA SZENTES – ANITA SZABÓ – CSONGOR GEDEON – NIKOLETT MAZSU	
Weed composition and density in maize influenced by nutrient supply	25
TECHNOLOGY	
ROLAND SZABÓ – ZOLTÁN VARGA – KORNÉL GRIGELY – MÁTÉ KÁROLYI – JÓZSEF PARDI – DÁNIEL SZMOLA	
Newly detected ALS resistant weeds from Hungarian soybean fields	37
MÁRIA TORMA – LÁSZLÓ HÓDI	
Weed control technologies against <i>Orobanche cumana</i> (Wallr.) in sunflower	47
SHORT COMMUNICATION	
PÁL SVOREN	
Slovakian experiences on the weed management of winter cereals	59
CONFERENCES	
23 rd . Plant Protection Forum from beyond the Tisza	63
13 th Plant Doctor Day	67
Integrated growing in horticultural and arable crops (XXXV.)	70
SOCIAL NEWS	
ZSOLT ODLER	
István Koren, a botanic rector	73
JÓZSEF TARIJÁNYI	
Bálint Nagy award	76
NECROLOGY	
Lajos Czifra (1948–2018)	77
PHD THESES	
ZSOLT DOMONKOS	
Survey of spread of common ragweed (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) on Žitný Ostrov (Slovakia) and on Szigetköz (Hungary) regions	79
BOOK REVIEW	
KALOCSA ARCHBISHOP'S LIBRARY	
Rare plants	81
KÁROLY HUNYADI	
Arable weeds and their biology	83

TARTALOM

Emlékezéssel HUNYADI KÁROLY halálának 20. évfordulójára	3
Emlékezéssel CZIMBER GYULA halálának 10. évfordulójára	8
GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA	
SZABÓ RITA – DOFFKAY EMESE	
Allelopatikus hatású gyomnövények (<i>Amaranthus retroflexus</i> L., <i>Chenopodium album</i> L.) csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata uborkán	13
LEHOCZKY ÉVA – SZENTES DÓRA – SZABÓ ANITA – GEDEON CSONGOR – MAZSU NIKOLETT	
Gyomflóra vizsgálatok kukoricában összefüggésben a tápanyagellátottsággal	25
TECHNOLÓGIA	
ROLAND SZABÓ – ZOLTÁN VARGA – KORNÉL GRIGELY – MÁTÉ KÁROLYI – JÓZSEF PARDI – DÁNIEL SZMOLA	
Newly detected ALS resistant weeds from Hungarian soybean fields	37
TORMA MÁRIA – HÓDI LÁSZLÓ	
Gyomirtási technológiák napraforgó szádor (<i>Orobanche cumana</i> Wallr.) elleni hatékonyságának összehasonlítása napraforgóban	47
RÖVID KÖZLEMÉNY	
SVOREN PÁL	
Szlovákiai (Felvidéki) tapasztalatok az őszi vetésű kalászosok gyommentesítése terén	59
KONFERENCIÁK	
23. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum	63
13. Növényorvos Nap	67
Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXXV.)	70
TÁRSASÁGI HÍREK	
ODLER ZSOLT	
Koren István, egy botanikus rektor	73
TARJÁNYI JÓZSEF	
Nagy Bálint emlékérem	76
NEKROLÓG	
Czifra Lajos (1948–2018)	77
PHD VÉDÉS	
DOMONKOS ZSOLT	
Az ürömlevelű parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) elterjedésének vizsgálata Csallóközben és Szigetközben	79
KÖNYVISMERTETŐ	
KALOCSAI ÉRSEKI KÖNYVTÁR	
Ritka növények	81
HUNYADI KÁROLY	
Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk	83