



MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA

HUNGARIAN WEED RESEARCH
AND TECHNOLOGY



16. évfolyam 2. szám

Budapest, 2015. december

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

Magyar Gyomkutató Társaság és a Gyommentes Környezetért Alapítvány 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
Nyárádi Imre-István
Pinke Gyula
Radics László
Gazdagné Torma Mária
Tarjányi József
Tóth Ferenc

Nyelvi lektor:

Petrányi István

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Kádár Aurél
Svoren Pál
Ughy Péter
Tóth Ádám

Címlaprajz:

Abonyi Zsuzsanna

Egyes szám ára:

Belföldön: 500 Ft + postaköltség
Külföldön: 5 EURO + postaköltség

Szerkesztőség:

7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
Tel: 06-82-505-800
e-mail: kazinczi.gabriella@ke.hu

Nyomdai előkészítés:

Agroform Stúdió

Nyomdai munkálatok:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.
www.agroinform.com
2016/10

Kiadó:

Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.
1149 Budapest, Angol u. 34. – Tel./fax: 06-1 220-8331

Felelős kiadó:

Bolyki Etelka
ügyvezető igazgató

ISSN 1586-894X

Tájékoztató és útmutató a szerzők részére

Csak önálló kutatáson alapuló, más közleményben még meg nem jelent, a gyomkutatás témakörébe tartozó (gyomnövénybiológia- és ökológia, gyomirtás stb.) tudományos cikkeket 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 fokozatot 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 előírásoknak 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 Magyar Gyomkutatás és Technológia c. lap szerkesztőbizottsága
ezúton mond köszönetet a Neutex Bt. és a Növénypathyka Kft.-nek
a lap kiadásának anyagi támogatásáért.*

BUDAPEST
2015

A köles fajok (*Panicum* spp.) hazai elterjedése, biológiája és a védekezés lehetőségei

PÁSZTOR GYÖRGY – NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET
Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Érkezett: 2015. 11. 18.

Elfogadott: 2016. 03. 16.

Összefoglalás

A köles (*Panicum*) nemzetség a pázsitfűfélék egyik legnagyobb, fajokban rendkívül gazdag csoportja, az ide tartozó fajok száma a világon meghaladja az ötszázat. A *Panicum* nemzetségbe tartozó gyomfajok elterjedését, és nehezen irtható gyomnövénné válását az intenzív növényvédelem illetve a növényvédőszeres (pl. a korábban használt klór-aminotriazinok) széles körű használata indukálta. A nagyszámú kölesfaj közül az országos szántóföldi gyomfelvételések eredményei alapján, korábban mindössze két faj (*P. miliaceum* spp. *miliaceum*, *P. capillare*) szerepelt hazánk gyomflórájában. Az utóbbi évtizedekben azonban új, adventív kölesfajok jelentek meg és váltak veszélyes gyomnövénné. Az ellenük történő védekezést tovább nehezíti, hogy újabb *Panicum* fajok fertőzésével és terjedésével kell számolni a közeljövőben, melyek kukorica gyomflórájában történő megjelenése védekezési szempontból újabb kihívást jelent a termelő és a növényvédelmi szakemberek számára egyaránt, hiszen csírázásbiológiájuk, így a megfelelő védekezés időpontja és a herbicid-érzékenységük is eltérő. 2004-től kezdve már beszámoltak a kései köles (*P. dichotomiflorum*) szélesebb körű megjelenéséről és gyomosításáról kukoricában. A köles fajok jövőbeni gyomosító szerepét fokozza, hogy egy további fajt is azonosítottak. 2009-ben első ízben jelent meg Zala megyében a *Panicum riparium*. A köles fajok, illetve *P. miliaceum* fajon belüli alfajok elkülönítése komoly szakértelmet kíván, ezért a növényvédelem komoly problémával néz szembe, mivel a fajok és alfajok elkülönítése mellett a növényvédelmi technológiákat is optimalizálni kell a megfelelő hatékonyság elérése érdekében. Ahhoz, hogy mindez megvalósuljon, pontos képet kell kialakítanunk a Magyarországon előforduló köles fajokról, valamint lokalizálni, hogy az ország mely területén, milyen borítottsággal vannak jelen.

Kulcsszavak: köles, csírázás, cérnaköles, kései köles, gyomköles, vetési köles, parti köles

Spreading and biology of millet species (*Panicum* spp.) in Hungary and weed control methods

GYÖRGY PÁSZTOR – ERZSÉBET NÁDASYNÉ IHÁROSI

University of Pannonia, Georgikon Faculty, Plant Protection Institute, Keszthely

Summary

Proso millet (*Panicum miliaceum*) is a very important weed tribe not just in Hungary, but also in European territories and North America. It became a widespread weed species in Hungary after the intensive chemization. The maize monoculture cultivation also helped the spreading of proso millet. The millet (*Panicum*) genus is a really large group, including tropical and semitropical species also. In the last decades new adventive millet species (*Panicum ruderales*, *P. riparium*, *P. dichotomiflorum*) were appeared in Hungary. Distinguishing the different *Panicum* species – and subspecies within *P. miliaceum* species – requires a large expertise and it has a great of importance, regarding that the germination characteristics and the reaction of different species and subspecies to herbicides may be different. Seed production of millet species is high. Proso millet hasn't got a strong primary dormancy, but sometimes secondary dormancy is detected in seeds. Millet species can germinate within a wide range of temperature. We must protect against millet species with the methods of integrated weed management.

Keywords: millet, germination, *Panicum miliaceum*, *P. ruderales*, *P. riparium*, *P. dichotomiflorum*, *Panicum miliaceum* subsp. *agricola*

A köles fajok származása és hazai elterjedése

A köles (*Panicum*) nemzetség a pázsitfűfélék egyik legnagyobb, fajokban rendkívül gazdag csoportja, az ide tartozó fajok száma a világon meghaladja az ötszázat (Barkworth és mtsai, 2007). Többségük a trópusokon és a szubtrópusi éghajlati zónában él. Gyomnövényként mintegy 50 fajukat tartjuk számon (Holm és mtsai, 1979). Termesztése több ezer éves múltra tekint vissza. Elsőként Kínában termesztették, innen terjedt tovább az észak-indiai területekre, később a Kaukázus környékére (Czimer – Hartmann, 2005). A köles terjedésének kétségtelen bizonyítékai, hogy Kína, Közép- és Kelet-Európa, Kaukázus, Irán, Szíria és Egyiptom területén az i.e. 5000 előtti időkből már 41 lelőhelyen kimutatták a *Panicum* nemzetség fajait (Hunt és mtsai, 2008). Magyarországon és Közép-Európában az újkőkorszakban már szintén termesztették (Czimer – Hartmann, 2005).

A *Panicum miliaceum* a Kárpát-medencén kívül is előfordul valamennyi kukorica termesztő körzetben. Fő előfordulási helye Parochetti (1973) szerint az USA és Kanada kukoricatermesztő övezete.

Kutatások bizonyítják, hogy a faj keletről érkezett hazánkba, szemben az ásatások során talált egyéb gabonanövényekkel (Amirkhanov, 1987). A Kárpát-medencében a *Panicum miliaceum* az egyik legrégebb kultúrnövényünk. Aggteleki és lengyeli ásatások szerint az újabb kőkorszak egyik legfontosabb tápláléka volt, kása formájában fogyasztották (Láng,

1965). Később szemtermését búza- és rizsliszttel keverve kenyérsütésre is felhasználták. Termése az utóbbi évtizedekben elérte az 0,5–1 tonna/ha-os átlagot. Nemcsak főveteményként, másod- illetve hézagpótló növényként is jelentős szerepe volt (Haraszi – Bokori, 1963). Hazánkban főként másodvetésként takarmánynak termesztik (Bocz és mtsai, 1992).

A termesztett köles hazánkban és Európa-szerte a növénytermesztés intenzívvé válásával, a kemizáció elterjedésével vált veszélyes, nehezen irtható gyomnövényt (Novák és mtsai, 2009). Erős elterjedését – többek között – a klóramino-triazin csoportba tartozó hatóanyagok alkalmazása serkentette, mivel a termesztett köles ellenáll e hatóanyagcsoportba tartozó herbicidekkel szemben. Ennek következtében más gyomfajok erősen visszaszorultak, így a köles vetélytárs nélkül maradt, és intenzíven terjedhetett. Elvadult alakjainak köszönhetően ma már kultúrnövény fajkomplexxként ismert (Magyar, 2012).

Hazánkban korábban három jól elkülöníthető faj/alfaj gyomosító hatásáról számoltak be: a *Panicum miliaceum* (termesztett köles), a *Panicum capillare* (cérnaköles) és a *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (gyomköles) (Simon, 2000; Karamán és mtsai, 2011).

Később azt is kimutatták, hogy a köles alfajok tekintetében a hazai szántóföldi gyomflóra mára jelentősen átrendeződött. A korábban meghatározó termesztett köles kivadult alakja (*P. miliaceum* subsp. *miliaceum*) a korábbi jelzésekkel ellentétben, ma már csupán alkalmi adventívként van jelen a hazai szegzetális gyomflórában, gyakorlati szempontból a másik két alfajának [subsp. *agricola*, subsp. *ruderales*] gyomosító hatása a jelentősebb. A *P. miliaceum* subsp. *agricola*-t Közép-Európában az 1990-es évektől azonosították, mint új köles alfajt (Magyar – Király, 2014).

A kukorica monokultúra termesztése is nagyban hozzájárult a köles fajok terjedéséhez, mivel kukoricaállományban minden tekintetben megtalálják életfeltételeiket (Czímber – Csala, 1974).

Hazánkban a *P. miliaceum* megjelenését a Bábolna környéki felvételezések említik elsőként. Az 1948–1961. évi gyomfelvételezések alapján még nem volt jelentős a kártétele (Fekete, 1963). Az 1950-es I. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés szerint a fontossági sorrendben a 119. helyen állt, 0,0063%-os átlagborítással. Az 1969–71-es II. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezésben a 100. helyet foglalta el, 0,0087%-os borítás mellett. Ujvárosi (1973) szerint a *Panicum miliaceum* megtalálható a szántóföldeken, illetve az ugarokon, 1974-ben Czímber és Csala jelentős előfordulást említene a bábolnai kukoricatermesztő körzetben, majd Ujvárosi (1975) jelezte elvadult alakjának előfordulását Nagyvázsony illetve Izsák határában.

A későbbiekben 1982-ben jeleztek erőteljes *P. miliaceum* fertőzést Győr-Moson-Sopron megyéből, Mezőörs körzetéből, mely határos a bábolnai körzettel. Az említett fertőzés ekkor már Győrig húzódott. Hasonlóan erős fertőzésről érkezett jelentés 1985-ben Komárom, Fejér, Tolna, Békés illetve Baranya megyében. Az előfordulása ekkor vált általánossá csernozjom, réti öntés, barna erdőtalajokon, illetve öntéstalajokon. Az V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés eredményei alapján kukoricában a termesztett köles a 7. helyen állt, 1,44%-os borítottsággal, a *Panicum capillare* a 84. helyre szorult, illetve már megemlítésre kerül két új köles faj, a *Panicum ruderales* és a *Panicum dichotomiflorum* is (Novák és mtsai, 2011).

A gyomköles (*P. ruderales*) amerikai előfordulását elsőként Minnesota és Wisconsin államokban jelezték, az 1970-es években (Harvey, 1979; Strand és mtsai, 1973; Karam és mtsai, 2004).

A köles fajok elleni harcot tovább nehezíti, hogy újabb *Panicum* fajok fertőzésével és terjedésével kell számolni a közeljövőben. Ezen fajok kukorica gyomflórájában történő megjelenése védekezés szempontjából újabb kihívást jelent a termelő és a növényvédelmi szakemberek

számára egyaránt. Csiky és mtsai (2004) után 2006-ban Pál és Pinke számoltak be a kései köles (*P. dichotomiflorum*) szélesebb körű megjelenéséről és gyomosításáról kukoricában.

Király és mtsai (2009) első ízben azonosították Zala megyében a *Panicum riparium* (parti köles) fajt, melyről feltételezik, hogy az Észak-Amerikából behurcolt cérnakölesből (*P. capillare*) alakult ki.

A köles fajok morfológiai jellemzése

A köles fajok a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjának kölesfélék alcsaládjába (*Panicoideae*) tartoznak (Soó – Kárpáti, 1968; Simon, 2000; Király és mtsai, 2009). Gyomnövényként mintegy ötven fajukat tartjuk számon. Kontinensünkön kimutatott fajaik a nemzetség két fajcsoportjából kerülnek ki. E két szekció a *Panicum* illetve a *Dichotomiflora* szekció (Magyar, 2014). A nagyszámú kölesfaj közül az országos szántóföldi gyomfelvételezések eredményei alapján, korábban mindössze két faj (*P. miliaceum* spp. *miliaceum*, *P. capillare*) szerepelt hazánk szegetalis gyomflórájában, az utóbbi évtizedekben azonban új adventív kölesfajok jelentek meg és váltak veszélyes gyomnövénné Magyarország mezőgazdasági területein (Magyar és mtsai, 2011).

A termesztett köles (*P. miliaceum*) tavasszal csírázik. Levele, de főleg levélhüvelye szőrözött. A levél rövid, hegyes, alapjánál viszonylag széles. Nincsen levélnyelvecskéje, ezt szörkoszorú helyettesíti. A kifejlett növény egyéves, magas, erőteljes növekedésű, alul lekönyöklő, vastag szárú és bokrosodó. Puha szőrök borítják, a levélhüvely szörkoszorúba megy át. Bugája nagy, tömött, bókoló, a füzérkéek nagyok, hosszú nyelűek és egyvirágúak (Hunyadi, 1988). A nem feltűnő virágok 2–3 virágból álló füzérvirágzattá csoportosulnak (Hortobágyi, 1963). A virág színe zöld (Ujvárosi, 1973). A füzérkéek többsége szálkátlan, hosszú kocsányú. A pelyvák száma 3, és a két belső jóval hosszabb, mint a harmadik külső. Toklászai kemények és a szemtermést magukba zárják. A termés túlnyomó többségben toklászos formában található, a csupasz szemek ritkák (Soó – Kárpáti, 1968; Hunyadi, 1988; Czímber – Hartmann, 2005). A szem 3–3,5 mm hosszú, széles elliptikus, gyengén lapított, mindkét oldalon domború. A háti és a hasi toklász egyaránt sima, kemény, fényes, élénk színű (sárga, piros, szürke, barna). A háti toklász oldalai lekerekítettek, a hasi toklászt keskenyen szegik. A csupasz szem majdnem kerek (Hunyadi, 1988), ezermagtömege 4–6 g (Schermann, 1967). A toklászok a fajták szerint különböző színűek lehetnek: fehérek, sárgák, pirosak, szürkék, gesztenyebarnák és okkerbarnák (Schermann, 1967).

A termesztett kölessel (*Panicum miliaceum*) fertőzött kultúrák vizsgálatai kimutatták, hogy a köles állományok egyedei igen változatosak. A különbségek megtalálhatóak a növények természetben, a bugák zártágában, a termés színében, formájában, barázdáltságában. A későbbi vizsgálatok aztán rámutattak, hogy a termesztett köles számos alakjának keveredéséről van szó. Egy területen mindig abból az alakból (fajtából) volt több, amelyet korábban ott termesztettek (Czímber - Hartmann, 2005). A *Panicum miliaceum* alakkör alfajainak pontos terepi meghatározása nehéz, megfelelő szaktudást és odafigyelést igényel.

A termesztett köles alakjai három alfajba foglalhatók össze (Magyar – Király 2012).

– *Panicum miliaceum* subsp. *miliaceum*: Bugájának morfológiája alapján három csoport került elkülönítésre (terpedt, zászlós és tömött bugájú). A zászlós bugájú változat áll ma is köztermesztésben. Szemterméseinek színe lehet szürke, élénkpiros, sárgás vagy fekete.

– *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales*: A gyomköles a törzsalakból alakult ki – valószínűsíthetően többszöri visszamutáció eredményeként – a termesztett köles egyik kivadult alakja (Scholz – Mikolás, 1991; Pinke – Pál, 2005; Williams és mtsai, 2007). Laza termékes bugájáról, felálló ágairól a legkönnyebb megkülönböztetni. Szemtermései karcsúbbak, és a füzérkével és a pelyvával együtt hullanak le.

A termesztett kölestől megkülönböztetni legkönnyebben a laza bugájáról és 5 mm hosszú füzérkéjéről lehet. Szemtermése ellentétben más alfajokkal, rendszerint sötét, barnás vagy fekete színű (Bough és mtsai, 1986). A termékek fokozatosan érnek, az érés során a füzérkéek leválnak, és a terméssel együtt lehullanak. Továbbá a csíranövény levelei szélesek, öblösek, levéllemezüik hosszában csikolt. A legfiatalabb levél göngyölt, és a levélhüvelytől kiindulva hosszú, elálló szörképletekkel rendelkezik (Petrányi – Tóth, 2000). A szörök kiálló szemölcsből erednek (Czímber – Hartmann, 2005).

– *Panicum miliaceum* subsp. *agricola*: Magyar elnevezése: vetési köles (Magyar – Király (2014). Érdekessége az alfajnak, hogy intermedier jelleget mutat a másik két alfaj között. Termékes bugái tömöttek, éréskor szétföredező füzérkéiből kiperegnek a magvak, viszont a pelyvák nem válnak le a füzérkéek kocsányáról. Szemtermései szélesebbek és nagyobb tömegűek, érésük viszont nem húzódik el olyan mértékben, mint a *P. miliaceum* subsp. *ruderales* alfajnak (Magyar és mtsai, 2015).

A cérnaköles (*Panicum capillare*) hasonló a termesztett köleshez, viszont annál kisebb termetű (20–50 cm), lazább bugájú, apró virágú és vékonyabb ágú (Ujvárosi, 1973). Szintén a *Panicum* szekció tagja (Magyar, 2014). Simon (2000) szerint a szár 20–70 cm hosszú, kanadai kutatások viszont a növénymagasságot 20–100 cm-ben határozzák meg (Clements és mtsai, 2004). A levéllemez alapja szörkoszorúval szegélyezett, füzérkéi 1–2 mm hosszúak és éréskor letörnek (Behrendt – Hanf, 1979). A külső pelyva hárommerű, legfeljebb feleakkora, mint a belső, viszont mind a külső, mind a belső pelyva kihegyezett, szálkás csúcsú. A toklászos termés tojásdad, általában mindkét végén hegyes, a termést szorosan körbezárja. A toklászos termés 1,2–1,6 mm hosszú, 0,7–0,9 mm széles (Clements és mtsai, 2004). A toklászos olajsziürkék, a háti toklászon 5, a hasi toklászon 3 sárgás, vékony csíkkal. A szemtermés fehér, tojásdad, 1,2 mm hosszú, 0,6 mm széles (Hunyadi, 1988; Ujvárosi, 1973).

A parti köles (*P. riparium*) és a kései köles (*P. dichotomiflorum*) fajok morfológiai sajátosságait ld. Király és mtsai, (2009); Magyar – Hoffmanné (2011); Nagy, (2015) munkáiban.

A köles nemzetségbe tartozó gyomfajok fontosabb biológiai sajátosságai

A hazánkban található köles fajok egyéves fejlődésűek, és a C_4 -es típusú fotoszintézist folytató növények közé sorolhatóak, azaz száraz körülmények között is képesek megfelelő mennyiségű szerves anyagot előállítani. Forró, aszályos időben sem szüntetik meg az asszimiláták képzését, hanem azonos intenzitással képezik azt tovább (Pethő, 1993). A széndioxid fixálás primér kulcsenzime a C_4 -es növényeknél a PEP-karboxiláz enzim, aminek CO_2 megkötő képessége 30-szorosa a C_3 -as fotoszintézisű növényekben működő ribulóz-bifoszfát karboxiláz enzimnek. Ezért ha száraz periódusban a C_4 -es növények a sztómáikat bezárják, hogy csökkentsek a transpirációból adódó vízvesztést, képesek a fénylégzés során felszabaduló széndioxid megkötésére is, és nem szorulnak a légkörből történő széndioxid utánpótlásra (Hunyadi és mtsai, 2011).

A köles fajok magprodukciója rendkívül magas, a növényenkénti bugák száma 154–305 között változik. Az Egyesült Államokban végzett kutatások alapján, melyben a külön-

böző biotípusok magprodukcióját vizsgálták, a termesztett köles (*P. miliaceum*) növényenkénti magprodukcióját 48 000 db-ban állapították meg (Eberlein és mtsai, 1990). A *P. dichotomiflorum* és a *P. riparium* maghozamáról Magyar – Hoffmanné (2011), valamint Nagy (2015) munkáiban olvashatunk.

A termesztett köles tetraploid ($2n=36$) önbeporzó növény. Tenyészideje rövid (60–90 nap), a szélsőséges körülményeket nagyon jól tűri. Fehérjetartalma viszonylag magas, 10–11%. A szemre jellemző, hogy a csirapajzs vápája rövidebb a szemtermés hosszának felénél (Schermann, 1967).

A frissen beérett *Panicum* magvak/szemtermések életképessége magas (90% feletti), csírázási viselkedésükben viszont fajonként (és fajon belül is) eltérőek.

A termesztett kölesnek nagyon rövid a magnyugalmi állapota, a szemek 30 napos utóérlelést követően közel 100%-ban csírának (Csala, 1975; Eberlein és mtsai, 1990; Czímber – Hartmann, 2005). A szemtermések kis részénél (5–8%) előfordulhat szekunder dormancia, mivel a toklászok olyan erősen ölelik körül a magvakat, hogy a csírázáshoz szükséges nedvességet nem képes a mag felvenni. Ilyen esetben a magvak csak akkor csírázhatnak, ha a toklászok már eléggé elbomlottak ahhoz, hogy át tudják engedni a nedvességet (Czímber – Hartmann, 2005). Williams – Harvey (2002) megfigyelései alapján, ha egy területen folyamatosan meg tudnánk akadályozni a köles magképzését, akkor is legalább 9 évre lenne szükségünk, hogy a gyommagkészség kimerüljön. Viszont a talaj felszínére és a felső rétegekbe kerülő magvak egy év után teljesen kiürülnek a talajból (Colosi és mtsai, 1988).

A köles fajok perzisztenciájához hozzájárul az a morfológiai sajátosság is, hogy a sötétebb színű magvak maghéja vastagabb, így esetükben a vízfelvétel, így a csírázás is jóval lassabban zajlik le, mint a világosabb színűeknél (polimorfizmus). Az ilyen magvak akár 5 évig is életképesek maradnak a talajban (Khan és mtsai, 1996).

A *Panicum miliaceum* subsp. *agricola* illetve a *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* alfajoknál megfigyelték 6–8 hetes magnyugalmi állapotot. Striegel – Boldt (1981) szerint a termesztett köles magnyugalmi állapotát a száraz körülmények között 6–9 hétig tartó utóérlelés szünteti meg fokozatosan. Magyar (2012) vizsgálatai felhívják a figyelmet a csírázási sajátosságokban megnyilvánuló intraspecifikus különbségekre. Eszerint a *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* alfaj magjai hosszabb idejű endogén magnyugalmi állapottal jellemezhetők, mint a *Panicum miliaceum* subsp. *miliaceum* alfaj magjai.

A köles nemzetség fajai melegigényesek, szántóföldön 10 °C-os talajhőmérsékletet igényelnek a csírázáshoz. A talaj felmelegedését követően fajonként eltérő időben, a kukoricával egyidőben, vagy a kukorica vegetációs idejében, egész évben csírázhatnak (Czímber – Hartmann, 2005; Bough – Cavers, 2009). A *P. miliaceum* csírázásához 10 °C körüli talajhőmérséklet és a súlyának 20–30%-át kitevő mennyiségű víz szükséges (Láng, 1965). Optimális csírázási hőmérséklete laboratóriumi körülmények között Trivedi (2010) szerint 27–34 °C, viszont az Egyesült Államokban Baskin – Baskin (1986) bizonyította, hogy a legintenzívebb csírázás 20–35 °C alternáló hőmérsékleten zajlik.

A termesztett köles magvai sötétben és fényben is jól csírának, de a fény serkentőleg hat a csírázásra (Béres – Puchla, 1993; Hunyadi – Mike, 1998). Továbbá Béres (1993) megállapította, hogy a csírázást befolyásoló egyéb ökológiai tényezőkhez (pH, szárazságstressz) is jól alkalmazkodik.

A termesztett köles magvai a talajfelszín közeléből képesek tömegesen kelni, az átlagos kelési mélység 2,5 cm (Bough – Cavers, 2009). Mivel a gyomköles magtömege jelentős, talajtípustól függően akár 12–17 cm-es mélységből is életképes csíranövények fejlődhet-

nek (Trivedi, 2010). A sekélyebb rétegekből csírázó magvak általában 5 nap alatt kelnek, mélyebb rétegekből akár 10–14 napra is szükség lehet az első csíranövények megjelenéséhez (James és mtsai, 2010).

Korábbi szabadföldi tenyészedényes csírázási vizsgálatokban a tanulmányozott köles fajok közül egy éven belül legnagyobb mértékben a *P. capillare* faj szemtermései keltek ki (64,75%), amelyeket sorrendben a *P. miliaceum* (56,75%), *P. riparium* (13,25%) és *P. dichotomiflorum* (2,75%) fajok követtek (Kazinczi és mtsai 2013).

A *P. dichotomiflorum* csírázásbiológiai sajátosságairól Magyar (2009, 2011a,b), Magyar – Hoffmanné (2011), a *P. riparium* csírázásbiológiájáról Magyar és mtsai (2013) munkáiban találunk további adatokat.

Erősen csapadékos tavasszal a mélyebb rétegekben elhelyezkedő *P. miliaceum* magvak is csírázásnak indulnak, ezzel elnyújtva a kelési időszakot (Csala, 1975). James és mtsai (2010) megfigyelték, hogy természetes (és optimális) körülmények között bármilyen talajbolygatás után néhány napon belül bekövetkezik a kelése. Kompetíciós hatás nélkül növekedése rendkívül erőteljes és gyorsan lezajlóló (Carpenter – Hopen, 1985), viszont erős stresszhatásra, illetve kései kelésre lerövidített életciklussal reagál (James és mtsai, 2010).

Virágzása a csírázást követően már a 30. naptól megkezdődhet, virágai folyamatosan nyílnak, ennek megfelelően a magok képződése is elhúzódik (Reddy és mtsai, 2007).

A köles fajoknak a magvak terjesztésében nincs speciális stratégiájuk, a magvak az anyanövény közvetlen közelében hullanak le. Magvai terjedésében főként az emberi tényező játszik szerepet, rövidtávon a talajművelő és betakarító gépekkel szállítjuk a táblán belül illetve a táblák között (Csala, 1975; Westra, 1990; Bough – Cavers, 2009). A köles magokkal szennyezett vetőmag és a szervesstrágya is hozzájárul elszaporodásához (Salisbury, 1964; Westra, 1990). A magvak hosszútávú terjesztésében elsősorban a víz játszik szerepet (Kelley – Bruns 1975), továbbá a termény- és vetőmagkereskedelem.

Védekezési lehetőségek a köles nemzetségbe tartozó gyomfajok ellen

A termesztett köles illetve a régóta jelen lévő köles fajok (pl. *P. capillare*) ellen jól kidolgozott növényvédelmi technológiával rendelkezünk, mely pontosan beilleszthető a kukorica gyomszabályozásába. Komoly problémát jelentenek az új köles fajok (*P. riparium*, *P. dichotomiflorum*), amelyek herbicidérzékenységének vizsgálata jelenleg is fontos feladat. Az eddigi eredmények bizonyítják, hogy az új fajok herbicidérzékenysége rendkívül változatos, így az új gyomszabályozási technológiák kidolgozása még folyamatban van. Hoffmanné Pathy – Magyar (2012) előzetes vizsgálati eredményei arra utalnak, hogy a preemergens kezelések közül a pendimetalin és az izoxaflutol+tienkarbazon-metil+ciproszulfamid kezelések a gyakorlat számára elfogadható hatást biztosítottak a kései köles (*P. dichotomiflorum*) ellen. Ez utóbbi hármas kombináció a *P. riparium* ellen is hatékony (Nagy és mtsai, 2012a). Állománykezelésben – az izoxaflutol+tienkarbazon-metil+ciproszulfamid – kombináció mellett – főleg azok a kezelések bizonyultak hatékonyak, amelyek nikoszulfuron hatóanyagot is tartalmaztak. A *P. dichotomiflorum* és a *P. riparium* elleni védekezés további lehetőségeiről Magyar – Hoffmanné (2011) és Nagy (2015) ad részletes tájékoztatást.

A védekezéshez fontos tudnunk, hogy a termesztett köles magja a talaj felszínére jutva, mélyebb rétegekbe forgatás nélkül csak rövid ideig őrzi meg csírázóképeségét. Amennyiben magérlelését meg tudjuk akadályozni, 2–3 év alatt teljesen eltűnhet a területről (Colosi és mtsai, 1988).

További védekezési lehetőség a kukorica monokultúra felszámolása. Sajnos a gazdálkodók, de főleg a kisebb területeket művelők előszeretettel alkalmazzák a monokultúras termesztést. Ha a monokultúra felszámolását kiegészítjük megfelelő mennyiségű és minőségű talajműveléssel (tarlóhántás), és korán betakarítható fajtákat, hibrideket termesztünk, nagyon jó hatékonysággal tudjuk gyéríteni a köles fajok populációit. Az erősen fertőzött területeken célszerű olyan kultúrnövényt vetni, melyek könnyebben bokrosodnak, kisebb sortávúak, illetve kukorica esetében nagyobb töszámmal vethető silókukoricát érdemes termelni. Ilyen körülmények között a köles fejlődésben visszamarad, magprodukciója jelentősen csökken (Novák és mtsai, 2009).

Sajnos sok esetben megfigyelhetjük, hogy a nem megfelelő kultúrnövény vetésével, illetve a rossz talajműveléssel az ellenkező hatást érjük el. Megfigyeléseink alapján egy *P. miliaceum* fajjal erősen fertőzött szántóföldön a burgonya termesztése csak tovább indukálja a köles felszaporodását (Pásztor, 2015). Ez esetben a köles a termés mennyiségét nem befolyásolja, viszont a burgonya betakarításakor beforgatott magok jelentős mértékben növelik a talaj gyommagkészletét. Ugyanez történhet őszi gabona betakarítása után, amennyiben a tarlókezelés elmarad. Ekkor az erősen fertőzött földeken tömegesen kezd csírázni a köles, és nagy mennyiségű magot érlel. Ennek oka, hogy a korai betakarítás időpontja közel azonos a köles másodvetésének időpontjával, hiszen az ekkor vetett köles még beérleli termését a termesztéstechnológiai adatok alapján (Novák és mtsai, 2009).

Kémiai védekezés is alkalmazhatunk, de tartsuk szem előtt a herbicid kiválasztásakor, hogy korábban a túlzott és egyoldalú herbicid használat vezetett nagymértékű elterjedéséhez. A gyomszabályozásban mindenképpen az integrált védekezésre törekedjünk az agrotechnikai, mechanikai és kémiai módszerek kombinálásával. Annak ellenére, hogy többféle herbicid áll rendelkezésünkre, az eddigi tapasztalatok alapján a vetésváltás feltétlenül javasolt, mivel még jelenleg is ez a leghatékonyabb módszer a köles fajok ellen (Czímber – Hartmann, 2005; Magyar – Hoffmanné, 2011; Nagy, 2015).

Régebben a kukoricában rendelkezésünkre álltak a vetés előtt talajba dolgozható tiolkarbamátok. Jó hatékonysággal csak a vetésváltásos gazdálkodás mellett voltak használhatóak, viszont hatékonyságukat csökkentette a túl mélyre bedolgozás, a nedves talajfelületre juttatás. A kukorica hibridek eltérő érzékenységűek voltak a hatóanyagcsoporttal szemben. A visszavonás következtében a presowing technológia szerhiány miatt megszűnt a kukoricában (haszonagrar.hu, 2012).

Preemergens védekezésre továbbra is lehetőségünk van, viszont a technológia sikeressége nagyban függ a környezeti tényezőktől. A herbicid a megfelelő bemosó csapadék nélkül nem képes kifejteni hatását, az elmúlt éveket tekintve viszont azt tapasztaltuk, hogy a kukoricavetés időszakában viszonylag kevés, illetve rendszertelen volt a csapadék. A köles fajok esetében nehezítő körülmény, hogy csaknem közel dupla mennyiségű bemosó csapadék szükséges a megfelelő gyomirtó hatás eléréséhez. Ellenük preemergensen alkalmazható hatóanyagok az izoxaflutol, a mezotrion és a pendimetalin + dimetenamid kombinációja.

Posztemergens alkalmazásra jelenleg több hatóanyag is rendelkezésünkre áll. A linuron a legrégebben használt hatóanyagok közé tartozik, viszont csak irányított permetezéssel, vagy pre/poszt technológiával alkalmazható, mivel a kukoricát is károsítja (Kádár, 2005).

Ma a leggyakrabban alkalmazott hatóanyagok *Panicum miliaceum* ellen a szulfonil-karbamidok közül a rimszulfuron illetve a nikoszulfuron és a foramszulfuron, valamint a HPPD-gátlók közül a szulkottrion és a tembotrion. A szulfonil-karbamidok közül a

rimszulfuron és a nikoszulfuron alkalmazása szigorú technológiai fegyelmet igényel, mivel csak a maximum 3 leveles köles növények ellen hatásosak. A foramszulfuron és a szulcotrion 5 leveles állapotban is hatékonyan irtja a termesztett kölest, míg a tembotriont akár 5 levelesnél fejlettebb köles ellen is hatékonyan alkalmazhatjuk. Mindemellett a HPPD-gátló hatású herbicidek mind a *Panicum riparium*, mind a *Panicum dichotomiflorum* ellen nem hatékonyak. Ha megfelelő időpontban juttatjuk ki ezeket a szereket, akkor a kukoricával egy időpontban tömegesen kelő, „gyepet” alkotó kölest sikeresen elpusztítják. Ennek fontosságát indokolja, hogy ebben az időszakban, tömeges kelésnél kultivátorozást nem alkalmazhatunk.

A szulfonil-karbamid hatóanyagokat osztott kezeléssel is alkalmazhatjuk a május második felében kelő köles fajok ellen. Ekkor már a kultivátorozás elvégzése is javasolt. E hatóanyagok legnagyobb hátránya, hogy 25 °C felett a kukoricát károsíthatják, a köles fajok viszont nehezebben veszik fel, így gyomirtó hatása gyengül. A veszély túl alacsony hőmérsékleten is fennáll. További probléma lehet a nem megfelelően porlasztott permetlé, mivel csak tökéletes fedettséggel érhetünk el megfelelő hatást. Nagy előnyük viszont, hogy a szulfonil-karbamid hatóanyagok a nikoszulfuron kivételével korai poszt kezelésben is használhatóak, viszont a nikoszulfuron csak posztemergensen engedélyezett (Magyar – Hoffmanné, 2011; Nagy és mtsai, 2012a,b; Kádár, 2013).

Köszönetnyilvánítás

Készült a TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0004 program támogatásával.

Irodalom

- Amirkhanov, K. A. (1987): Chokhscoe poselenie: chelovek i ego kultura v mezolite i neolite gornogo Dagestana. (Chokh settlement: Man and his culture in the Mesolithic and Neolithic of mountainous Dagestan, in Russia). Nauka, Moscow.
- Barkworth, M. E. – Anderton, L. K. – Capels, K. M. – Long, S. – Piep, M. B. (2007): Manual of grasses for North America north of Mexico. Utah State University Press, pp.289-296.
- Baskin, J. M. – Baskin, C.C. (1986): Seasonal changes in the germination responses of buried witchgrass seeds. Weed Science 34: 22-24.
- Behrendt, S. – Hanf, M. (1979): A szántóföldek gyompázsitfüvei. BASF, Ludwigshafen. 105.
- Béres I. (1993): A nátrium-klorid koncentráció, a pH és a szárazságstressz hatása néhány gyomnövényfaj csírázására. Növénytermelés 42 (4): 317-322.
- Béres I. – Puchla N. (1993): A környezeti tényezők hatása a (*Panicum miliaceum*) csírázására. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 135.
- Bocz E. – Késmárki I. – Kovács A. – Ruzsányi L. – Szabó M. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest, pp. 354 - 356.
- Bough, N. – Cavers, P. B. (2009): Proso millet- Factsheet. Retrieved 11/7/2009, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/87-0.25.html>
- Bough, M. A. – Colosi, J. C. – Cavers, P. B. (1986): The major weedy biotypes of proso millet (*Panicum miliaceum*). Canadian Journal of Botany 64: 1188-1198.
- Carpenter, J. L. – Hopen, H. J. (1985): A comparison of the biology of wild and cultivated proso millet (*Panicum miliaceum*). Weed Science 33: 795-799.
- Clements, D. R. – Ditomaso, A. – Darbyshire, S. J. – Cavers, P. B. – Sartono, A. D. (2004): The Biology of Canadian weeds. 127. *Panicum capillare*. Can. J. Plant Science 84: 327-341.

- Colosi, J. C. – Cavers, P. B. – Bough, M. A. (1988): Dormancy and survival in buried seeds of proso millet (*Panicum miliaceum*). Can. J. Bot. 66: 161-168.
- Czímber Gy. – Csala G. (1974): Adatok a monokultúrás kukoricavetésekben gyomosodást okozó köles (*Panicum miliaceum* L.) terjedéséről. Növénytermelés 23: 207-217.
- Czímber Gy. – Hartmann F. (2005): Köles nemzetség (*Panicum* spp.). In: Benécsné Bárdi G. – Hartmann F. – Radvány B. – Szentey L. (szerk.): Veszélyes 48, veszélyes, nehezen irtható gyomnövények és ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd, pp. 218-224.
- Csala G. (1975): A bábolnai monokultúrában termesztett kukoricavetések gyomnövényzete, vegyszeres gyomirtása, különös tekintettel a nagyarányú gyomosodást okozó kölesre. Doktori értekezés, Mosonmagyaróvár.
- Csiky J. – Király G. – Oláh E. – Pfeiffer N. – Virók V. (2004): *Panicum dichotomiflorum*, a new element in the Hungarian flora. – Acta Botanica Hungarica 46 (1-2): 137-141.
- Eberlein, C. V. – Lurvey, E. L. – Miller, T. L. – Michael, J. L. (1990): Growth and development of wild proso millet (*Panicum miliaceum*) biotypes. Weed Technology 4 (2): 415-419.
- Fekete R. (1963): Változások a szántóföldi gyomnövényzetben. MTA Agrártudományi Osztály Közleménye 22: 377-393.
- Haraszti E. – Bokori J. (1963): Mérgező és szennyező növények a takarmányban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.20-23.
- Harvey, R. G. (1979): Serious new weed threat: wild proso millet. Crop Soils Magazine 31: 10-13.
- Hoffmanné Pathy Zs. – Magyar L. (2012): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) vegyszeres gyomszabályozási lehetőségeinek vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos napok, Budapest, p.63.
- Holm, L. – Pancho, J. V. – Herberger, J. P. – Plucknett, D. L. (1979): A Geographical Atlas of World Weeds. John Wiley & Sons, New York.
- Hortobágyi T. (1963): Élővilág. Társadalom- és Természettudományi Ismeretterjesztő Társulat, Budapest.
- Hunt, V. H. – Linden, V. M., Liu, X. – Motuzaite-Matuzeviciute, G. , Colledge, S. – Jones, K. M. (2008): Millets across Eurasia: chronology and context of early records of the genera *Panicum* and *Setaria* from archaeological sites in the Old World. Vegetation History and Archaeobotany 17 (1): 5-18.
- Hunyadi K. (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Hunyadi K. – Mike Zs. (1998): Jelentős szántóföldi egyszikű gyomnövények kezdeti gyökérfejlődésének vizsgálata. Növénytermelés 47 (6): 623-633.
- James, T. K. – Rahman, A. – Trivedi, P. (2010): Broom corn millet (*Panicum miliaceum*): A new menace for maize and sweet corn growers in New Zealand. 17th Australasian Weeds Conference, Christchurch, pp. 32-35.
- Karam, D. – Westra, P. – Nissen, S. J. – Ward, S. M. – Figueiredo, J. E. F. (2004): Genetic diversity among proso millet (*Panicum miliaceum*) biotypes assessed by AFLP technique. Planta Danica, Vicosa MG. v. 22: 167-174.
- Karamán J. – Magyar L. – Novák R. – Gólya G. (2011): Termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.). In: Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest pp. 113-122.

- Kazinczi G. – Hoffmanné Pathy Zs. – Nagy M. (2013): Egyszikű szántóföldi gyomfajok szabadföldi csírázási ritmusa. Magyar Gyomkutatás és Technológia 14 (1): 27-35.
- Kádár A. (2005): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Kádár Aurél, 2005.
- Kádár A. (szerk.) (2013): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Kádár Aurél, 2013.
- Kelley, A. D. – Bruns, V. F. (1975): Dissemination of weed seeds by irrigation water. Weed Science 23: 486-493.
- Khan, M. – Cavers, P. B. – Kane, M. – Thompson, K. (1996): Role of the pigmented seed coat of proso millet (*Panicum miliaceum*) in imbibition, germination and seed persistence. Seed Sci. Res. 7: 21-25.
- Király G. – Baranyai - Nagy A. - Kerekes Sz. - Király A. - Korda M. (2009): Kiegészítések a magyar adventív-flóra ismeretéhez IV. Flora Pannonica 7: 3–31.
- Láng G. (1965): Növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Magyar L. (2012): Újabb adatok a *Panicum miliaceum* L. alakkörébe tartozó gyomosító alfajok csírázásbiológiájának ismeretéhez. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 62.
- Magyar L. (2014): Köles (*Panicum*) fajok a hazai szántóföldi gyomflórában, napjainkban. Agrofórum Extra 55: 104-110.
- Magyar L. – Hoffmanné Pathy Zs. (2011): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) hazai megjelenése, biológiája és a védekezés lehetőségei. Gyomnövények, Gyomirtás 12:1-20.
- Magyar L. – Kazinczi G. – Keszthelyi S. (2011): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) szárazságtűrő képessége. Magyar Gyomkutatás és Technológia 12 (2): 41-47
- Magyar L. (2009): Első hazai adatok a kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) csírázásbiológiájához. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest, p. 48.
- Magyar L. (2011a): Autökölógiai tényezők hatása a kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) csírázására. Növényvédelem 47 (1): 29-35.
- Magyar L. (2011b): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) szabadföldi csírázásának vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest, p. 50.
- Magyar L. – Kazinczi G. – Nagy M. – Hoffmanné Pathy Zs. – Nádasyné Ihárosi E. (2013): Újabb adatok a parti köles (*Panicum riparium* Scholz) csírázásbiológiájához. Agrofórum Extra 50 (3): 102-103.
- Magyar L. – Király G. (2012): Kiegészítések a *Panicum* (köles) nemzetség ismeretéhez – új potenciális invázorok Magyarországon. Növényvédelem 48 (10): 457-466.
- Magyar L. – Király G. (2014): Mai szemmel a *Panicum miliaceum* alakkörének hazai taxonjairól. Magyar Gyomkutatás és Technológia 15 (1-2): 93-94.
- Magyar L. – Csiszár V. – Nádasyné Ihárosi E. – Magyar G. – Király G. (2015): A természetes köles (*Panicum miliaceum* L.) alakkörének magmorfológiai vizsgálata. Magyar Gyomkutatás és Technológia 16 (1): 21-33.
- Nagy M. – Nagy L. – Király G. – Simon Z. (2012a): A *Panicum riparium* H.Scholz megjelenése, elterjedése Magyarországon, és vegyszeres gyomszabályozási lehetőségeinek vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, p. 64.
- Nagy M. – Király G. – Magyar L. – Nagy L. – Simon Z. (2012b): A parti köles (*Panicum riparium* H. Scholz) megjelenése, terjedése és gyomirtási lehetőségeinek vizsgálata. Agrofórum 23 (5): 10-18.
- Nagy M. (2015): A parti köles (*Panicum riparium* H. Scholz) megjelenése, elterjedése és gyomirtási lehetőségei. Növényvédelem 51 (6): 265-276.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés. FVM Budapest.

- 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.
- Parochetti, J. V. (1973): Residual herbicides on no-tillage corn in a rye cover crop. Proceedings of the Northeastern Weed Science Society, Baltimore, pp. 24-29.
- Pál R. – Pinke Gy. (2006): *Panicum dichotomiflorum*-új gyomnövény a magyarországi kapáskultúrákban. Acta Agronomica Óváriensis 48 (2): 137-144.
- Pásztor Gy. (2015): szóbeli közlés
- Pethő M. (1993): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Petrányi I. – Tóth Á. (2000): Szántóföldi gyomcsíranövények. Fővárosi Növényvédelmi és Talajvédelmi Állomás, Budapest, pp. 242-245.
- Pinke Gy. – Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Pécsi DIREKT Kft. Alexandra Kiadója, Pécs
- Reddy, W. G. – Upadhyaya, H. D. – Gowda, C. L. L. (2007): Morphological characterisation of world proso millet germplasm collection. SAT eJournal An open access journal published by International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics: 3 (1)
- Salisbury, E. D. (1964): Weeds and Aliens. London Collins: 244.
- Schermann Sz. (1967): Magismeret II. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Scholz, H. – Mikolász, V. (1991): The weedy representatives of proso millet (*Panicum miliaceum*, *Poaceae*) in Central Europe. Thaiszia 1: 31-41.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest
- Soó R. – Kárpáti Z. (1968): Magyar flóra, Harasztok-virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Strand, O. E. – Behrens, R. – Miller, G. R. (1973): Wild proso millet, *Panicum miliaceum*, a new weed problem in Minnesota. Proc. North Central Weed Control Conf. pp.51-52.
- Striegel, W. L. – Boldt, P. F. (1981): Germination and emergence characteristics of wild proso millet. Proc. North Central Weed Control Conf. 36. 22.
- Trivedi, P. D. (2010): Aspects of Biology of the Weed of Arable Crops broom corn millet (*Panicum miliaceum*). M.Sc. thesis. University of Waikato, Hamilton, New Zealand, 135.
- Ujvárosi M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Ujvárosi M. (1975): A második országos gyomfelvételezés a szántóföldeken I-VI. Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Budapest.
- Westra, P. (1990): Wild proso millet. Weed Technology 4: 407-408.
- Williams, B. J. – Harvey, R. G. (2002): Influence of simulated seed rain on the seed bank of wild proso millet. Weed Science 50: 340-343.
- Williams, M. M. – Boydston, R. A. – Davis, A. S. (2007): Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) Suppressive Ability among Three Sweet-Corn Hybrids. Weed Science 55: 245-251.
- <http://www.haszonagrar.hu/noevenytermesztes/813-ujdonsagok-es-visszavont-szerek.html> (2012.05.09)

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Pásztor György – Nádasyné Ihárosi Erzsébet

Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

e-mail: pasztor018@freemail.hu

Egyszikű gyomnövények szántóföldi csírázásdinamikája

KAZINCZI GABRIELLA¹ – HOFFMANNÉ PATHY ZSUZSANNA² –
NAGY MARGIT³ – MAGYAR LÁSZLÓ⁴

¹Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Növénytudományi Intézet,
Kaposvár

²Növénypathyka Kft., Kaposvár

³Szabolcs- Szatmár- Bereg Megyei Kormányhivatal, Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság,
Nyíregyháza

⁴Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Érkezett: 2015. 11. 10.

Elfogadott: 2015. 12. 01.

Összefoglalás

Szabadföldi tenyészedenyes kísérletekben kilenc, elsősorban kukoricában károsító egyszikű gyomfaj [pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*), hajszálagú köles (*Panicum capillare*), kései köles (*P. dichotomiflorum*), termesztett köles (*P. miliaceum*), parti köles (*P. riparium*), fakó muhar (*Setaria glauca* syn.: *S. pumila*), zöld muhar (*S. viridis*), fenyércirok (*Sorghum halepense*)] szántóföldi csírázásdinamikáját tanulmányoztuk három éven keresztül. 2011 őszén a talajba ásott 25 cm-es átmérőjű műanyag tenyészedenyek felső két cm-es talajrétegébe 100–100 frissen szedett gyommagot kevertünk fajonként négy ismétlésben, majd ezt követően a csírázást hetente három éven keresztül értékeltük.

Megállapítottuk, hogy a csírázás éven belüli szezonális ritmusában és az évenként kikelő csíranövények számában egyaránt jelentős fajok közötti különbség figyelhető meg. Ugyanakkor egyes gyomfajoknál a talajba került frissen érett magvak csírázási csúcsa az évek előrehaladtával későbbi időpontban következett be.

A vizsgált gyomfajok többségének szemtermése a legnagyobb mértékben a kísérlet beállítását követő első évben kelt ki (2012). A következő két kísérleti évben (2013 illetve 2014) többé-kevésbé folyamatos, bár csökkenő mértékű kelést figyeltünk meg a vegetációs periódusban. Kivételt képezett a gyomfajok közül a *P. riparium* és a *S. viridis*, amelyek magjai a 2. évben nagyobb mértékben keltek ki, mint az első évben. Ezzel szemben a *P. dichotomiflorum* magjai a kísérlet beállítását követő 3. évben csíráztak a legnagyobb mértékben (május végén).

A vizsgált fajok között a három éven belül kicsírázó magvak tekintetében a következő rangsort állítottuk fel: *P. capillare* (90,75%) > *S. glauca* (80,25%) > *D. sanguinalis* (79,75%) > *P. miliaceum* (72,75%) > *S. viridis* (59,25%) > *S. halepense* (50,75%) > *E. crus-galli* (37,5%) > *P. dichotomiflorum* (33,75%) > *P. riparium* (32,25%). Legalacsonyabb mértékű csírázást a *P. dichotomiflorum* és a *P. riparium* fajok mutattak, ami arra utal, hogy e két *Panicum* faj magbank viselkedésében ún. „kockázat elosztó” stratégiát követ. Ezzel hosszú távon biztosítani tudják fennmaradásukat az adott szántóföldi területen.

Kulcsszavak: szántóföldi csírázás, egyszikű gyomok, dormancia, magbank

Seasonal pattern of field emergence of some grass weeds in Hungary

GABRIELLA KAZINCZI¹ – ZSUZSANNA HOFFMANNÉ PATHY² –
MARGIT NAGY³ – LÁSZLÓ MAGYAR⁴

¹Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,
Institute of Plant Science, Kaposvár

²Növénypathyka Kft., Kaposvár

³Government Office of Szabolcs- Szatmár- Bereg County, Directorate of Plant Protection
and Soil Conservation, Nyíregyháza

⁴University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute for Plant Protection, Keszthely

Summary

Pot experiments under field conditions were set up in order to investigate the seasonal pattern of field emergence of nine grass weeds (*Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Panicum capillare*, *P. dichotomiflorum*, *P. miliaceum*, *P. riparium*, *Setaria glauca* (syn.: *S. pumila*), *S. viridis*, *Sorghum halepense*) during three years. Plastic pots (25 cm in diameter) were dug into the soil and 100–100 freshly harvested seeds of each species in four replicates were mixed into the upper 2 cm soil layers of the pots. Between October 2011 and November 2014 field emergence was evaluated weekly.

Considerable interspecific differences were observed regarding seasonal pattern of weed species. Germination peak within a year was delayed in case of some species after years.

Caryopses of the most weed species emerged to the highest degree in the first year. Germination continued to a lesser degree in the vegetation periods of subsequent years also. Caryopses of *P. riparium* and *S. viridis* emerged to the highest degree in the second year. Caryopses of *P. dichotomiflorum* emerged to the highest degree in the third year (end of May).

Regarding the proportion of the emerged seeds within three years, the species are in the rank of the following order: *P. capillare* (90.75%) > *S. glauca* (80.25%) > *D. sanguinalis* (79.75%) > *P. miliaceum* (72.75%) > *S. viridis* (59.25%) > *S. halepense* (50.75%) > *E. crus-galli* (37.5%) > *P. dichotomiflorum* (33.75%) > *P. riparium* (32.25%). Caryopses of *P. dichotomiflorum* and *P. riparium* species emerged in the slightest degree, suggesting that these species follow so called „risk avoiding strategy” in their seed bank behaviour. This strategy ensures their long term survival under field conditions.

Key words: field emergence, grass weeds, dormancy, seed bank

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A gyomfajok többségénél – bár közismert, hogy szabadföldön csírázásuknak szezonális menete van – a kelés szabadföldi körülmények között rendszerint elhúzódik. Az ellenük történő védekezések optimális időpontját a tömeges kelésük idejére ezért sok esetben nehéz időzíteni.

Hazánkban az utóbbi években a herbicides kezelések a posztemergens technológiák irányába tolódtak el. Ennek az a következménye, hogy a korábban alapkezelésben alkalmazott talajherbicidek tartamhatását nem tudjuk a gyomok elleni védekezési technológiákban

kihasználni. Az állománykezelésekben alkalmazható levélherbicidek többségének ugyanis nincsen tartamhatása, és csak azok ellen a gyomok ellen hatnak, amelyekkel közvetlenül érintkezésbe kerülnek (Hunyadi és mtsai, 2011).

A hazánkban – főleg kapásokban, elsősorban kukoricában – károsító egyszikű fajok többsége melegigényes, így a gyakorlatban többször előfordul, hogy egy herbicid hatástalansága annak köszönhető, hogy a gyomnövények csak a herbicidkezeléseket követően jelennek meg a területen, így „megmenekülnek” a herbicidek hatásától (Kazinczi – Novák, 2014; Kazinczi – Máté, 2014).

Egy adott terület gyomfertőzöttségéről a gyomfajok borítási %-a alapján könnyen, viszonylag egyszerű módszerrel tájékozódhatunk (Ujvárosi, 1973). A talajok gyommagtartalmának meghatározása jóval nehezebb és több manuális munkát igényel, mint a borítási % alapján történő vizsgálat. Hasonlóan a növények gyökérrendszerét vizsgáló kutatásokhoz, erre az esetre is érvényes az „out of sight, out of mind” elv (nem látjuk, tehát nem is foglalkozunk vele (Kazinczi – Novák, 2012).

Gyakorlati szempontból azt is fontos tudni, hogy a talajba került gyommagvak mennyi ideig őrzik meg életképességüket. Ismert, hogy a szántóföldi talajokban lévő gyommagvaknak csak alacsony hányada, mintegy 20%-ka csírázik ki egy évben. A talajok gyommagkészletének csökkenése exponenciális jellegű (Roberts, 1972).

2011 őszén szabadföldi körülmények között tenyészedényes kísérletekben néhány fontosabb, főleg kukoricában károsító egyszikű gyomfaj csírázási ritmusát összehasonlító kísérletet állítottunk be. Az első éves eredményeket (2012) egy korábbi publikációban már közzétettük (Kazinczi és mtsai, 2013). Ebben a cikkben a kísérlet második (2013) és harmadik éves (2014) eredményeit ismertetjük.

Anyag és módszer

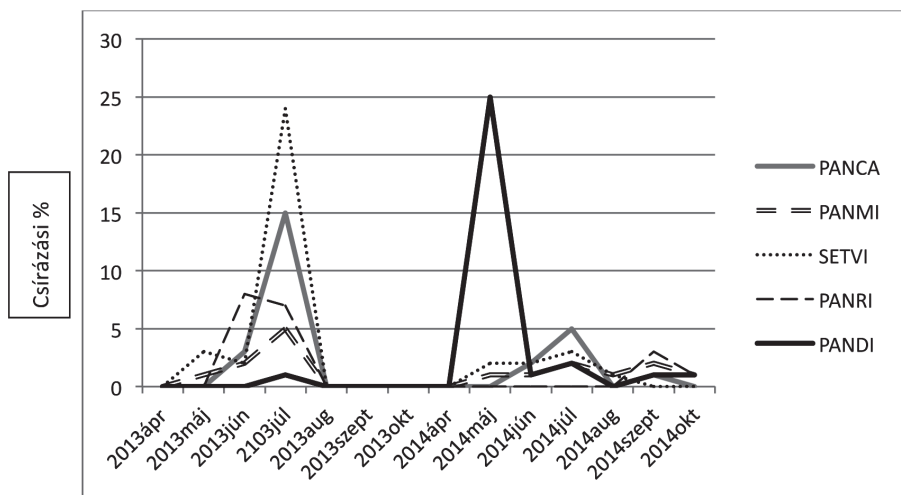
2011 októberében a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemében 25 cm átmérőjű műanyag tenyészedényeket beáztunk a földbe. A tenyészedények tápközegének felső 2 cm-es rétegébe fajonként 4 ismétlésben 100–100 db szemtermést (a továbbiakban magot) kevertünk. A tanulmányozott gyomfajok a következők voltak: pírók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), hajszálagú köles (*Panicum capillare*), kései köles (*Panicum dichotomiflorum*), termesztett köles (*Panicum miliaceum*), parti köles (*Panicum riparium*), fakó muhar (*Setaria glauca* syn.: *S. pumila*), zöld muhar (*S. viridis*), fenyércirok (*Sorghum halepense*). A kelést 2011 októberétől 2014 november végéig a vegetációs periódusban hetente értékeltük. Ennek során tenyészedényenként feljegyeztük a kikelt csíranövények számát, majd azokat – és az idegen csíranövényeket is – a számolás után eltávolítottuk.

Az adatokból meghatároztuk a fajok éves csírázási ritmusát és a három éven belül kikelt magvak százalékos arányát.

Eredmények és következtetések

A gyomfajok csírázása szabadföldön 2013-ban és 2014-ben egy hónappal később kezdődött (májusban), mint 2012-ben. 2013 augusztus és 2014 április hónapok között valamennyi vizsgált faj esetében a csírázás szünetelt.

A kilenc egyszikű gyomfaj magjainak többsége legnagyobb mértékben a kísérlet beállítását követő első évben kelt ki (2012), bár a következő két kísérleti évben (2013–2014) is többé-kevésbé folyamatos, bár csökkenő mértékű kelést figyeltünk meg a vegetációs periódusban. Kivételt képeztek a *P. riparium* és a *S. viridis* gyomfajok, amelyek magjai a 2. évben nagyobb mértékben keltek ki, mint az első évben. A *P. riparium* csírázási csúcsa 2013-ban június–július hónapban, a *S. viridis* csírázási csúcsa július hónapban volt. A *P. dichotomiflorum* magjai a kísérlet beállítását követő 3. évben csíráztak a legnagyobb mértékben (május végén). Két faj esetében (*S. halepense*, *D. sanguinalis*) a 3. évben (2014) már nem tapasztaltunk csírázást (1–3. ábra).

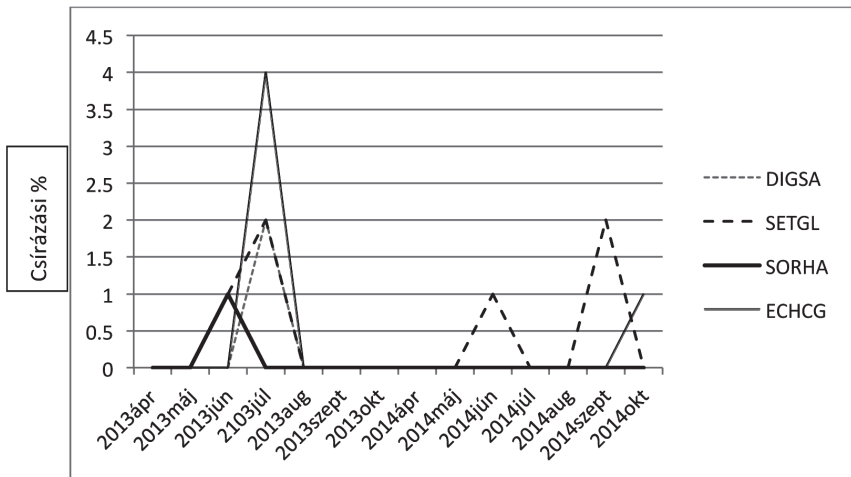


1. ábra: A *Panicum* fajok és a *Setaria viridis* szabadföldi csírázása (Kaposvár, 2013–2014)
Figure 1: Field emergence of *Panicum* species and *Setaria viridis* (Kaposvár, 2013–2014)

Viszonylag magas értékű (16–37%) közötti volt a *Panicum* fajok és a *S. viridis* csírázása a 2013 és a 2014-es években. Kiemelkedett a *P. capillare* és a *S. viridis* 2013 évi júliusi csírázásának mértéke (15 ill. 24%), és a *P. dichotomiflorum* 2014 évi májusi csírázása (25%). A többi négy faj (*D. sanguinalis*, *E. crus-galli*, *S. glauca*, *S. halepense*) esetében a 2. és 3. vizsgálati évben kikelt növények száma nagyon alacsony volt; 1% (*S. halepense*) és 6% *S. glauca* között alakult (1–2. ábra)

A fajok között a három éven belül kicsírázó magvak tekintetében a következő rangsor állítható fel: *P. capillare* (90,75%) > *S. glauca* > *D. sanguinalis* > *P. miliaceum* > *S. viridis* > *S. halepense* > *E. crus-galli* > *P. dichotomiflorum* > *P. riparium* (32,25%). Ez a rangsor nem azonos azzal, mint amikor az egy éven belül kikelt magvak alapján állítottuk fel a sorrendet (Kazinczi és mtsai 2013) (3. ábra). A *P. dichotomiflorum* és a *P. riparium* magvak hosszabb ideig történő „elfekvése” összefüggésben lehet azok kis méretével is.

Magyar (2011) hasonló jellegű vizsgálataiban a *P. dichotomiflorum* magvak szintén alacsony mértékű csírázását tapasztalta. A vizsgálat első évében a magvak csupán 2%-a, a második évben pedig további 4, 75%-a csírázott ki. Vizsgálatainkban e faj esetében a 3. évben volt a legnagyobb mértékű a csírázás, ami arra utal, hogy a frissen szedett magvaknak valószínű-

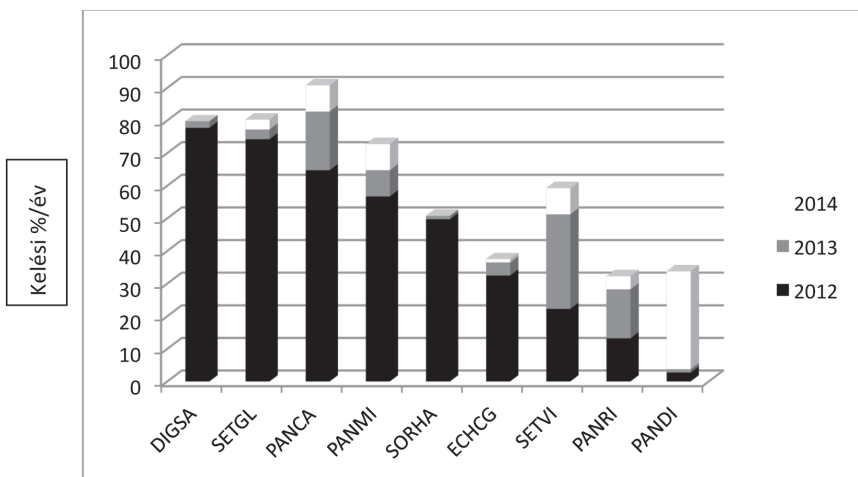


2. ábra: A *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca* és a *Sorghum halepense* fajok szabadföldi csírázása (Kaposvár, 2013–2014)

Figure 2: Field emergence of *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca* and *Sorghum halepense* species (Kaposvár, 2013–2014)

leg hosszabb idejű utóérésre van szükségük a csírázáshoz, illetve, hogy az életképes magvak hosszabb ideig képesek elfeküdni a talajban.

A *P. riparium* magjai a kísérlet beállítását követő évben alacsony mértékben, mindössze 13,25%-ban keltek ki. Eredményeink alapján e fajnál a csírázás nagyobb mértékű a második évben, majd a 3. évben drasztikusan csökken (3. ábra). Úgy tűnik, hogy e két *Panicum* faj (*P. riparium*, *P. dichotomiflorum*) magbank viselkedésükben ún. „kockázat elosztó straté-



3. ábra: Az egyszikű gyomfajok kelési aránya 3 éven belül (Kaposvár, 2012–2014)

Figure 3: Field emergence of monocot weed species within three years (Kaposvár, 2012–2014)

giát” követ. Ezzel a stratégiával hosszú távon biztosítani tudják fennmaradásukat az adott szántóföldi területen (Kazinczi és mtsai, 2013; Magyar és mtsai, 2013).

Bebizonyosodott, hogy a termesztett köles törzsalakjának (*P. miliaceum* subsp. *miliaceum*) napjainkban nem jelentős a gyomosító szerepe. A talaj felszínére illetve a sekélyebb talajrétegekbe került friss magvak egy éven belül kiürülnek a talajból (tranzit magbank). Ez a törzsalak „túlélése” szempontjából kedvezőtlen tulajdonság (Colosi és mtsai, 1988; Czímber – Hartmann, 2005). Ugyanakkor a másik két alfaj (*P. miliaceum* subsp. *agricola* és *P. miliaceum* subsp. *rudemale*) gyomosító szerepe jelentős (Magyar – Király, 2012, 2014; Magyar és mtsai, 2015). Ez utóbbi két alfaj maghéja sötétebb színű és vastagabb, mint a törzsalaké, emiatt vízfelvételük és csírázásuk később következik be, ezért a magok hosszabb ideig elfekszenek a talajban (Khan és mtsai, 1996). Ezt a feltevést csíráztatási kísérletek is alátámasztották. A *P. miliaceum* subsp. *agricola* számos tulajdonságában intermedier jelleget mutat a törzsalak és a subsp. *rudemale* között (Magyar – Király, 2012).

A csírázási csúcs tekintetében eltolódás tapasztalható néhány faj esetében az első évi, 2012-es csírázási csúcsokhoz képest. A *P. capillare*, *S. viridis*, és a *P. riparium* fajok esetében a csírázási csúcsok későbbi időpontokra tolódtak. A *P. capillare* és a *S. viridis* csírázási csúcsa az első évben (2012-ben) május elején, a *P. dichotomiflorum*-é május közepére, míg a *P. riparium* csírázási csúcsa május végére esett (Kazinczi és mtsai, 2013). A *P. capillare* és a *S. viridis* fajok esetében 2013-ban a csírázási csúcs július hónapra tehető. A *P. riparium* 2013-ban legnagyobb mértékben június és július hónapokban kelt. A *P. dichotomiflorum* csírázási csúcsa 2014-ben nem változott jelentősen a 2012-es évhez képest (2013-ban elenyésző volt a csírázás mértéke). Ez arra utal, hogy egyes gyomfajoknál a talajba került frissen érett magvak csírázási csúcsa az évek előrehaladtával később időpontban következik be.

A kilenc vizsgált faj közül a *S. halepense*, a termesztett köles kivadult alakja (*P. miliaceum* subsp. *rudemale* syn.: *P. rudemale*), a *P. capillare*, a *P. dichotomiflorum* és a *P. riparium* inváziósnak minősülnek (Mihály – Botta-Dukát, 2004; Karamán és mtsai, 2011; Csiszár, 2012). Az utóbbi években intenzív szántóföldi terjedésük tapasztalható, aminek egyik oka a klímaváltozással járó felmelegedés is lehet (Kazinczi és mtsai, 2004). A *S. halepense* kártételét fokozza, hogy nemcsak generatív módon, hanem ivartalanul, rizómák segítségével is intenzív szaporodásra képes. E faj téli rezervoárja a kukorica legfontosabb vírus kórokozójának, a kukorica csíkos mozaik vírusnak (Szirmai – Paizsné, 1963). Több egyszikű gyomfaj tápnövénye a gazdaságilag jelentős kukorica kártevőknek is (Keszthelyi és mtsai, 2004, 2008; Keszthelyi, 2015). A fenyércirok egyes ALS gátló herbicidekkel szemben rezisztens biotípusai már hazánkban is megjelentek (Gracza és mtsai, 2015), bár ezek országos viszonylatban csak kis területet foglalnak el.

Ugyanakkor a köles (*Panicum*) fajok elleni védekezéseket sem szabad leegyszerűsíteni a nemzetség szintjére, hiszen ismeretes, hogy a nemzetségen belül a fajok között – a *P. miliaceum* faj esetében fajon belül is – jelentős különbségek vannak morfológia, biológiai tulajdonságok és herbicidérzékenység tekintetében egyaránt (Nagy és mtsai, 2012; Magyar – Király, 2012; Magyar és mtsai, 2015).

Három éven belül egyik vizsgált egyszikű gyomfaj magja sem csírázott ki 100%-ban, ezért a gyomfajok szántóföldi csírázási ritmusát még további éveken át is javasolt figyelemmel kísérni. A szántóföldi csírázás törvényszerűségeinek megismerése a gyomfajoknál – amelyet évenként és akár éven belül is számos időjárási, termesztéstechnológiai és egyéb tényező befolyásol – a gyomfajok elleni sikeres védekezések elméleti alapját teremtheti meg (Magyar – Kazinczi, 2002; Kazinczi – Magyar, 2003).

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton köszönik a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0039 projekt anyagi támogatását.

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – hazai hallgatói illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – hazai hallgatói illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

- Colosi, J. C. – Cavers, P.B. – Bough, M. A. (1988): Dormancy and survival in buried seeds of proso millet (*Panicum miliaceum*). Can. J. Bot. 66: 161-168.
- Czímber Gy. – Hartmann F. (2005): Köles nemzetség (*Panicum* spp.). In: Benécsné Bárdi G. – Hartmann F. – Radvány B. – Szentey L. (szerk.): Veszélyes 48. Veszélyes, nehezen irtható gyomnövények és ellenük való védekezés. Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd pp. 218–224.
- Csiszár Á. (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron
- Gracza L. – Gyulai B. – Novák R. – Szabó L. – Simon J. – Lang B. – Doma Cs. – Nagy M. – Kovács A. – Grünwaldné Almási A. – Farkas Á. – Fári Z. – Kun Á. – Ágoston J. (2015): Egyes szulfonil-karbamid típusú herbicidekkel szemben rezisztencia gyanús fenyércirok (*Sorghum halepense* L.) populációk vizsgálata Magyarországon. Magyar Gyomkutatás és Technológia 16 (1): 76–78.
- Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 663 p.
- Karamán J. – Magyar L. – Novák R. – Gólya G. (2011): Termesztett köles (*Panicum miliaceum* L.). In: Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.): Az ötödik országos gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest, pp.113–122.
- Kazinczi G. – Hoffmanné Pathy Zs. – Nagy M. (2013): Egyszikű szántóföldi gyomfajok szabadföldi csírázási ritmusa. Magyar Gyomkutatás és Technológia 14 (1):27–35.
- Kazinczi G. – Magyar L.(2003): A gyommagvak nyugalmi állapota és csírázásökológiája II. A gyommagvak szántóföldi csírázása és a dormancia fajon belüli eltérése. Magyar Gyomkutatás és Technológia 4 (1): 3–17.
- Kazinczi, G. – Máté, S. (2014): Efficacy of single and combined herbicide treatments on common ragweed at different phenological stages. In: Guillaume Fried (szerk.) Environmental Weeds and Invasive Plants: 4th International Symposium, Montpellier, France. 216 p.

- Kazinczi G. – Novák R. (szerk.). (2012): A parlagfű visszaszorításának integrált módszerei. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest 223 p.
- Kazinczi, G. – Novák, R. (eds) (2014): Integrated methods for suppression of common ragweed. National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection Soil Conservation and Agri-environment, Budapest. 226 p.
- Kazinczi G. – Reisinger P. – Mikulás J. (2004): Az időjárás változás hatásai a herbológia területén. Magyar Gyomkutatás és Technológia 5 (2): 3–25.
- Keszthelyi S. (2015): A kukoricalevél-aknázólégy *Cerodontha (Poemyza) incisa* jelenléte hazai kukoricásokban. Növényvédelem 51 (3): 139.
- Keszthelyi S. – Bozai J. – Takács A. (2004): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) imágóinak vagilitásvizsgálata fénycsapdás fogási adatok és kukoricavetésterületek tükrében. Növénytermelés 53: 231–239.
- Keszthelyi S. – Kurucsai P. – Szabó T. – Pál-Fám F. (2008): Kukorica és hegyesfarú barkókkal végzett táplálékválasztási és vegyszeres védekezési vizsgálatok. Növényvédelem 44 (8): 391–396.
- Khan, M. – Cavers, P.B. – Kane, M. – Thompson, K. (1996): Role of the ripened seed coat of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) in imbibition, germination and seed persistence. Seed Sci. Res. 7: 21–25.
- Magyar L. (2011): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx.) szabadföldi csírázásának vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest 2011. p. 51.
- Magyar L. – Csizsár V. – Nádasyné Ihárosi E. – Magyar G. – Király G. (2015): A természetes köles (*Panicum miliaceum* L.) alakkörének magmorfológiai vizsgálata. Magyar Gyomkutatás és Technológia 16 (1): 21–33.
- Magyar L. – Kazinczi G. (2002): A gyommagvak nyugalmi állapota és csírázásökológiája. I. A magnyugalmi állapot (dormancia) okai, típusai és feloldásának lehetőségei. Magyar Gyomkutatás és Technológia 3 (2): 3–20.
- Magyar L. – Kazinczi G. – Keszthelyi S. (2011): A kései köles (*Panicum dichotomiflorum* Michx) szárazságtűrő képessége. Magyar Gyomkutatás és Technológia 12 (2): 41–48.
- Magyar L. – Kazinczi G. – Nagy M. – Hoffmanné Pathy Zs. – Nádasyné Ihárosi E. (2013): Újabb adatok a parti köles (*Panicum riparium* H. Scholz) csírázásbiológiájához. Agrofórum Extra 50: 102–103.
- Magyar L. – Király G. (2012): Kiegészítések a *Panicum miliaceum* L. alakkörének ismeretéhez. Magyar Gyomkutatás és Technológia 13 (2): 29–40.
- Magyar L. – Király G. (2014): Mai szemmel a *Panicum miliaceum* L. alakkörének hazai taxonjairól. Magyar Gyomkutatás és Technológia 15 (1–2): 93–94.
- Mihály B. – Botta-Dukát Z. (szerk.) (2004): Biológiai inváziók Magyarországon – özőn-növények. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Nagy M. – Nagy L. – Király G. – Simon Z. (2012): A *Panicum riparium* H. Scholz. megjelenése, elterjedése Magyarországon és vegyszeres gyomszabályozási lehetőségeinek vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest 2011. p.64.
- Roberts, E.H. (1972): Dormancy: a factor affecting seed survival in soil. In: Roberts, E.H. (ed.), Viability of Seeds. Chapman and Hall, London pp.321–329.
- Szirmai J. – Paizsné M. (1963): A kukorica csíkos mozaik betegsége. Növénytermelés 12 (1): 43–49.
- Ujvárosi M. (1973): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Kazinczi Gabriella¹ – Hoffmanné Pathy Zsuzsanna² – Nagy Margit³ – Magyar László⁴

¹Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Növénytudományi Intézet,
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40. e-mail: kazinczi.gabriella@ke.hu

²Növénypathyka Kft., 7400 Kaposvár, Damjanich u. 47.

³Szabolcs- Szatmár- Bereg megyei Kormányhivatal, Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság,
4401 Nyíregyháza, Kótaji u. 33.

⁴Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u.16.

Magyarország szójajetéseiben alkalmazott agrotechnikai módszerek felmérése, különös tekintettel a gyomszabályozási eljárásokra

BLAZSEK KATINKA – KOVÁCS KÁROLY – NAGY KATALIN –
KARÁCSONY PÉTER – MAGYAR LÁSZLÓ – PINKE GYULA
Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Környezettudományi Intézet, Mosonmagyaróvár

Érkezett: 2015. 12. 14.

Elfogadott: 2016. 03. 01.

Összefoglalás

2013 és 2015 között országos kiterjedésű gyomfelvételezést végeztünk, amely során 262 szójajetést vizsgáltunk közel 6000 ha-on. A gyomcönológiai felvételezésekkel párhuzamosan kérdőíves felmérés formájában a vizsgált vetések agrotechnikai adatai is rögzítésre kerültek. Ennek köszönhetően lehetőség kínálkozott többek között arra is, hogy növényvédelemre vonatkozó kérdések feldolgozásával átfogó képet kapjunk a szójában alkalmazott, egyes gyomszabályozási technológiákról.

Hároméves felmérésünk segítségével megállapítottuk, hogy a hazai termelők a szóját leginkább kukorica (51%) és kalászos (42%) elővetemény után vetették. Az elvetett fajták az igen korai (91 db), korai (48 db) és középerésű (123 db) éréscsoportba tartoztak. Érécscsoportok szerint a korábbi érésű fajtákat javarészt az ország északi területein, míg a későbbi érésűeket a déli megyékben vetették. A vetések időpontja tág határok között (április 3.–május 27.) alakult, a szója legnagyobb részét, mindhárom évben, április 20 és május 6 között vetették el. A termelők 35%-a gabona (12–15,5 cm), 29%-a dupla gabona (20–30 cm), míg 28%-a egyéb (30–50 cm) kategóriába tartozó sortávolságot választott. Gyomok ellen a vizsgált terület 66,4%-án kizárólag vegyszeres védekezést alkalmaztak. 31,9%-án a vegyszeres védekezést mechanikai gyomirtással egészítették ki, ugyanakkor 2,7%-uk csupán mechanikai gyomirtásban részesült. A 30–50 cm közötti sortávolságra vetett szóják 74%-án végeztek kultivátorozást, a legtöbben (43%) egy alkalommal. Abban az esetben, ha a sortávolság 75–76,2 cm volt, akkor 95%-ban alkalmaztak sorközművelést, a legtöbben (45%) két alkalommal. A vizsgált szójajetések 60,7%-án pre- és posztemergensen egyaránt védekeztek, ugyanakkor 19,1%-án csak preemergens, 17,6%-án pedig kizárólag posztemergens herbicidkijuttatás történt. A vizsgálatunkban szereplő szójajetésekben összesen 10 különböző preemergens hatóanyagot használtak, közülük leggyakrabban a következőket: *flumioxazin* (24,6%), *dimetenamid-P* (22,2%), *pendimetalin* (19,2%) és *S-metolaklór* (18,2%). A posztemergensen kijuttatott herbicid hatóanyagok gyakorisági sorrendje pedig a következőképpen alakult: *imazamox* (43,1%), *tifenszulfuron-metil* (26,2%), különböző szuperszelektív egysziküirtók (20,4%) illetve *bentazon* (10,2%). Talajművelés szempontjából a gazdálkodók 13%-a a forgatás nélküli, 87%-a pedig a forgatásos alapművelést részesítette előnyben.

Felmérésünk eredményei azt mutatják, hogy a hazai szójatermesztők jelentős része a sikeres gazdálkodás érdekében a pre- és a posztemergens herbicidkezeléseket a mechanikai gyomirtási eljárásokkal kombinálva alkalmazza.

Kulcsszavak: szója, gyomfelvételezés, agrotechnikai módszerek, gyomirtási eljárások, herbicidkezelés

Survey of the agro-technical practices of Hungarian soybean fields with special attention to weed management strategies

KATINKA BLAZSEK – KÁROLY KOVÁCS – KATALIN NAGY –
PÉTER KARÁCSONY – LÁSZLÓ MAGYAR – GYULA PINKE
Széchenyi István University, Faculty of Agricultural and Food Sciences,
Mosonmagyaróvár, Hungary

Summary

262 soybean fields were surveyed across Hungary at the seasonal peak of summer annual weed vegetation between 2013 and 2015. In the course of this survey crop management information was obtained directly from the farmers.

The most common preceding crops were maize (51%) and cereals (42%). Most of the fields were sowed between 20 April and 27 May. The proportion of crop row spacing was as follows: 12–15.5 cm (35%), 20–30 cm (29%) and 30–50 cm (28%).

In total, 66.4% of the surveyed fields were subjected only to chemical treatments, on 30.9% of the fields herbicides were combined with mechanical practices, while 2.7% of them were managed only by mechanical methods. Altogether, 60.7% of the surveyed fields were treated with both pre- and post-emergence herbicides, while the proportion of the fields where only either of the technologies was applied represented 19.1% pre-emergence and 17.6% post-emergence, respectively. Altogether, ten pre-emergence herbicides were used, among them the most frequently applied and their proportions were as follows: flumioxazin (24.6%), dimethenamid-P (22.2%), pendimethalin (19.2%) and S-metolachlor (18.2%). The proportion of post-emergence herbicides was represented by imazamox (43.1%), thifensulfuron-methyl (26.2%), different graminicides (20.4%) and bentazon (10.2%). Wider row spacing increased the potential possibility of using mechanical practices, thus 8.3% of the fields with 12–24 cm row spacing was subjected to mechanical weed control treatments, while that was 74% in 30–50 cm rows, and 95% in 76-cm rows.

Our survey suggests that many Hungarian farmers consciously used both pre- and post-emergence herbicides potentially combined with mechanical weed management practices as essential elements in successful soybean production.

Keywords: soybean, *Glycine soja*, cultural practices, weed control, herbicides

Bevezetés

A szántóföldi növények közül a vetésterületet figyelembe véve a szója az 5. legfontosabb növény a világon (Hidvégi és mtsai, 2007). A korábban „elszigetelt” ázsiai növény néhány évtized alatt a huszadik század „karriernövényévé” vált: stratégiai növényé, tőzsdei árucikké lett napjainkban (Kismányoky, 2005; Fülöpné és mtsai, 2012).

Az Európai Unió részesedése a világ szójatermelésében igen csekély. A termelés nem fedezi az uniós államok belső igényeit, ezért az EU a világ legnagyobb szója- és olajosmag importőre (Fülöpné és mtsai, 2012).

A szója a világtermelésben a legfontosabb fehérjenövény, hazánk kedvező klimatikus és talajadottságai ellenére Magyarországon jelenleg mindössze 70 ezer hektáron termesztik. Az új uniós támogatási rendszer a közeljövőben azonban várhatóan nagy lendületet ad a hazai szója ágazatnak. A szója termésnöveléséhez korszerű szakmai ismeretekre, naprakész technológiai információkra van szükség (Blazsek és mtsai, 2015b). Az ökológiai feltételek hazánkban kedvezőek a növény számára. Felmérések szerint mintegy 400 ezer ha olyan területtel rendelkezünk, mely a talajok adottságai miatt és 300 ezer ha olyan területtel, mely a klimatikus adottságok alapján feltétlenül alkalmas termesztésére (Kismányoky, 2005).

Bárány és mtsai (2015) úgy vélik, hogy az eredményes szójatermesztés egyik legfontosabb technológiai eleme a növényvédelem, ezen belül is a növényállomány tisztán, gyommentesen tartása kiemelkedően fontos, melynek elérése csak agronómiai és technológiai elemek együttes felhasználásával lehetséges. A tábla kiválasztásával, a vetésváltási szabályok betartásával kezdődik a gyommentesség biztosítása, továbbá a saját üzemi adottságokat is ismerni kell.

A magas gyomborítás általában jelentős termésvesztést okoz a szójában, így a gyomszabályozási stratégiák hatékonysága a jövedelmező szójatermesztés egyik legfontosabb eleme. Míg Európában hagyományos módszerekkel történik a szója termesztése és gyomszabályozása, addig az amerikai kontinensen és néhány más országban genetikailag módosított herbicid-rezisztens fajtákon alapul a termesztési és növényvédelmi technológiája (Pinke és mtsai, 2015).

Szójabetéseink nagymértékű gyomosodása az egyik legjelentősebb terméskorlátozó tényező és egyúttal talán a legfontosabb növényvédelmi probléma napjainkban. A szója hatékony gyomszabályozási eljárásainak kidolgozása gyomnövényzetének pontos ismerete nélkül nehezen valósítható meg (Blazsek és mtsai, 2015a).

A szójában alkalmazható növényvédő szerek fejlesztése leállt a hagyományos technológiákban és az EU újabb szigorításai révén szűkül a felhasználható készítmények köre. Magyarországon a szója „kiskultúrának” számít, így korábban engedélyezett készítmények állnak a gazdálkodók rendelkezésére gyomirtás tekintetében (Bárány és mtsai, 2015).

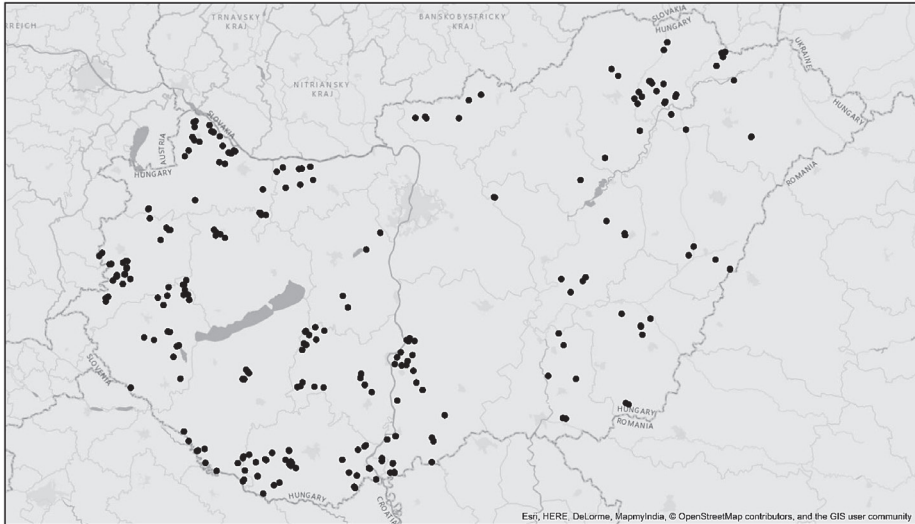
Jelen dolgozatunk célja, hogy bemutassuk a magyarországi szójabetésekben alkalmazott agrotechnikai módszereket, különös tekintettel a gyomszabályozási eljárásokra vonatkozóan.

Anyag és módszer

2013 és 2015 között országos kiterjedésű gyomfelvételezést végeztünk, melynek során összesen 262 szójabetést vizsgáltunk, a felvételezett összterület pedig megközelítette a 6000 ha-t. A gyomcönológiai felvételezésekkel párhuzamosan a vizsgált vetések agrotechnikai adatait személyes interjú során, az általunk szerkesztett kérdőív segítségével gyűjtöttük be a gazdálkodóktól. A felmérés alkalmával különös tekintettel kitértünk a gyomszabályozási

eljárásokra vonatkozó kérdésekre is, annak érdekében, hogy egy átfogó képet kapjunk a szójában alkalmazott, egyes gyomszabályozási technológiákról.

A felvételezések helyszíneinek (1. ábra) megválasztásakor fontos szempont volt, hogy az ország összes szóját termeszto vidékéről gyűjtsünk adatokat, így összehasonlíthatóvá válnak a termőterületi és éghajlati különbségek is. A gyomnövények felvételezése egy termelőnél akár több szójavesztésben is történhetett, ha a szántók eltérő agrotechnikával rendelkeztek.



1. ábra: A gyomfelvételezések helyszínei (2013–2015)

Figure 1: Places of the weed surveys (2013–2015)

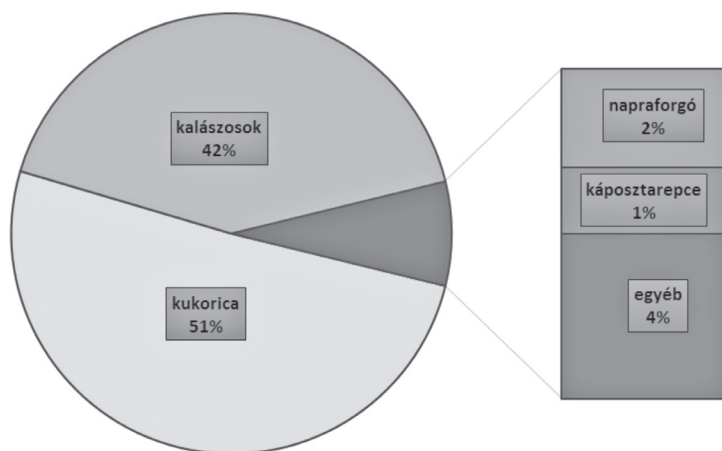
Az agrotechnikai kérdőívünk az alábbi elemeket tartalmazta: fajta neve, tenyészideje; vetésidő; sortávolság; oltópor használata; elvetett csíraszám; elővetemény; kijuttatott műtrágya és mennyisége; kijuttatott szerves trágya mennyisége és a kijuttatás éve; adott évben felhasznált herbicidek és ezek dózisa, a kezelést követő 4 héten belül lehullott csapadék mennyisége; mechanikai gyomirtás száma; tábla mérete; talajművelési rendszer; talajművelés mélysége.

Eredmények és következtetések

Elővetemény

Az elővetemények tekintetében legtöbb esetben (51%) kukorica után következett a szója, illetve 42%-ban kalászosok után vetették (2. ábra). Említést érdemel, hogy 2%-ban napraforgó, 1%-ban pedig káposztarepce volt az elővetemény, melyek az árvakelés szempontjából nem szerencsések. Az „egyéb” elővetemények kategóriájába tartozó kultúrák közel 200 ha területet tesznek ki mindösszesen. Előfordult, hogy a szója (0,4%) önmaga után került ugyanarra a területre. Továbbá ritka előveteményként szerepelt még a cukorrépa (0,8%), fehér mustár (0,8%), dohány (0,4%) burgonya (0,4%), borsó (0,4%), olaszperje (0,4%) és olajretek (0,4%).

Felmérésünk eredményeinek tükrében túlnyomórészt kukorica és kalászos után következett a szója vetése, melyek azt sugallják, hogy a termelők többnyire betartják a szaktanácsadók javaslatait, hiszen Fülöpné és mtsai (2012) kihangsúlyozzák, hogy a szója kalászosok és kapások után egyaránt jól terem. Gara (2010) a gabona előveteményeket azért javasolja, mert e növénykultúrában, főként a mélyről kelő, nagy magvú egyéves illetve az évelő gyomok ellen eredményesebb és olcsóbb a védekezés. Felmérésünkben a kukorica és kalászos elővetemény nagy számban való előfordulása alátámaszthatja azt a tényt, miszerint a gyakorlatban az őszi kalászos – szója – őszi kalászos növényi sorrend mellett egyre inkább terjed a kukorica – szója – kukorica váltás, mely egyfajta lehetőség a kukoricabogár elleni védekezésre (Balikó – Fülöpné, 2015). A napraforgó 2%-ban való előfordulása elenyésző, mivel előveteményként az árvelés szempontjából nem szerencsés. Fülöpné (2012) napraforgó után 4 éven belül nem ajánlja a szója vetését a növény kultúrgyomként való megjelenése miatt. Magyarázat lehet a napraforgó elővetemény kisszámú előfordulására többek között az is, hogy ha az elővetemény *imidazolinon* ellenálló napraforgó hibrid, akkor a szójában állománykezelésre használt *imazamox* hatóanyag hatástalan az árvelésű napraforgó ellen (Balikó – Fülöpné, 2009). Ugyancsak érdekesség, hogy voltak területek, ahol káposztarepce után is került szója, mely a terület közel egy éves termelésből való kiesését jelenti. Fülöpné (2012) a napraforgó mellett a repce vetését sem ajánlja 4 éven belül, szintén a gyomosító kultúrnövényként való megjelenésére hivatkozva.

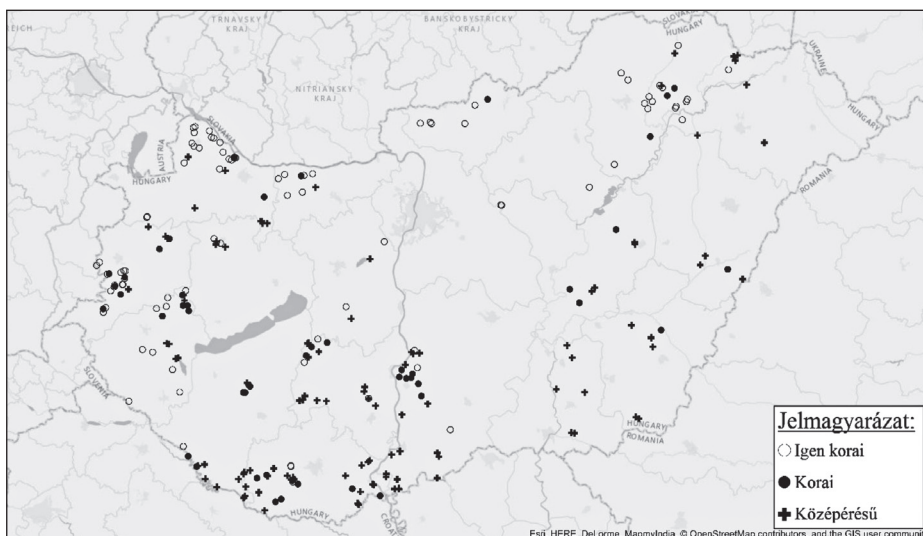


2. ábra: A vizsgált szójabetések előveteményeinek megoszlása
Figure 2: The proportion of preceding crop types in the surveyed soybean fields

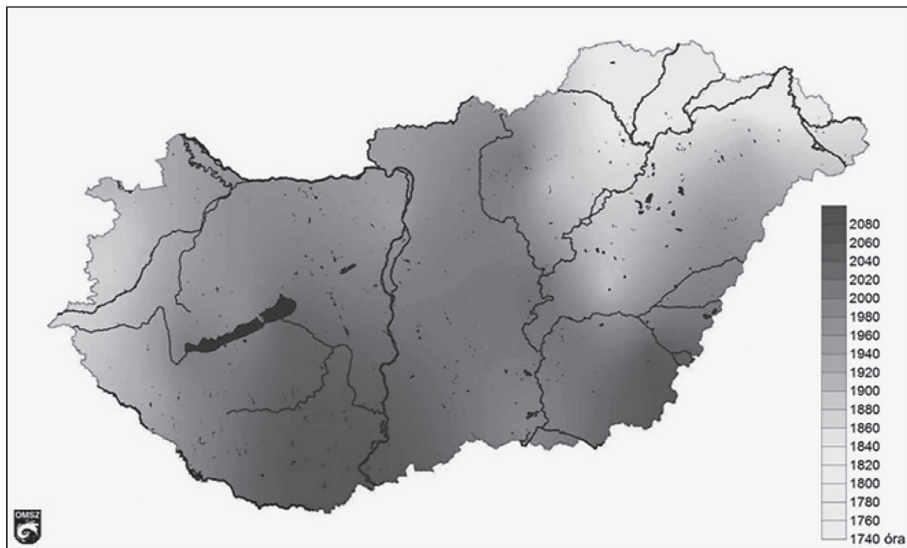
Fajtaválasztás

Össességében 46 fajta volt, melyeket a felvételezett szántókon vetettek az általunk megkérdezett gazdálkodók. Az elvetett fajták három éréscsoportba tartoznak: igen korai-, korai- és középerésű csoportok. Éréscsoportok szerint a korábbi fajtákat javarészt az ország északi részén, míg a későbbieket a déli megyékben vetették (3. ábra). Az általunk vizsgált területen, összesen 91 db igen korai, 48 db korai és 123 db középerésű fajtacsoportba tartozó fajtát vetettek.

Vizsgálatainkban a 2015-ös Nemzeti Fajtalistán szereplő 65 fajta (Fülöpné – Tóth, 2015) javarésze jelen volt. Az északi országrészben biztonságosan a 00-I-es, a déli országrészben pedig a II. éréscsoportba tartozó fajták termesztetők (Fülöpné és mtsai, 2012), mely magyarázat lehet a korai fajták északi területeken és a későbbi fajták déli területeken való termesztésére. Fülöpné – Tóth (2015) úgy véli, Magyarországon az október közepéig beérő fajták termesztetők, melyek tenyészideje 100–160 nap, ami három éréscsoportot jelent: igen korai, korai és közép/kései fajták csoportját. E három éréscsoport megegyezik az általunk felmért éréscsoportokkal. Hazánk, földrajzi fekvéséből adódóan gyakorlatilag a szója-termesztés északi határán fekszik. Ezért csak olyan fajták termesztése lehetséges, amelyek biztonságosan beérnek (Varga, 1992). Fülöpné – Balikó (2014) szerint fajtát a termőhelyhez célszerű választani, mivel fontos szempont a tenyészidő. Az igen korai fajták vetése javarészt az ország északi területein történt, ami megegyezik Fülöpné – Balikó (2014) véleményével, miszerint az igen korai fajták az ország északi vagy hidegebb területeire alkalmasak. Fülöpné – Balikó (2014) mindamellett azt is megjegyzi, hogy az ország szinte egész területén termesztető korai fajták termésbiztonsága talán a legstabilabb és termőképességük is igen jó. Ez összefüggésbe hozható azzal, hogy az általunk felmért korai fajták szinte szerte az egész országban jelen voltak. Legszelesebb választékkal a középérésű fajtacsoport rendelkezik, melyet a későbbi fajtáktól várható legnagyobb hozam magyarázhat. Igaz, a későbbi fajták termőképessége általában jobb, mint a korábbiaké, azonban van olyan évjárat, mely a korábbi, és van, amelyik a későbbi érésűeknek kedvez. Továbbá, az őszi vetésű növények elé korai, a tavaszi vetésű növények elé hosszabb tenyészidejű fajtát célszerű választani a vetésszerkezet miatt (Fülöpné – Balikó, 2014). A hosszabb tenyészidejű fajták mellett szól Reisinger (2011) véleménye, miszerint a nagyobb zöldtömeget hozó fajták rendszerint jobb gyomelnyomó képességük még a tenyészidőszak későbbi időszakában is. Az éréscsoportok eloszlása megközelítőleg fedezi az éves napfénytartam eloszlását országosan (4. ábra), azonban a fajtaválasztás szempontja nem feltétlen a helyi napfényes órák számán alapul (fontosabb a potenciális termésmennyiség, növekedési hajlam, illetve a kereskedői ajánlat stb.).



3. ábra: A különböző éréscsoportok eloszlása a vizsgált hazai szójavetéseken
 Figure 3: Distribution of different ripening groups of soybean

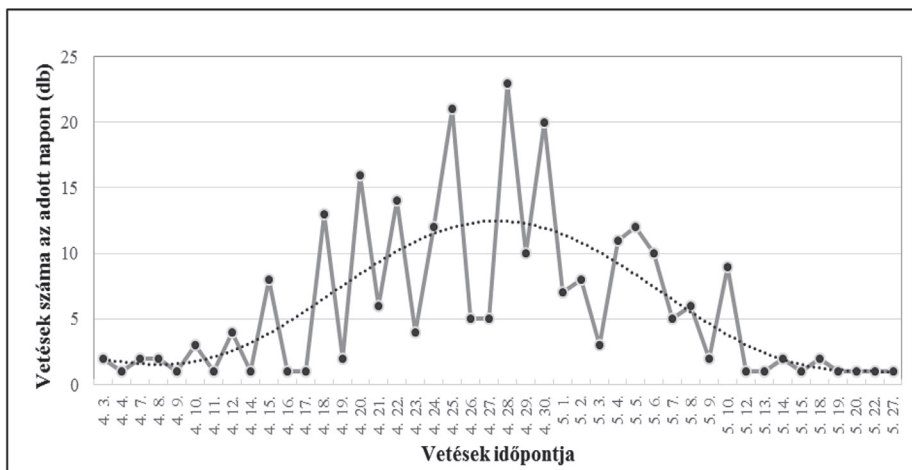


4. ábra: A globálsugárzás (MJ/m^2) átlagos évi összege Magyarországon (2000–2009)
(Forrás: URL¹)

Figure 4: Yearly amount of global radiation in Hungary

Vetésidő

A vizsgált hazai szójavetések időpontja meglehetősen tág időintervallumba, április 3. és május 27. közé esett. A legtöbb esetben azonban a szóját április 20.–május 6. között vetették el mindhárom évben. A vetésidők megoszlását az 5. ábra szemlélteti, melyen a pontok az adott napon elvetett szójavetések számát ábrázolják. Ezeket átlagolva a szaggatott trendvonal könnyebben szemlélteti a vetésidők eloszlását.



5. ábra: A vizsgált hazai szójavetések vetésidejének alakulása
Figure 5: The proportion of sowing dates of the surveyed fields

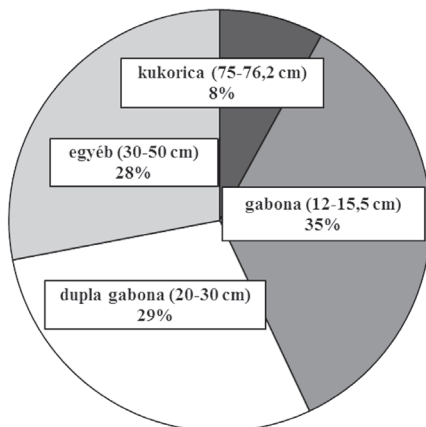
A gyors és egyöntetű keléshez jól időzített vetés szükséges (Fülöpné, 2012). Balikó (2015) sok évtizedes gyakorlati tapasztalatok alapján úgy véli, érdemes a megfelelő talajhőmérsékletet megvárni, mint naptár szerint vetni. A csírázáshoz a talaj felső 5 cm-es rétegében már a 8–10 °C is elegendő, azonban a kultúrnövény egyöntetű kelését a 14–16 °C talajhőmérséklet biztosítja, melynek időpontja Magyarországon tájegységtől függően az évek átlagában április 15 és május 5 között alakul (Varga, 1992). Fülöpné (2012) szerint, az április 10–25. közötti vetés kelése a leggyorsabb és legkiegyenlítettebb. Kismányoky (2005) szerint a déli országrészen, melegebb vidékeken a vetésre már április 15–20. közötti időszakban sor kerülhet. Az északi országrészben ez 1–2 héttel később történhet. Az országos felmérésünkben a vetések időpontja április első hetében kezdődött és május utolsó dekádjáig tartott. Ezek alapján a felmért szójavetések vetésideje kissé később van, mint a szakirodalomban ajánlottak. Az eloszlást tekintve megállapítható, hogy bár egyes területeken jelentősen megkésték a szója vetéssel, de a legtöbben a szóját időben elvetették.

Sortávolság

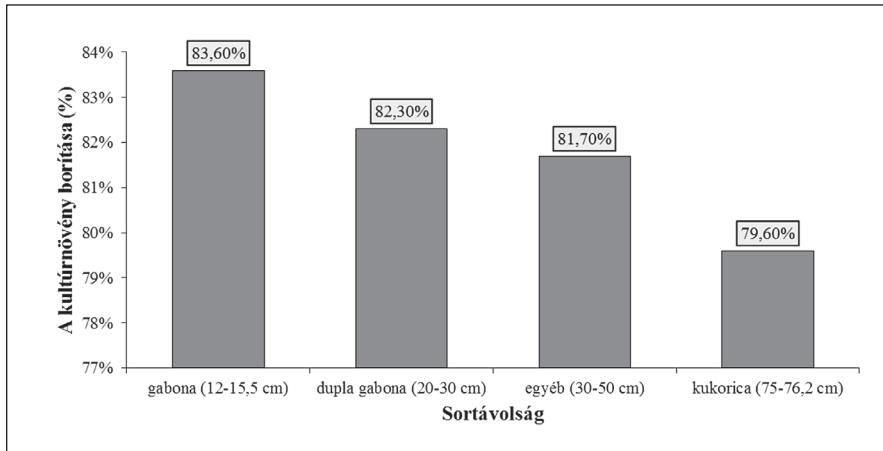
A sortávolságok közel egy harmad – egyharmad arányban oszlanak meg a szójavetésekben: gabona (12–15,5 cm) 35%, dupla gabona (20–30 cm) 29%, illetve egyéb (30–50 cm) 28% sortávolságot alkalmaznak (6. ábra). A fennmaradó területen, ami összesen 8%-a a vizsgált területnek, 75–76,2 cm sortávolságra vetettek. A 7. ábra az általunk felvételezett szójavetésekben megbecsült kultúrnövényzet borítási átlagát ábrázolja négy kategóriába sorolva. A legnagyobb borítási értékkel a 12–15,5 cm-es sortávolságú kategóriába, míg a legkisebb borítási értékkel a tág térállású 75–76,2 cm sortávolságú kategóriába tartozó kultúrnövény állományok rendelkeztek.

A termelők több tényező kölcsönhatásait mérlegelve választották ki, hogy mely sortávolságra történjen a szója vetése. Befolyásoló tényező volt, hogy a rendelkezésükre álló géppark milyen mértékben egyeztethető össze a szójatermesztéssel (pl.: mely vetőgéppel történhet hatékonyabban a vetés, rendelkeznek-e keskeny sortávolságban alkalmazható kultivátorral stb.), valamint a talajadottságok, a területek gyomflórája és az éghajlati sajátosságok is. Fülöpné (2012) szerint a sortávolság lehet sűrűsoros gabona (10–15 cm), dupla gabona (24–30 cm), 45–50 cm, vagy a kukoricaéval megegyező (76 cm). A sorközművelés lehetőségének fenntartására legcélszerűbb a 45–50 cm-es sortávolságra történő vetés (Balikó – Fülöpné, 2009), ami a mi esetünkben közel 28%-át, illetve a csak jól megválasztott és kivitelezett gyomirtás esetén alkalmazható sűrű, 15,2 vagy 30,4 cm sortávolságra történő vetés pedig közel 29%-át jelentette a megkérdezetteknek. Szűkebb sortávolság a későbbi sorközművelés lehetőségéről való lemondást jelenti, 76 cm-es sortávolság esetén pedig azzal is számolni kell, hogy az amúgy is gyenge kezdeti gyomelnyomó képességgel bíró szója állomány később takarja a talajt, nehezítve az állomány gyommentesen tartását (Balikó – Fülöpné, 2009). Ez utóbbi gondolat megmagyarázhatja, hogy esetünkben a kukorica (75–76,2 cm) sortávolságot alkalmazók szerepeltek legkisebb arányban, ez mindösszesen 8%-át jelentette a megkérdezett gazdálkodóknak. Bárány és mtsai (2015) szerint, amennyiben a technológiai feltételek adottak, a sortávolságot úgy válasszák meg a termelők, hogy a szójaállományt kultivátorozni lehessen. Ha a kultivátorozás viszont nem lehetséges, a vetés inkább gabona sortávolságra történjen. Felmérésünkben a gazdálkodók kevesebb, mint a fele (35%) alkalmazta a gabona (12–15,5 cm) sortávolságra történő vetést. A sortávolságok régiók közötti eloszlásában nem tudunk különösebb preferenciákat kimutatni. Mind a déli országrészben, mind Északnyugat-

Magyarországon egyaránt előfordult a négy kategória, közel hasonló eloszlásban. A tágabb sortávolság negatívuma, hogy a kultúrnövény kevésbé borítja az összterületet, teret engedve ezzel a gyomnövények kelésének. Ezt a felvetést, a tág térállású (75–76,2 cm) sortávolságba tartozó kultúrnövények általunk becsült legkisebb borítási értékei is alátámasztják.



6. ábra: A sortávolságok megoszlása a vizsgált hazai szója vetésekben
Figure 6: The proportion of crop row spacing of the surveyed fields



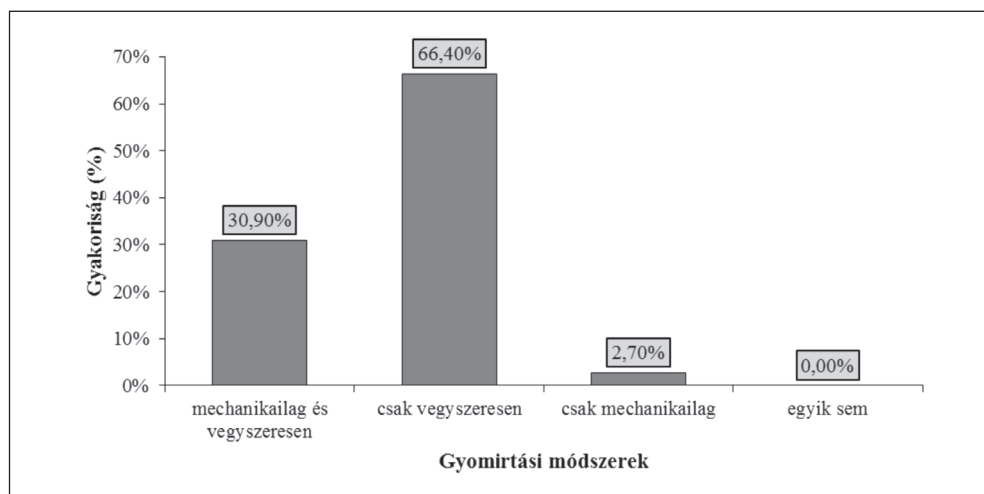
7. ábra: A szója borítása különböző sortávolságok esetén
Figure 7: Coverage of soybean along with different crop row spacing

Mechanikai gyomirtás

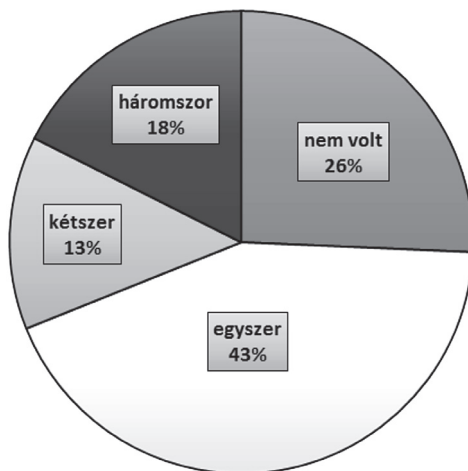
A felvételi helyek 33,6%-án végeztek mechanikai gyomirtást (8. ábra), melyet az összes felvételi hely 30,9%-án valamilyen herbicides kezeléssel kombináltak. A kutatás során felvételezésre kerültek ökológiai gazdálkodású területek is. Ezek művelése kizárólagosan vegyszerhasználat nélkül történt, mely a terület 2,7%-át tette ki. Herbicid felhasználás a fenn-

maradó 97,3%-on történt (174 db felvételi hely), mely megközelíti a 4000 ha-t. A 30 cm-nél kisebb sortávolságra vetett szóják kevesebb, mint 10%-án végeztek mechanikus gyomirtást. Sorközművelés a 75–76,2 cm és a 30–50 cm sortávolságú szójajetésekből volt lehetséges, ha a gazdaság rendelkezett arra alkalmas sorközművelő kultivátorral. A 30–50 cm közötti sortávolságok esetében 74%-ban végeztek kultivátorozást. A gazdálkodók 43%-a egyszer, 13%-a két, illetve 18%-a három alkalommal hajtott végre sorköz-kultivátorozást, míg 26%-uk egyszer sem sarabolt (9. ábra). A 75–76,2 cm sortávolságoknál az esetek 95%-ában alkalmaztak sorközművelést a termelők. 25%-uk egyszeri, 45%-uk kétszeri, 20%-uk háromszori és 5%-uk négyszeri kultivátorozást is végrehajtott az állományban, a fennmaradó 5% pedig egyszer sem élt a sorköz-kultivátorozás lehetőségével (10. ábra).

A herbiciddel kezelt szójajetések nagy területi aránya megerősíti azt a korábbi megállapítást, miszerint hazánkban vegyszeres gyomszabályozás nélkül szóját termesztani rendkívül kockázatos (Magyar, 2013). Felmérésünk során olyan szójajetést nem találtunk, ahol sem vegyszeres, sem pedig mechanikai védekezést ne alkalmaztak volna. Balikó – Fülöpné (2009) sorközművelő kultivátorozással kombinált gyomirtás elvégzését javasolja, a herbicidek időjárási körülményektől (csapadék, hőmérséklet) való függése miatt. Mi esetünkben a gazdálkodók 30,9%-a alkalmazta e két gyomszabályozási eljárás kombinációját. A 30 cm-nél kisebb sortávolságok mechanikai gyomirtása kis számban történt, ahol a sűrű sortávolságból adódóan ezt gyomfésűvel vagy küllőskapával végezték. A 75–76,2 cm sortávolságnál a nagyszámú mechanikai gyomirtás a kultúrnövény ritka térállása és a szójában alkalmazható posztemergens gyomirtó szerek szűk köre miatt a sikeres szójatermesztés érdekében elengedhetetlen. Balikó (2014) a sorközművelést általában két alkalommal javasolja, az első a szója összetett levelének kifejlődésekor, a második pedig a sorok záródásáig. A gyakorlatban ez hasonlóképpen mutatkozott, mind a 30–50 cm és mind a 75–76,2 cm sortávolság esetén. Az előbb említett kategóriánál a felvételek mintegy 31%-án végeztek legalább kétszeri vagy többszöri mechanikai gyomirtást, az utóbbinál ez a felvételek 70%-ánál volt így.

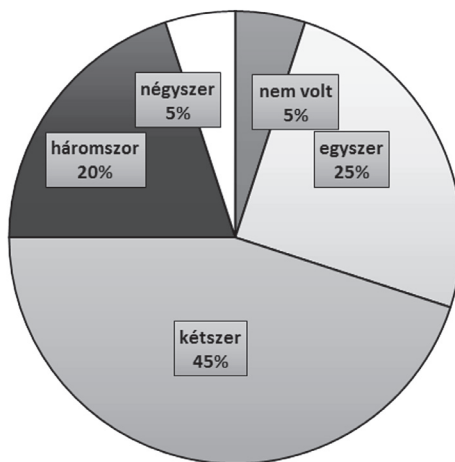


8. ábra: A különböző gyomirtási eljárások megoszlása a vizsgált hazai szójajetésekből
 Figure 8: The proportion of weed control methods of the surveyed fields



9. ábra: A mechanikai gyomirtások számának alakulása 30–50 cm-es sortávolságra vetett szójaállományok esetén

Figure 9: The number of mechanical treatments in case of 30–50 cm row spacing



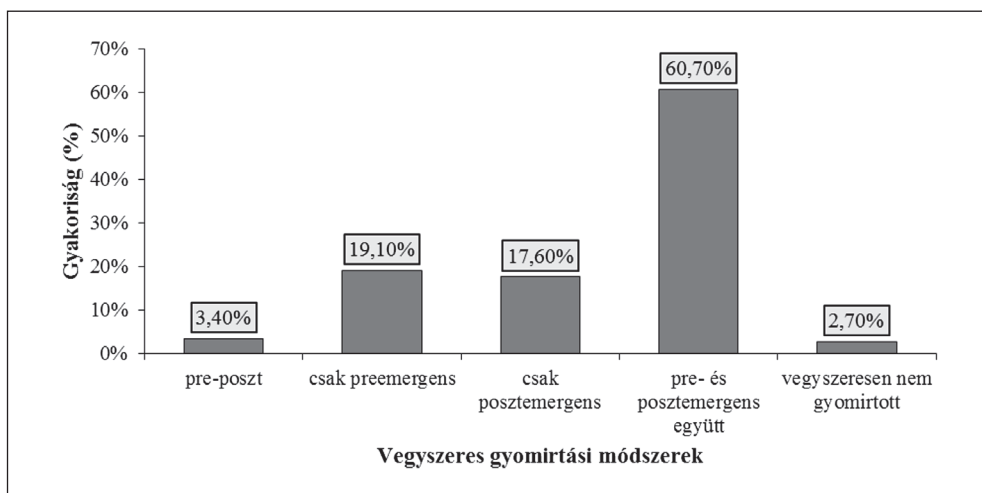
10. ábra: A mechanikai gyomirtások számának alakulása 75–76,2 cm-es sortávolságra vetett szójaállományok esetén

Figure 10: The number of mechanical treatments in case of 75–76,2 cm row spacing

Vegyszeres gyomirtás

A vizsgált 262 felvételezési hely 97,3%-án végeztek vegyszeres gyomirtást, 2,7%-a pedig ökológiai termesztésű szója volt (11. ábra). Vegyszeres gyomirtás tekintetében többségben (60,7%) voltak azok a termelők, akik pre- és posztemergensen is egyaránt védekeztek a gyomnövények ellen. Ugyanakkor a felvételezett szójabetések 19,1%-án csak preemergens, 17,6%-án pedig kizárólag posztemergens gyomirtást végeztek. A viszonylag alacsony (3,4%)

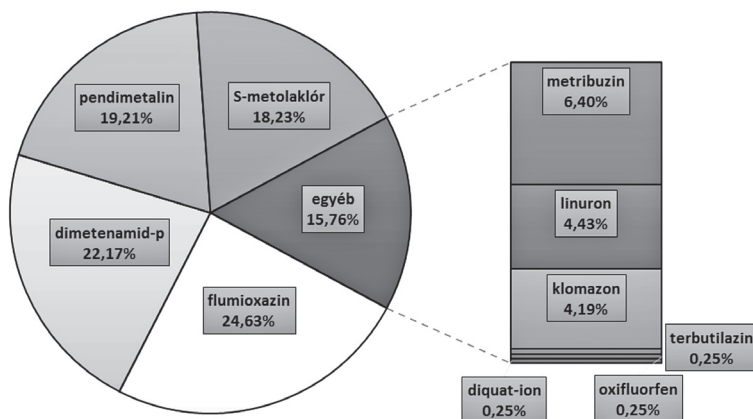
részarányt adó pre-poszt technológia alkalmazása mellett minden esetben végeztek pre- és/ vagy posztemergens gyomirtást is. A preemergensen alkalmazott herbicidek hatóanyagának preferenciáit illetően megállapítható, hogy a preemergens kijuttatásra engedélyezett herbicid hatóanyagok közül a hazai felhasználók a leggyakrabban, vagyis az esetek majd negyedében (24,63%), a *flumioxazin* hatóanyagot juttatták ki (12. ábra). Ezt követik sorrendben a *dimetenamid-P* és a *pendimetalin* hatóanyagok (22,17% és 19,21%), amelyeket leggyakrabban gyári kombinációban alkalmaztak, továbbá sok helyen juttatták ki az *S-metolaklór* (18,23%) hatóanyagot is. Ezeken kívül még előfordultak *metribuzin* (6,40%), *linuron* (4,43%), *klomazon* (4,19%), *terbutilazin* (0,25%), *oxifluorfen* (0,25%), *diquat* (0,25%) hatóanyagok is. A posztemergens herbicidek között az *imazamox* (43,1%) hatóanyag volt a legnépszerűbb (13. ábra), ezen kívül a kétszikű gyomok ellen jelentősebb területen védekeztek még *tifenszulfuron-metil* (26,2%) és *bentazon* (10,2%) hatóanyagú készítményekkel is. Emellett a vizsgált terület 20,4%-ában alkalmaztak különböző szuperszelektív egyszikűirtó szereket is.



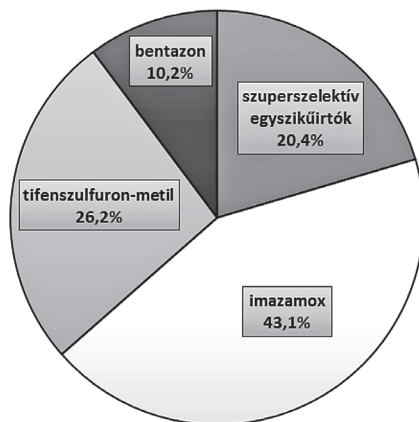
11. ábra: A kijuttatási időpontok megoszlása a szójavetések vegyszeres gyomirtásában
Figure 11: The proportion of the dates of chemical treatments

A pre-poszt technológiát azon termelők alkalmazták, akik szójavetésében a magágy készítés után, mire a vetőmag a talajba került (főként időjárási viszonyok miatt) a terület kigyomosodott. Zareczky – Treitz (2009) a vetésig kigyomosodott táblán totális hatású, nem perzisztens gyomirtó szerrel (*glifozát*, *diquat-dibromid*) történő kezelést ajánl, mivel a vetésig számos kétszikű gyomnövény kikel. A preemergens gyomirtás a szója kezdeti gyenge gyomelnyomó képessége és hazánk kedvezőtlen gyomosodási viszonyai miatt nélkülözhetetlen eleme a gyommentesítésnek (Magyar, 2013), melyet eredményeink is jól mutatnak, ugyanis a gazdálkodók közel 80%-a vagy csak önmagában, vagy posztemergens gyomirtással együttesen alkalmazta e gyomirtási módot. A permetezés idején nem ismert a gyomfertőzés mértéke és a gyomnövények összetétele, ezért a preemergens gyomirtó szer kombinációinak kiválasztásához a megelőző években végzett gyomfelvételezés és a gyomok tábla szintű ismerete szükséges (Bárány és mtsai, 2015). Ez alapján az általunk kikérdezett termelők a preemergens herbicidek kiválasztásakor részben a korábbi években szerzett tapasztalatokra, részben a területeken előforduló gyomflóra ismeretére támaszkodtak. A preemergens techno-

lógiaik száraz tavaszokon nem adnak megfelelően jó gyomirtó hatást. Továbbá, elmaradhat a megfelelő gyomirtó hatás abban az esetben is, ha a gyomirtó szer kombinációk nem a terület gyomflórájának megfelelően vannak kiválasztva, vagy a szükségesnél alacsonyabb dózisokban alkalmazzák. Ezen kívül számos más eset is közrejátszhat a nem megfelelő gyomirtó hatás kialakulásában, amikor az utolsó lehetőség a posztemergens kezelés, aminek alkalmazásakor már láthatóak azok a gyomfajok, melyek ellen a védekezés irányul (Reisinger, 2011). Ez többek között magyarázatot adhat arra, hogy posztemergens gyomirtás is az esetek közel 80%-án történt. A posztemergens herbicidek közül az *imazamox* hatóanyagot alkalmazták a legnagyobb területen (43,1%). E széles hatásspektrumú herbiciddel nagyrészt a korai poszt gyomirtásokat végezték a gazdálkodók, mely megegyezik Zareczky és Treitz (2009) véleményével és a hatóanyag engedélyokiratában leírtakkal, miszerint a szója első hármasan osztott lomblevelés stádiumától kezdődően, az egyszikű gyomok 1–3, a kétszikű gyomok 2–4 leveles állapotában juttatható ki korai posztemergensen az *imazamox* hatóanyag.



12. ábra: A preemergensen felhasznált herbicidhatóanyagok megoszlása a hazai szója vetésekben
Figure 12: The proportion of pre-emergent herbicides in the surveyed soybean fields

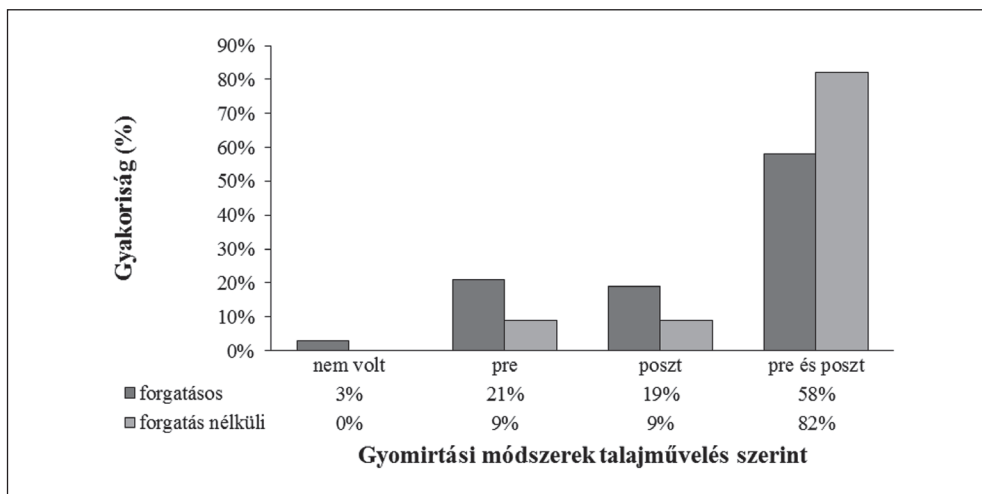


13. ábra: A posztemergensen felhasznált herbicidhatóanyagok megoszlása a hazai szója vetésekben
Figure 13: The proportion of post-emergent herbicides in the surveyed soybean fields

Talajművelés

Az elvégzett 262 felvétel 87%-ában forgatásos, a fennmaradó 13%-ában (összesen 33 szójavetés) pedig forgatás nélküli alpművelést alkalmaztak (14. ábra). A forgatásos alpművelés 3%-án nem végeztek gyomirtást. A forgatás nélküli alpművelés esetén pedig nem volt ilyen terület. Preemergens gyomirtást a forgatásos alpművelés 79%-án, forgatás nélküli művelés esetén 91%-án alkalmaztak. Posztemergens gyomirtást az előbb említett 77%-án és az utóbbiak 91%-án végeztek. Mindkét vegyszeres gyomirtási mód alkalmazása a forgatásos művelés 58%-át, a forgatás nélküli művelés 82%-át érintette.

Az elő-, az utóveteménytől és a talaj fizikai állapotától függően az alpművelet végezhető forgatás nélkül (altalaj vagy középmély lazítás) és végezhető forgatásos alpműveléssel, azaz mélyszántással (Fülöpné, 2012). A forgatás nélküli művelésmód vízmegőrző képessége és egyéb pozitívumai mellett közismert hátrányaként említhető a fokozottabb szintű gyomosodás. Birkás (2010) a szántás szükségességét valamely súlyos talajállapot hiba (felszíni taposás) enyhítése mellett a tarló- és gyomnövény maradványok talajba juttatásának igényével indokolja. Mindezek alapján a szántás ésszerű korlátozása akkor valósulhat meg, ha általánossá válik a jó minőségű szárzúzás betakarításkor, és hatékonyabbá a gyomkorlátozás. Ezeket a gondolatokat megerősíti az a tény, hogy az általunk felvételezett szántás nélkül művelt szójavetésekben jóval nagyobb számban alkalmazták a preemergens és a posztemergens hatóanyagokat, tehát az alapkezelés önmagában nem volt elegendő. Összehasonlítottuk a forgatásos és a forgatás nélküli művelésmódok gyomirtási jellemzőit (14. ábra). A diagramról egyértelműen leolvasható, hogy azon termelők, akik forgatás nélkül végeztek alpművelést (középmély- vagy altalaj-lazítással), később a szójában többször és sok esetben kombináltan kellett a gyomok ellen védekezniük. Ez nem egyértelműen hátránya a forgatás nélküli művelésmódnak, de mindenképpen egy tényező, amivel számolni kell.



14. ábra: Az alkalmazott gyomirtási technológiák megoszlása a talajművelés módja szerint
 Figure 14: The proportion of weed management technologies according to the types of soil cultivation

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti azokat a kollégákat, akik segítettek a kutatásba bevont szójatermelők felkeresésében, továbbá a gazdálkodókat, akik hozzájárultak ahhoz, hogy szántóföldjeiken gyomfelvételezést végezzünk, és átadták a vizsgált szántókra vonatkozó agrotechnikai információkat. A kutatást az OTKA K111921 pályázat támogatta.

Irodalom

- Balikó S. – Fülöpné Kuszák K. (2009): Amit a szójáról tudni kell. S-Press 5 Kft., Szeged, Hungary. pp. 34-45.
- Balikó S. – Fülöpné Kuszák K. (2015): A termesztés agrotechnikai követelményei. In: Balikó S. (szerk.): Szójatermesztés korszerűen. S-Press 5 Kft., Budapest. pp. 22-30.
- Balikó S. (2014): A szója egyetemes és hazai története. Agro Napló 18 (1): 68–70.
- Balikó S. (2015): 2014. évi szójatermesztési tapasztalatok – a Szója Nonprofit Kft. lépései. Agro Napló 19 (1): 29-30.
- Balikó S. (2015): A vetés kivitelezése. In: Balikó S. (szerk.): Szójatermesztés korszerűen. S-Press 5 Kft., Budapest. pp. 38-42.
- Bárány S. – Balikó S. – Kun Á. (2015): A szója növényvédelme. In: Balikó S. (szerk.): Szójatermesztés korszerűen. S-Press 5 Kft., Budapest. pp. 43-61.
- Birkás M. (2010): A fenntartható szántóföldi növénytermesztést alapozó talajművelés. In: Radics L. (szerk.): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1. Agroinform Kiadó, Budapest. pp. 157-208.
- Blazsek K. – Magyar L. – Pinke Gy. (2015a): Szójajetéseik gyomfelvételezése Északnyugat-Magyarországon. In: Horváth J. – Haltrich A. – Molnár J. (szerk.) 61. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest, p. 71.
- Blazsek K. – Pinke Gy. – Reisinger P. – Magyar G. – Magyar L. (2015b): Személyesek a szója gyomnövényzetének és gyomszabályozásának hazai szakirodalmából. Magyar Gyomkutatás és Technológia 16 (1): 3-20.
- Fülöpné Kuszák K. – Balikó S. (2014): Szójaoskola: Szója-fajtaválasztás, -fajtahasználat, a szója oltása, vetés. Agro Napló 18 (4): 102-104.
- Fülöpné Kuszák K. – Kuroli G. – Németh L. – Reisinger P. – Csathó P. – Árendás T. – Németh T. – Fodor N. (2012): Szója. In: Radics L. (szerk.): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 2. Agroinform Kiadó, Budapest. pp. 262-284.
- Fülöpné Kuszák K. – Tóth G. (2015): A fajtaválasztás és fajtahasználat szempontjai. In: Balikó S. (szerk.): Szójatermesztés korszerűen. S-Press 5 Kft., Budapest. pp. 31-37.
- Fülöpné Kuszák K. (2012): A szójatermesztés kritikus elemei. Agroforum 23 (4): 10-14.
- Fülöpné Kuszák K. (2015): A szója ökológiai igényei. In: Balikó S. (szerk.): Szójatermesztés korszerűen. S-Press 5 Kft., Budapest. pp. 17-21.
- Gara S. (2010): Hüvelyesek – Szója. In: Kádár A. (szerk.): Vegyszeres gyomirtás és termés-szabályozás. Kiadja a szerkesztő, Budapest. pp. 244–262.
- Hidvégi Sz. – Antal J. – Birkás M. – Izsáki Z. – Iványi I. – Jolánkai M. – Kajdi F. – Kismányoky T. – Késmárki I. – Kruppa J. – Nagy J. – Pepó P. – Sárvári M. – Simmonné Kiss I. – Szabó M. – Tóth Z. (2007): Egyéb növények – Szója. In: Hidvégi Sz. (szerk.): Növénytermesztés. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Debrecen. pp. 116-122.

- Kismányoky T. (2005): Hüvelyesek – Szója. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztés 2. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 105-220.
- Magyar L. (2013): Megbízható japán megoldások a szója növényvédelméhez. Agroforum 24 (4): 32.
- Pinke Gy. – Blazsek K. – Magyar L. (2015): Szemelvények a szója gyomnövényzetének és gyomszabályozásának külföldi szakirodalmából. Növényvédelem 51 (7): 327-336.
- Reisinger P. (2011): Szója (*Glycine max* L. Merr.). In: Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 544-546.
- Varga J. (1992): Szója. In: Bocz E. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 474-491.
- Zareczky A. – Treitz J. (2009): A szója védelme. Növényvédelem 45 (3): 131-147.
- URL¹: http://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Blazsek Katinka – Kovács Károly – Nagy Katalin – Karácsony Péter –
Magyar László – Pinke Gyula
Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.
e-mail: blazsekkatinka@gmail.com

A posztemergens gyomszabályozás vizsgálata takarmánycirok (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) esetében

JÓVÉR JÁNOS¹ – RADÓCZ LÁSZLÓ²

¹ Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet, Karcag

² Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Növényvédelmi Intézet, Debrecen

Érkezett: 2015. 10. 07.

Elfogadott: 2016. 01. 11.

Összefoglalás

Munkánk során öt – a takarmánycirok gyomirtásában engedélyezett – posztemergens herbicid és herbicid kombináció, továbbá a mechanikai sorközművelés hatását tanulmányoztuk, különös hangsúlyt fektetve a gyomosodásra, a gyomflóra összetételére valamint a hozamok és egyes beltartalmi paraméterek alakulására. A herbicides kezelések a cirok 5-6 leveles állapotában történtek. Minden kezelést négy ismételtsben végeztünk el a statisztikai értékelés megbízhatósága érdekében. Az alkalmazott herbicid hatóanyagok és kombinációk a következők voltak: dikamba, proszulfuron, dikamba + proszulfuron, dikamba + bentazon, dikamba + bentazon + proszulfuron. A gyomok eloszlására irányuló felvételezést három alkalommal a herbicides kezelést követően 2, 4 valamint 8 héttel végeztük el. A gyomosodás vizsgálatához 4 m² területű, négyzet alakú mintaterület jelentette a felvételezés alapját minden parcellán belül.

A vizsgálatok eredményei alapján megállapítottuk, hogy a különböző hatóanyagokkal végzett kezelések között jelentős eltérések jelentkeztek a gyomosodás mértékét, valamint a gyomösszetételt illetően.

A gyomviszonyokon túlmenően a hozamok tekintetében is kimutathatóak voltak a különbségek. A legkisebb termést a sorközműveléses parcellák produkálták. A sorközműveléses parcellák átlagos hozama 2,60 kg/parcella érték mellett –6,24 kg terméskülönbséget mutatott a gyommentes parcellákhoz viszonyítva.

A silőcirok zöldhozamait illetően hasonló eredményeket kaptunk. Az egyes kezelésekre vonatkozó mintaterületek átlagában 5,24 kg/m² átlagos érték mellett a kezeletlen parcellák hozamai voltak a legalacsonyabbak, míg a gyommentes parcellák esetében 9,54 kg/m² átlagos értéket kaptunk, így a két szélső átlagos érték közötti 4,30 kg különbség a helyes kezelés megválasztásának fontosságára hívja fel a figyelmet.

Méréseink alapján erős összefüggést tapasztaltunk a gyomosodás mértéke, valamint a silőcirok szárában felhalmozódó lé refrakciós szárazanyagtartalma között, ami azt támasztja alá, hogy a gyomosodás okozta környezeti stressz befolyásolja a silőcirok cukortartalmát. A gyommentes állományban átlagosan 12,5 °Brix értéket kaptunk, míg a sorközműveléses parcellák átlagosan csak 9 °Brix értéket mutattak.

Kulcsszavak: takarmánycirok, gyomszabályozás, herbicid, posztemergens kezelés, gyomösszetétel

Evaluation of postemergent weed control in the case of forage sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

JÁNOS JÓVÉR¹ – LÁSZLÓ RADÓCZ²

¹ University of Debrecen Center of Agricultural Science Research Institute of Karcag,
Karcag

² University of Debrecen Faculty of the Agricultural and Food Sciences and Environmental
Management, Plant Protection Institute, Debrecen

Summary

In our survey, the impact of five post-emergent herbicides, their combinations and the mechanical weed control were evaluated from the viewpoint of the weed species, the distribution of weeds, the yields and changes of some internal characteristics of the sorghum. The herbicide treatments were done when the sorghum plants were at 5–6 leaf phenological stage. All of the treatments were done in four replications. The applied herbicides and their combinations were the followings: dicamba, prosulfuron, dicamba + prosulfuron, dicamba + bentazone, dicamba + prosulfuron+ bentazone.

The evaluations of the distribution of weeds were done 2, 4 and 8 weeks after the herbicide treatments. In order to study the distribution of weeds, 4 m² square shaped sample plots were assigned in each parcel.

According to the results, it has been established that there are notable differences in the amount and distribution of weeds because of the different herbicide treatments.

Besides the differences noticed in the weeds, there were differences in the yields as well. The less grain yield were registered in the parcels, where the weed control were done mechanically. The average yield of this parcels was 2.60 kg/parcel which means a 6.24 kg loss compared with the parcels without weeds.

In case of the green yields of the silage sorghum, the situation was similar. The less green yield was measured of the untreated parcels with 5.25 kg/m² average green yield, while the parcels without weeds produced the highest results with 9.54 kg/m² average green yield. Thus the 4.3 kg/m² difference observed showed the importance of the chosen type of the weed control method.

By the measurements, we established the correlation between the amount of weeds and the refractometric dry material content accumulated in the juice of the sorghum's stem, which showed that the stress caused by weeds influenced the sugar content of the sweet sorghum.

In the parcels without weeds, 12.5 °Brix average refractometric dry matter content was measured while in the parcels where the weeds were mechanically controlled, 9 °Brix was measured.

Keywords: forage sorghum, weed control, herbicide, postemergent treatment, distribution of weeds

Bevezetés

A cirok feltehetően Etiópia és Szudán környékéről származik (Vavilov, 1949), aminek következtében nagy hőigénnyel rendelkezik. Ez hazai körülmények között a késő tavaszi vetésidőben (április vége – május eleje), valamint a kelés utáni vontatott fejlődésben nyilvánul meg (Józsa, 1976). A kelés utáni időszakban a takarmánycirok lassú fejlődése gyenge kompetíciós képességet jelent a gyomokkal szemben, így a növény eredményes termesztésében ez az időszak kiemelt figyelmet követel a gazdálkodótól. A helytelen gyomszabályozási technológia a fentiekben is szereplő kritikus időszakban alapvető veszélyeket jelenthet. Annak érdekében, hogy a gyomosodásból adódó kockázatokat a minimumon tarthassuk, az integrált szemléletű gyomszabályozásra kell törekednünk.

Munkánk során a takarmánycirok gyomszabályozására a 2014-es évben (a hatóság által engedélyezett) posztemergensen alkalmazható szerek hatékonyságát vizsgáltuk. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a nagy agyagtartalmú talajokon azokban az években, amikor a tavaszi esőzések következtében a vetést követő preemergens kezelés ellehetetlenül, milyen gyomszabályozási hatékonyságra számíthatunk a különböző posztemergensen alkalmazható hatóanyagok esetén. A hatóanyagok és kombinációik hatásának értékelésén túlmenően, célunk volt meghatározni és számszerűen kifejezni az esetleges gyomosodásból adódó kockázatokat. Ezek a kockázatok kiterjedhetnek a hozamok alakulására, továbbá kifejeződik az egyes beltartalmi paraméterekben is – mint pl.: a silócirok szárában felhalmozódott lémennység Brix %-ban kifejezett refrakciós szárazanyagtartalma – amely alapvetően meghatározza a termesztés sikerét vagy sikertelenségét.

Irodalmi áttekintés

A cirokfélék egyéves növények, amelyek vetését általában április végén vagy május elején végezzük. A kultúra e sajátossága több szempontból is leszűkíti a lehetséges gyomok körét. Az ősssel csírázó kora tavaszi egyéves gyomokat (T_1), továbbá az ősssel és tavasszal is csírázó nyár eleji egyéves gyomfajokat (T_2) a vetést megelőző talajmunkák elpusztítják. Az egyéves gyomok köréből, mint potenciális károsítók a tavasszal csírázó nyár eleji egyéves gyomok (T_3), valamint a tavasszal csírázó nyárutói egyéves fajok (T_4) jelentkezhetnek. Az utóbbi két életformacsoportba tartozó gyomfajok közül, Barabás – Bányai (1985) valamint Chrappán – Bene (2006) munkássága alapján a cirokfélékben a következő fajokkal lehet számolnunk, mint potenciális károsítókkal:

vadrepce (*Sinapis arvensis*), repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*), közönséges füstike (*Fumaria schleicheri*), vadszab (*Avena fatua*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), tarló tisztesfű (*Stachys annua*), libatop-félék (*Chenopodium* spp.), disznóparéj fajok (*Amaranthus* spp.), keserűfű-félék (*Polygonum* spp.), laboda-félék (*Atriplex* spp.), szerbtövissz félék (*Xanthium* spp.), csorbóka fajok (*Sonchus* spp.), muhar fajok (*Setaria* spp.), köles fajok (*Panicum* spp.)

Az egyéves gyomokon túlmenően évelő fajok is előfordulhatnak a cirok állományokban. Ezek a növények jellemzően Geophyta fajok, amelyek az esetek túlnyomó többségében tarackos, rizómás fajok (G_1) vagy szaporítógyökeresek (G_3). Ezek közül a leggyakoribb fajok: fenyércirok (*Sorghum halepense*), útszéli zsázsa (*Cardaria draba*), mezei acat (*Cirsium arvense*), tarackbúza (*Elymus repens*), apró szulák (*Convolvulus arvensis*) vagy csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) lehetnek (Barabás – Bányai, 1985; Chrappán – Bene, 2006).

A gyomfajok előfordulása és egyedszáma alapvetően függ a terület kultúrállapotától, a vetésváltástól valamint a korábbi évek agrotechnikájától. Tekintettel arra, hogy a gyommagvak éveken keresztül megőrizhetik az életképességüket a talajban várva a csírázáshoz megfelelő körülményeket, bizonyos mértékű gyomosodásra minden esetben számíthatunk.

A cirokfélék komplex gyomirtási technológiája a helyes területmegválasztással kezdődik. Az erősen gyomos területeket célszerű elkerülni, amely egy igen fontos szempont az okszerű vetésváltás kidolgozásában. A helyes területmegválasztás által mérsékelhető az a gyomterhelés, amelynek szabályozása a vegyszeres gyomirtásra hárul. A magágy előkészítését célzó talajművelési eljárások növényvédelmi szerepe szintén jelentős, hiszen a gyommentes vetőágy elengedhetetlenül fontos a cirokfélék számára.

A vetést követő, kelés előtti időszakban az erős gyomosodás elkerülése érdekében preemergens gyomszabályozást kell végezni. Ezzel a technológiai lépéssel a magról kelő gyomnövények ellen tudunk védekezni. Mivel a cirok érzékeny a herbicidekre, lehetőség szerint a vetést követően azonnal el kell végezni a preemergens kezelést. Ellenkező esetben jelentős problémáink lehetnek, mivel a posztemergens kezeléseknek gyakran nincs megfelelő hatásuk sőt, az egyszikűek ellen csak a korai posztemergensen alkalmazandó S-metolaklór áll rendelkezésre a takarmánycirokban. A preemergens kezelések elvégzésére flumioxazin, S-metolaklór, S-metolaklór + terbutilazin hatóanyagok, illetve hatóanyag kombinációk állnak rendelkezésre. A preemergens kezelés egyik kockázata az, hogy a kezelés után két héten belül kb. 15–20 mm bemosó csapadéknak kell hullani, amelynek híján a kezelés nem hatékony. Intenzív és nagy mennyiségű csapadék esetében pedig a herbicidek nemkívánatos mozgása következhet be, mellyel csökken a kívánt hatás mértéke és esetenként fitotoxicitás jelentkezhet.

Amennyiben a preemergens kezeléssel nem értük el a kívánt hatást, úgy korai posztemergens, illetve posztemergens kezelésre is van lehetőségünk. Ezeket a kezeléseket a cirok 3–6 leveles állapotában, míg a gyomok 1–4 leveles állapotában célszerű elvégezni. Cirok kultúrában dikamba, proszulfuron valamint dikamba + bentazon hatóanyagú készítmények alkalmazhatóak a posztemergens kezelések során.

A cirok kezdeti fejlődése lassú, ezért a termesztéstechnológia kiemelt feladata a gyommentesség biztosítása a szóban forgó fenológiai szakaszban. Fontos a helyes termesztéstechnológiai eljárások betartása, amelyek elősegítik a cirok gyorsabb kezdeti fejlődését. Napjainkban egyre inkább terjednek az intenzív, kisebb sortávra vetett cirok állományok, de meg kell jegyezzük, hogy bár a kapás sortávolságra vetett cirok állományok gyomelnyomó képessége gyengébb, lehetővé teszik a sorközművelő kultivátoros kezelések elvégzését, amely esetenként kiemelkedő jelentőségű lehet.

Anyag és módszer

A kísérlet 2014-ben került beállításra a Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet Növénynemesítési és Fajtafenntartási Osztály B2 jelű szántóföldi tábláján, ahol a kísérletet kötött réti talajon helyeztük el.

A vizsgálatokba a DE ATK Karcagi Kutatóintézet jogelőd intézményében kinemesített Zádor nevezetű szemescirok és Berény nevű silőcirok hibrideket vontuk be. A kísérletekhez szükséges alapanyagokat és infrastrukturális eszközöket a Kutatóintézet biztosította.

A terület előveteménye pannon bükköny volt, amelyet megelőzően, a 2012-es évben őszi kalászos állomány volt a területen. Az alpművelés egy 45 cm mély őszi szántás volt, amelyet tavasszal fogasborona segítségével műveltünk el. A magágy előkészítéséhez kombinátort

használtunk. A kísérleti növények vetésére 2014. május 5.-én került sor. A vetést 70 cm sor-távolság és 5 cm töltávolság beállításával végeztük. A vetésmélység 5 cm volt. A vetés HEGE 95 típusú önjáró parcellavetőgéppel történt négy ismétlésben. A parcellák 2,8 m szélesek és 10 m hosszúak voltak. A vetést követően a vetőágyat gyűrűshengerrel zártuk le. A kísérletben csak posztemergensen alkalmazott szereket használtunk, így ennek megfelelően a herbicides kezeléseket a cirok 5–6 leveles állapotában, valamint a gyomok kezdeti fejlődésének idején (BBCH 11–16), 2014. május 29-én végeztük el. A kezelések végrehajtása egy pörgetőlapkás szórófejjel ellátott Garden 5 típusú kézi permetező segítségével történt, amelynek során az alkalmazott vízmennyiség 0,85 l/parcella volt. A mechanikai sorközművelést sorközművelő kapa segítségével végeztük el. Minden kezelést négy ismétlésben végeztünk el a statisztikai értékelés megbízhatósága érdekében. Az alkalmazott herbicid hatóanyagok és kombinációk a következők voltak: dikamba, proszulfuron, dikamba + proszulfuron, dikamba + bentazon, dikamba + bentazon + proszulfuron. A herbicidek hatékonyságának megbízható értékelése érdekében négy parcellában csak sorközművelés, míg további négy parcellában semmilyen gyomszabályozási beavatkozás nem történt.

A viszonyításul szolgáló gyommentes parcellák gyommentességét preemergensen S-metolaklór + terbutilazin hatóanyagú készítménnyel biztosítottuk, amelyet a későbbiekben mechanikai gyomszabályozási módszerekkel egészítettünk ki.

A herbicidek Haller – Ocskó (2014) alapján a 1. táblázat szerinti dózisokban juttattuk ki.

1. táblázat: Az alkalmazott herbicidek dózisa

Table 1: Dosages of applied herbicides

Hatóanyag	Hatóanyag mennyisége a készítményben	A készítmények dózisa
Dikamba	480 g/l	0,5 l/ha
Proszulfuron	750 g/kg	20g/ha
Dikamba + proszulfuron	480 g/l + 750 g/kg	0,5 l/ha + 20 g/ha
Dikamba + bentazon	320 g/l + 90 g/l	3 l/ha
(Dikamba + bentazon) + proszulfuron	(320 g/l + 90 g/l) + 750 g/kg	3 l/ha + 20 g/ha
S-metolaklór + terbutilazin	312 g/l + 187 g/l	4,0 l/ha

A szükséges mennyiségek kimérését és a bekeverést a Debreceni Egyetem ATK Karcagi Kutatóintézet Központi Laboratóriumában végeztük el. A szilárd fázisú anyagok bemérésére analitikai mérleget használtunk, míg a híg fázisú anyagok kimérése mérőhenger segítségével történt.

A gyomok eloszlására irányuló felvételezést három alkalommal végeztük el, a herbicides kezelést követően 2, 4, valamint 8 héttel. A gyomosodás vizsgálatához minden parcellában egy 2×2 m oldalhosszúságú, azaz 4 m² területű, négyzet alakú mintatér került kijelölésre minden parcellán belül. A mintaterék gyomösszetételét fajonkénti növénysszámlálás útján határoztuk meg.

A hozam adatokat mérleg segítségével, míg a silócirok szárából nyert híg fázis törésmutatóját refraktométer segítségével határoztuk meg. Ez utóbbi érték igen szoros korrelációt mutat a tényleges cukortartalommal (Liu és mtsai, 2008).

A szemterméseket a teljes parcella területére vonatkoztatva értékeltük, míg a silócirok esetében minden parcella esetén 1 m² területről történt a zöldhozam meghatározása.

A kapott eredményeket Microsoft Office Excel, illetve R szoftverek segítségével elemeztük.

A mért paramétereket dobozdiagramon ábrázoltuk, amelyeken a medián és interquartilis terjedelem szóródásmutatókat tüntettük fel annak érdekében, hogy képet kapjunk a mért adatok eloszlási viszonyairól. A mérési eredmények vonatkozásában varianciaanalízist végeztünk el annak megállapítására, hogy az egyes kezelések hatásai között van-e szignifikáns különbség a mért paraméter tekintetében. Az eredményeket táblázatban ábrázolva, betűjelzésekkel ellátva tüntettük fel, ahol az adott szignifikancia szinten egy csoportba sorolható kezeléslátlagokat azonos betűjelzéssel láttuk el. Az elemzést R statisztikai program segítségével R Studio felületen végeztük el (R Core Team, 2014).

Eredmények

Az első felvételezésre 2014. június 12-én került sor. A felvételezés során 14 gyomnövényt jegyeztünk fel, amelyek a kísérleti mintatereken jelentkeztek. A gyomnövény fajok eltérő gyakorisággal fordultak elő. A leggyakoribb faj a kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*) volt, amelyet alátámaszt a négyismétléses kísérlet mintaterületei alapján vett kezelésektől független átlagos gyakorisága is. Ez a faj ugyanis, a kísérlet összes vizsgálati mintatere alapján 13,39 tő/4 m² gyakorisággal jellemezhető. Hasonlóan magas értékekkel képviseltették magukat a *Matricaria* fajok [*M. chamomilla*, *M. inodora* (syn.: *Tripleurospermum inodorum*)], az *Amaranthus* fajok, valamint a *Hibiscus trionum* is (2. táblázat), amely fajok a legkritikusabb gyomfajoknak tekinthetők a posztemergens kezelések vonatkozásában. A fajok közül a kétszikűek esetében a magas mintaterületenkénti átlagos gyakoriság mellett a szórás és variancia értékek is magasak voltak. Ez arra enged következtetni, hogy a posztemergensen alkalmazott készítmények megválasztásának függvényében, az adott faj gyakorisága jelentős ingadozást mutatott. A sorközművelés önmagában nem jelentett megfelelő védelmet, amely már az első gyomfelvételezés alkalmával szembetűnő volt. A dikamba hatóanyaggal végzett kezelés az *Amaranthus* fajok esetében mérhető gyérítést eredményezett, de még így is 7,75 tő/4 m² maradt az átlagos gyakoriságuk. A többi kritikus mértékben előforduló gyomfaj ellen nem fejtett ki megfelelő hatást. A proszulfuron hatóanyagú herbicid már szemmel látható mértékben csökkentette a gyomosodást a kétszikű gyomok esetében, amely által a kezelés 4 ismétlésben kijelölt mintaterületei alapján 32,8 tő/4 m² gyomfajjal volt jellemezhető, ami a kezeletlen kontroll parcellát tekintve (92,75 tő/4 m²) közel kétharmados csökkenést jelentett.

A hatóanyag kombinációk alkalmazásával igen jó hatásfokot tapasztaltunk a kétszikű gyomok irtásában, de az *Echinochloa crus-galli* esetében csak a sorközművelés eredményezett az előfordulási gyakoriságban számottevő csökkenést.

A második gyomfelvételezést 2014. június 26-án végeztük el. Az első felvételezés eredményeihez képest ebben az esetben két faj átlagos előfordulási gyakorisága növekedett meg (3. táblázat). Az egyik ilyen gyomfaj a termesztett köles (*Panicum miliaceum*), amelynek átlagos gyakorisága 1,29 tő/4 m²-re emelkedett, míg a másik faj a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), amelynek 4 m² kísérleti területre vonatkoztatott átlagos mennyisége elérte a 3,29 tövet. Ezen faj esetében önmagában sem a dikamba, sem a proszulfuron hatóanyagok nem jelentettek megoldást. Egyedszámuk csökkenése a kombinációs kezelések nyomán jelentkezett. A kezeletlen és sorközművelt parcellákban is alacsonyabb volt a gyakoriságuk, amely más gyomfajok erős kompetíciós képességének eredménye lehet.

2. táblázat: A első gyomfelvételezés során megfigyelt gyomnövény fajok átlagos előfordulási gyakorisága 4 m² mintaterületre vonatkoztatva

Table 2: Average frequency of weed species surveyed during the first weed survey

	a	b	c	d	e	f	g	Átlag	Szórás	Varian- cia
<i>Vicia pannonica</i>	4,25	0,75	0	0,25	0	0	0	0,75	1,57	2,46
<i>Galium aparine</i>	0,25	0	0	0	0	0	0	0,04	0,09	0,01
<i>Matricaria inodora</i> / <i>Matricaria chamomilla</i>	38	19,3	27,8	0,5	0	1	0,3	12,36	15,90	252,77
<i>Amaranthus retroflexus</i> / <i>Amaranthus chlorostachys</i>	26	19,8	7,75	3,75	0,3	1	0,5	8,36	10,42	108,64
<i>Chenopodium hybridum</i>	0	0,25	0	0	0	0	0	0,04	0,09	0,01
<i>Polygonum persicaria</i>	0	0,25	0	0	0	0	0	0,07	0,12	0,01
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0	0	1	0	0,11	0,28	0,08
<i>Abutilon theophrasti</i>	0	0	0	0	0	1	0	0,07	0,19	0,04
<i>Hibiscus trionum</i>	11,75	11,3	20,8	7,5	6,3	0	0,8	8,32	7,15	51,06
<i>Panicum miliaceum</i>	0,5	1	0,75	1,25	1,5	1	0,3	0,89	0,43	0,18
<i>Echinochloa crus-galli</i>	10,75	5,75	13,8	14,3	18	17	14	13,39	4,11	16,87
<i>Portulaca oleracea</i>	0,25	1	3	4,5	1	0	0	1,39	1,72	2,96
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,75	0,25	0,25	0,75	0	0	0	0,29	0,34	0,11
<i>Cirsium arvense</i>	0,25	0,25	0,5	0	0	0	0	0,14	0,20	0,04
Összesen	92,75	59,8	74,5	32,8	27	21	16	46,21	29,61	876,78

a – kezeletlen, b – sorközművelés, c – dikamba, d – proszulfuron, e – dikamba + proszulfuron,
f – dikamba + bentazon, g – dikamba + bentazon + proszulfuron

3. táblázat: A második gyomfelvételezés során megfigyelt gyomnövény fajok átlagos előfordulási gyakorisága 4 m² mintaterületre vonatkoztatva

Table 3: Average frequency of weed species surveyed during the second weed survey

	a	b	c	d	e	f	g	Átlag	Szórás	Varian- cia
<i>Vicia pannonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galium aparine</i>	0,25	0	0	0	0	0	0	0,04	0,09	0,01
<i>Matricaria inodora</i> / <i>Matricaria chamomilla</i>	28	25,25	10,75	0,75	0,25	0,25	0,25	9,36	12,42	154,16
<i>Amaranthus retroflexus</i> / <i>Amaranthus chlorostachys</i>	33,5	26	13,25	10,75	0,25	5,5	2,25	13,07	12,44	154,79
<i>Chenopodium hybridum</i>	0	0,25	0	0	0	0	0	0,04	0,09	0,01
<i>Polygonum persicaria</i>	0	0	0	0	0,25	0	0	0,04	0,09	0,01
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0	0	0,25	0	0,04	0,09	0,01
<i>Abutilon theophrasti</i>	0	0	0	0	0	0,75	0	0,11	0,28	0,08
<i>Hibiscus trionum</i>	15	8,75	14,25	5,75	2	1	1,5	6,89	5,95	35,39
<i>Panicum miliaceum</i>	0,75	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,25	1,29	0,27	0,07
<i>Echinochloa crus-galli</i>	10,3	2,25	14	14,75	16,5	23,5	17	14,04	6,56	43,03
<i>Portulaca oleracea</i>	2,25	0,75	10,25	7	0,75	2	0	3,29	3,84	14,78
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,75	0,25	0,25	0,75	0	0,75	0	0,39	0,35	0,12
<i>Cirsium arvense</i>	0,25	0,25	1	0	0	0	0	0,21	0,37	0,13
Összesen	91	65	65	41,25	21,5	35,5	22,3	48,79	25,79	664,97

a – kezeletlen, b – sorközművelés, c – dikamba, d – proszulfuron, e – dikamba + proszulfuron
f – dikamba + bentazon, g – dikamba + bentazon + proszulfuron

Az *Amaranthus* és *Matricaria* fajok száma ennél a felvételezésnél is jelentős variabilitást mutatott a kezelések függvényében. E fajok esetében az előfordulási gyakorisághoz rendelhető szórások magasabb értékeket vettek fel, mint az átlagok, amely a szóban forgó fajok számának hektikus alakulására hívja fel a figyelmet.

A harmadik gyomfelvételezést 2014. július 24-én végeztük el, amelynek során a legnagyobb gyakorisággal ebben az esetben is a *Matricaria* fajok, az *Amaranthus* fajok, a *Hibiscus trionum* és az *Echinochloa crus-galli* fordultak elő (4. táblázat). Az *Amaranthus* és *Matricaria* fajok esetében a szórás és variancia értékek igen nagyok. A dikamba+proszulfuron, a dikamba+bentazon, valamint a dikamba+bentazon+proszulfuron kezelések esetén gyakoriságuk lényegesen csökkenthető, sőt a *Matricaria* fajok esetében sikerült teljesen visszaszorítani az előfordulásukat.

4. táblázat: A harmadik gyomfelvételezés során megfigyelt gyomnövény fajok átlagos előfordulási gyakorisága 4 m² mintaterületre vonatkoztatva

Table 4: Average frequency of weed species surveyed during the third weed survey

	a	b	c	d	e	f	g	Átlag	Szórás	Variancia
<i>Vicia pannonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Galium aparine</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Matricaria inodora</i> / <i>Matricaria chamomilla</i>	14,5	10	13,3	0	0	0	0,25	5,43	6,83	46,60
<i>Amaranthus retroflexus</i> / <i>Amaranthus chlorostachys</i>	36,5	43,25	1,75	11	1	3	1,25	14,00	18,11	327,83
<i>Chenopodium hybridum</i>	0	0,5	0	0,25	0	0	0	0,11	0,20	0,04
<i>Polygonum persicaria</i>	0	1,5	0	0	0	0	0	0,25	0,56	0,31
<i>Polygonum aviculare</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Abutilon theophrasti</i>	0	0	0	0	0	0,75	0	0,11	0,28	0,08
<i>Hibiscus trionum</i>	10	6,25	22	5,75	7	0	1,25	7,39	7,27	52,89
<i>Panicum miliaceum</i>	0	0	0	0	0	0	0,25	0,04	0,09	0,01
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5,75	1	5,75	7,75	13	17,5	11,3	8,89	5,51	30,33
<i>Portulaca oleracea</i>	0	0	0	3,25	0	1	0	0,64	1,21	1,46
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Összesen	66,8	62,5	42,8	28	22	22,3	14,3	36,86	20,91	437,43

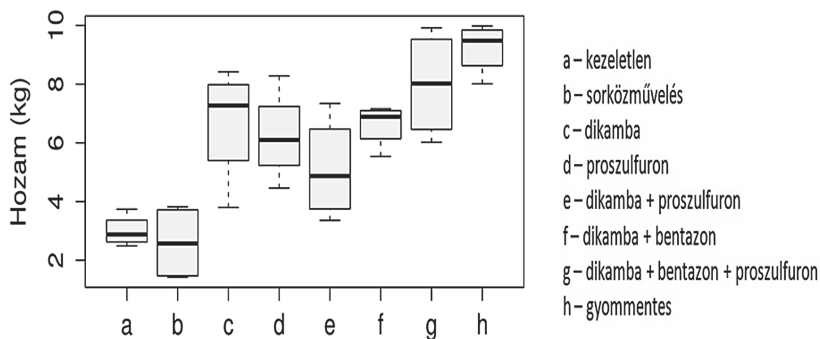
a – kezeletlen, b – sorközművelés, c – dikamba, d – proszulfuron, e – dikamba + proszulfuron
f – dikamba + bentazon, g – dikamba + bentazon + proszulfuron

Az „f” és „g” jelzésű kezelések a teljes gyomosodás tekintetében jó hatásfokkal védték a cirok állományt, de ezekben az esetekben is jelentős mértékű kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) fertőzöttséggel kellett számolnunk. A kezelést követően 8 héttel, minden kezelés esetében a mintaterületek átlagos gyomossága sok esetben alacsonyabb volt, mint a korábbi felvételezések során. Ennek oka az, hogy nyolc hét távlatában már a gyomok köréből is csak azok az egyedek maradtak meg, amelyeknek kompetíciós képessége erősebb volt. Ebből

adódóan, bár a „g” jelzésű kezelésben 14,3 tő/ 4m² gyakorisággal fordultak elő gyomok, a fejlettségük révén már igen jelentős életteret foglaltak el az állományon belül.

A kísérleti parcellák vizsgálatait a betakarítás során is folytattuk. A 28 m² alapterületű parcellák esetében minden egyes parcella hozamát külön lemértük. A hozamokban a gyom-szabályozási kezelések függvényében megállapítható a szoros összefüggés. A legkisebb terméseredményeket a kultivátoros kezelés esetében kaptuk, amelyben 2,6 kg/parcella átlagos hozamot mértünk.

A gyomosodás csökkenésével szoros párhuzamot mutatott a hozamok alakulása. A „g” jelzésű kezelés esetében már 7,99 kg/parcella átlagos hozamot mértünk (1. ábra). A teljesen gyommentesen tartott parcellák esetében 8,22 kg/parcella, illetve 10,3 kg/parcella közötti értékeket mértünk, amely alapján a g jelzésű posztemergens kezelés hatása jónak tekinthető.



1. ábra: A szemes cirok hozamok alakulása a kezelések függvényében

Figure 1: The yield of grain sorghum due to the treatments

A hozamok alakulásában, a kezelések hatását 5 %-os szignifikancia szint mellett vizsgálva a varianciaanalízis a kezelések között különbséget mutatott ki, amely esetben a legkisebb szignifikáns differencia értéke 2,08 kg/parcella. E legkisebb szignifikáns differencia értékek alapján a kezelések a hozam alapján való rangsorolása az 5. táblázat alapján történhet.

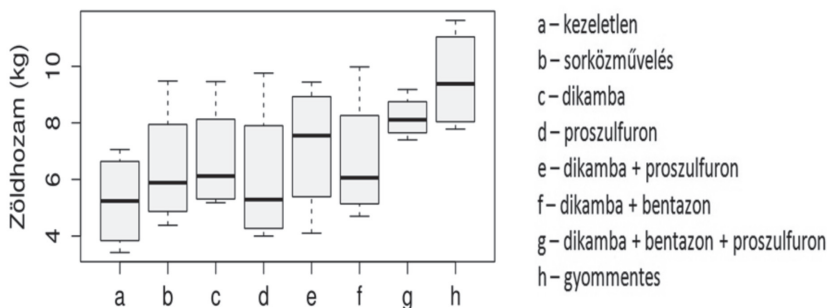
5. táblázat: A kezelések hatékonyságának rangsorolása a szemescirok terméshozamok alakulása alapján

Table 5: The effectivity order of treatments based on the yields of grain sorghum

Csoport	Kezelések	Átlagos hozam (kg/parcella)
a	h (gyommentes)	9,24
ab	g (dikamba+bentazon+proszulfuron)	7,99
bc	c (dikamba)	6,69
bc	f (dikamba+bentazon)	6,62
bc	d (proszulfuron)	6,24
c	e (dikamba+proszulfuron)	5,11
d	a (kezeletlen)	2,99
d	b (sorközművelés)	2,60

Az adott szignifikancia szint mellett a különböző kezeléseket eltérő betűjelzéssel láttuk el, míg azokat a kezeléseket, amelyek között nincs szignifikáns különbség a betűjelzések azonosak. Több betűjelzés esetén az adott csoportok elkülönítése adott szignifikancia szint mellett bizonytalan.

A silócirok esetében mért zöldhozamok alakulását kg/m^2 -ben fejeztük ki. Ezek az értékek a herbicides kezeléseket függvényében a 2. ábra szerint alakultak. Bár a gyomosodással mutatott összefüggések ebben az esetben is felfedezhetők, az értékek ebben az esetben már jelentősebb szórással voltak jellemezhetők, amit alátámasztanak az igen széles interkvartilis terjedelmek is (2. ábra).



2. ábra: A silócirok zöldhozamainak alakulása a herbicides kezelése alapján
Figure 2: The green yield of sorghum due to the treatments

A varianciaanalízis ($p=0,05$) alapján ebben az esetben is kimutatható a szignifikáns különbség a kezeléseket között. A legkisebb szignifikáns differencia értéke $2,96 \text{ kg/m}^2$. A gyommentes állományhoz viszonyítva közel 45 %-os veszteség állapítható meg a kezeletlen parcellák tekintetében (6. táblázat).

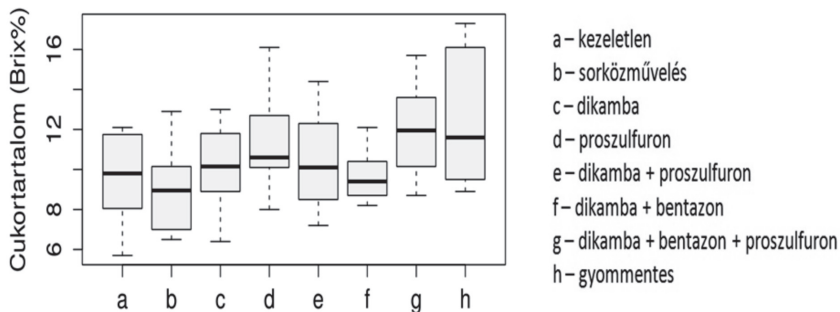
6. táblázat: A silócirok zöldhozamok csoportosíthatósága a kezelése függvényében
Table 6: The green yield of sorghum due to the treatments

Csoport	Kezelések	Átlag (kg/m^2)
a	h (gyommentes)	9,54
ab	g (dikamba+bentazon+proszulfuron)	8,2
ab	e (dikamba+proszulfuron)	7,16
ab	c (dikamba)	6,72
ab	f (dikamba+bentazon)	6,7
b	b (sorközművelés)	6,41
b	d (proszulfuron)	6,09
b	a (kezeletlen)	5,24

Az adott szignifikancia szint ($p=0,05$) mellett a különböző kezeléseket eltérő betűjelzéssel láttuk el, míg azokat a kezeléseket, amelyek között nincs szignifikáns különbség a betűjelzések azonosak. Több betűjelzés esetén az adott csoportok elkülönítése adott szignifikancia szint mellett bizonytalan. Ezek alapján két jól elkülöníthető csoport képezhető, valamint 4

kezelés esetében a szignifikáns különbség megállapítása bizonytalan. Ezek alapján e paraméter herbicides kezelések függvényében való változásának vizsgálata további vizsgálatokat igényel.

A refrakciós szárazanyagtartalomra vonatkozó méréseket szeptember második felében végeztük el, amelynek során a parcellára jellemző átlagos refrakciós szárazanyagtartalmat 10 növényegyed alulról számított 3. és 4. nódusz közötti szártagból préselt levéből határoztuk meg. A lineáris összefüggés ez esetben nem állapítható meg, de mindezek ellenére a kezelések hatásai ebben az esetben is megmutatkoznak. A gyommentes állományra jellemző értékeket 12,5 °Brix átlagos érték jellemezte 11,6 °Brix medián érték mellett, ami arra enged következtetni, hogy az értékek közel fele az átlaghoz közelebb esett, míg a mért adatok másik fele az átlagtól távolabb eső, annál magasabb értékek voltak (3. ábra).



3. ábra: Az egyes kezelések esetében mért refrakciós szárazanyagtartalmak alakulása
Figure 3: The effect of treatments on the refractometric dry matter content

Az adatsort varianciaanalízissel értékelve ($p=0,05$) azt kaptuk, hogy a kezelések tekintetében a vizsgált paraméter alakulásában szignifikáns különbség van. A legkisebb szignifikáns differencia értéke 1,59 °Brix.

Az 1,59 °Brix legkisebb szignifikáns differencia értéket alapul véve a kezelések a 7. táblázat szerinti csoportosításba tehetők.

7. táblázat: A herbicides kezelések hatékonyságának csoportosítása a silőcirokból kiperéselt lé refrakciós szárazanyagtartalma alapján

Table 7: The effectivity order of treatments based on the refractometric dry matter content of sorghum

Csoport	Kezelések	Átlag (°Brix)
a	h (gyommentes)	12,5
ab	g (dikamba+bentazon+proszulfuron)	12,01
abc	d (proszulfuron)	11,31
bcd	e (dikamba+proszulfuron)	10,48
cd	c (dikamba)	9,98
d	f (dikamba+bentazon)	9,61
d	a (kezeletlen)	9,6
d	b (sorközművelés)	9

Az adott szignifikancia szint mellett a különböző kezeléseket eltérő betűjelzéssel láttuk el, míg azokat a kezeléseket, amelyek között nincs szignifikáns különbség a betűjelzések azonosak. Több betűjelzés esetén az adott csoportok elkülönítése adott szignifikancia szint mellett bizonytalan.

Következtetések

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a helyes gyomirtási technológia alapvetően meghatározza a takarmánycirok termesztésének eredményességét. A helytelen vagy részleges gyomszabályozási eljárások már nem biztosítanak teljes védelmet a gyomok ellen, ami jelentős veszteségekhez vezethet, mind a hozamok, mind a beltartalmi értékek tekintetében.

Bizonyos évjáratokban a tavaszi vetést egy esős időszak követi, amely lehetetlenné teszi a preemergens gyomirtás elvégzését. Olykor a több napig tartó esőzés hatására a terület sárosá és a gépek számára járhatatlanná válhat. Ilyenkor a gyomszabályozási eljárások az állományban elvégezhető műveletekre korlátozódnak.

A takarmánycirokban engedélyezett posztemergensen alkalmazható herbicidek és kombinációik köréből, a dikamba+bentazon+proszulfuron kombináció bizonyult a legeredményesebbnek, amely jelentős mértékben gyérítette a parcellák gyomfertőzöttségét. A dikamba+bentazon és dikamba+proszulfuron kombinációkkal is kedvezőek voltak a tapasztalatok, de a gyomszabályozás eredményessége már elmaradt a korábban említett hármas kombináció esetében tapasztaltakhoz képest. A dikamba és a proszulfuron hatóanyagok önmagukban alkalmazva már csak részleges gyomszabályozást tettek lehetővé, míg a csupán sorközműveléssel kezelt területeken a gyomosodás kritikus mértékű volt. Az *Echinochloa crus-galli* tekintetében a sorközműveléssel értük el a legkedvezőbb hatást, így bizonyos herbicid kezelések egy későbbi időpontban végzett sorközműveléssel történő alkalmazása is megfontolás tárgya lehet.

Vizsgálataink alapján elmondható, hogy a dikamba+bentazon+proszulfuron kombináció jelentős mértékben szorította vissza a cirok gyomnövényeit. Legnagyobb hátrányát a kakaslábfű tömeges kelése esetén tapasztalhatjuk meg, ugyanis a kísérleti parcellák gyomösszetételét tekintve a gyomállománynak olykor 76%-át tette ki a kakaslábfű. Amennyiben a posztemergens kezelést is elmulasztjuk, úgy jelentős veszteségekre számíthatunk. Pusztán mechanikai gyomszabályozás esetén vagy a teljes gyomszabályozás mellőzése mellett már igen komoly veszteségek jelentkeznek a hozamokban, de a beltartalmi értékek is jelentős csökkenést szenvednek.

Irodalom

- Barabás Z. – Bányai L. (1985): A cirok és a szudánifű. Magyarország kultúrflórája IX. kötet. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Chrappán Gy. – Bene S. (2006): A cirokfélék védelme. Növényvédelem 42 (3): 141-151.
- Haller G. – Ocskó Z. (2014): Növényvédő szerek, terménynövelő anyagok. Agrinex Bt. Budapest.
- Józsa L. (1976): A takarmánycirok termesztése és felhasználása. Mezőgazdasági Kiadó Budapest.

- Kawahigashi, H. – Kasuga, S. – Okuizumi, H. – Hiradate, S. – Yonemaru, J. (2013): Evaluation of Brix and sugar content in stem juice from sorghum varieties. Japanese Society of Grassland Science, Grassland Science 59:11–19.
- Liu, R. – Li, J. – Shen, F. (2008): Refining bioethanol from stalk juice of sweet sorghum by immobilized yeast fermentation. Renewable Energy 33:1130–1135.
- R., Core Team (2014): A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Vavilov, N. I. (1949): The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botanica. 14: 364.

A szerzők levélcíme – Address of the authors

Jóvér János¹ – Radócz László²

¹ Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ Karcagi Kutatóintézet,
H-5300 Karcag, Kisújszállási út 166. e-mail: jover@agr.unideb.hu

² Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Növényvédelmi Intézet, H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Molnár József (1946–2015)

A filozófusok szerint az apró csírázó mag tagadja önmagát, hisz születése magában hordozza önnön pusztulását. Ez az élet velejárója! Azonban annyira irracionális és felfoghatatlan, ha a halál közelebről érint meg bennünket. Mi mindig temetünk, mindig temetünk – írja a költő.

Ahogy múlik az idő, egyre többen távoznak azok közül, akik közel álltak hozzám. Ebben az évben Molnár Jósikától is búcsút vettünk, akivel sorsunkat nemcsak a növényvédelmi, ezen belül a gyomos szakma kötötte össze, hiszen gyermekkorunkban ugyanabba az általános iskolába és ugyanabba a gimnáziumba jártunk.

Jósika előfelvételiként már a mezőgazdaságban – a Szombathelyi Állami Tangazdaságban – dolgozott egy évet, majd 1969-ben agrármérnöki diplomát szerzett Mosonmagyaróváron. Tanakajdon, a Vas Megyei Növényvédő Állomáson kapott munkát. Itt végigjárta szinte az összes szakterületet, melynek eredményeként minden szükséges gyakorlati ismeretet megszerzett. Dolgozott járási növényvédelmi felügyelőként, volt karantén felügyelő, előrejelző, majd Szombathely város növényvédelmi és agrokémiai főfelügyelője is.

Közben folyamatosan tanult. 1973-ban növényvédelmi, 1981-ben pedig talajerő-gazdálkodási szakmérnöki oklevelet szerzett.

1970-től újra összekötött bennünket az élet, mert 10 évig együtt dolgoztunk, sőt jó néhány évig szinte szomszédok voltunk Tanakajdon.

Munkája mellett, magas szinten, fényképezéssel is foglalkozott. Művészi értékű fotóit azóta is használják szervezetünk történetének bemutatásakor.

Közben megnősült és két szép lánya született, s ez még kiegyensúlyozottabbá tette.

Az 1981-es év nagy megterhelést jelentett számára. A harmadik diploma megszerzése mellett elvégezte a „Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Tanfolyamot” is, ami új munkaköréhez – az én gyomos szakelőadói szakterületemet vette át a biológiai laboratóriumban – elengedhetetlen volt.

A gyomospecialista munkakörben teljesedett ki. Hatalmas lelkesedéssel, nagy munkabírással dolgozott. Ebben a munkakörben töltötte el a leghosszabb időt, majdnem 18 évet. Eközben a Magyar Tudományos Akadémia Veszprémi Akadémiai Bizottságában is aktív munkát végzett.

Munkája nem maradt elismerés nélkül. Számos kitüntetést kapott. Többek között „Kiváló dolgozó”, „Kiváló munkáért” kitüntetéssel is jutalmazták. Társadalmi munkájáért több



elismerés övezte. A Magyar Agrártudományi Egyesületben végzett tevékenységéért MAE Aranykoszorús jelvényt kapott.

1992-től a sors újra összehozott bennünket, s a következő hat évben megint együtt dolgozhattunk.

1998-ban nyugdíjba vonult, de nem lett tétlen nyugdíjas. Részt vett a Szombathelyi Szépítő Egyesület munkájában, és tevékenykedett a Képeslapgyűjtők Országos Egyesületében is.

Nagy örömet és boldogságot jelentett számára, ha láthatta öt unokájának csillogó szemét. És most nincs többé!

Számomra váratlanul szakadt meg életének fonala, ami megdőbbsentett, de hát az ember ilyenkor tehetetlenül áll és csak fájdalmat érez.

Isten veled Jóska!

Dr. Káldy János

Az Európai Gyomkutató Társaság 17. nemzetközi konferenciája

(17th European Weed Research Society Symposium)
Montpellier, Franciaország, 2015. június 23–26.

Az Európai Gyomkutató Társaság 17. nemzetközi konferenciájára 39 országból érkeztek herbológusok. A 228 regisztrált résztvevő közül Franciaország 50, Németország 32, Spanyolország 19 fővel képviselte magát, míg Magyarországról négyen érkezünk (Radics László, Kovács Szilvia, Nádasyné Ihárosi Erzsébet és Pinke Gyula). Az 58 előadás mellett 180 poszter került bemutatásra a következő szekciókban:



Szakmai kirándulás a Larzac-fennsíkon

- Gyombiológia (anatómia, morfológia, taxonómia, genetika, csírázás, öko-fiziológia, reprodukció, terjedés, demográfia és populációdinamika)
- Gyomökológia (társulásdinamika, diverzitás, elterjedés, invázió, ökoszisztéma szolgáltatás)
- A gyomok térbeli vonatkozásai (detektálás, automatikus azonosítás, precíziós szabályozás, felmérés, térképezés)
- Kultúrnövény/gyomnövény interakciók (kompetíció, parazitizmus, allelopátia, modellezés, ökonómiai vonatkozások)
- Gyomszabályozás (megelőzés, vegyszeres és mechanikai gyomszabályozások, herbicidrezisztencia, új technológiák)

A magyar kollégák az alábbi poszttereket mutatták be az eseményen:

- Kovács Sz: Spreading of invasive species under the influence of reduced tillage
- Nádasyné Ihárosi E: Allelopathy of tree of Heaven (*Ailanthus altissima*), common milkweed (*Asclepias syriaca*) and giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) on the germination of winter wheat
- Pinke Gy: Weed survey of soybean fields in north-west Hungary

A konferenciához kapcsolódó választható szakmai kirándulások az alábbiak voltak:

- Ritka gyomok a Larzac-fennsíkon
- Rizsvetések gyomflórája Nyugat-Camargue-ban
- Gyomszabályozási kísérletek agro-erdészetben
- Gyomszabályozási kísérletek szőlőben

Pinke Gyula

Széchenyi István Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

**A mák (*Papaver somniferum*) gyomnövényzete
és integrált gyomszabályozása**

[Weed vegetation and integrated weed control of poppy (*Papaver somniferum*)]

TÓTH KÁLMÁN

A kutatómunka célja volt, hogy: (1) átfogó képet adjon a hazai mákvetések gyomviszonyairól; (2) feltárja és rangsorolja a mákvetések gyomösszetételére ható agrotechnikai és ökológiai tényezők szerepét; (3) felmérje az egyes gyomszabályozási technológiák népszerűségét és alkalmazásuk eloszlását; (4) feltárja a mezotrion és tembotrion hatóanyagok gyomirtási hatékonyságát. Összesen 102 szántóföldön, 408 mintavételi területen, 41 agrotechnikai és környezeti tényező bevonásával történt gyomfelvételezés. A borítási rangsorban az alkaloida és az étkezési mák esetében egyaránt a *Papaver rhoeas* került az első helyre 3,2% illetve 5,8% átlagborítással. Az életforma típusok megoszlásának vizsgálata alapján az alkaloida mákban az összes gyomborítás közel 70%-át a T₄-es fajok adták; míg az étkezési mákban a T₁-es és T₂-es fajok együttesen 55%-os gyomborítást tettek ki. Az RDA analízis során tíz tényező hatása bizonyult szignifikánsnak. A legfontosabb magyarázó változó a vetésidő volt, a tavaszi alkaloida és az őszi vetésű étkezési mákvetések gyomnövényzetének összetétele élesen elkülönült egymástól. A további szignifikáns agrotechnikai változók a következők voltak: elővetemény, talajkötöttség, talaj Mg-tartalom, mezotrion herbicid, átlaghőmérséklet, izoxaflutol herbicid, talaj Ca-tartalom, N műtrágya és a sortávolság. Vizsgálatunk 1363 hektár mákvetésre terjedt ki, melyből 1086 hektárt az alkaloida, 277 hektárt az étkezési mák képviselt. Felmérésünkéből kiderült, hogy preemergens gyomirtást a felvételezett terület 27,7%-án végeztek, izoxaflutol és ciprozulfamid hatóanyagok kombinációjával. A fennmaradó területen kizárólag posztemergens gyomirtást tapasztaltunk. A mezotrion és tembotrion hatóanyagok egyre népszerűbbek az alkaloida mák posztemergens gyomirtásában. Ezen herbicidek gyomirtási hatékonyságát vizsgáltuk szántóföldön beállított kisparcellás kísérleti körülmények között, négy ismétlésben, véletlen-blokk elrendezésben egy kisalföldi családi gazdaság alkaloida mákvetésében. Kétéves kísérletünk eredményei azt mutatták, hogy a mezotrion és tembotrion hatóanyagok kombinációja nyújtja a legjobb gyomirtási hatékonyságot, ezért ennek használata javasolt az alkaloida mák gyomszabályozásában.

Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem

A Gyommentes Környezetért Alapítvány (korábban Dr. Ujvárosi Miklós Gyomismereti Társaság) 1992-ben alapított legmagasabb szakmai kitüntetése a Dr. Ujvárosi Miklós emlék-érem. E kitüntetést az adományozást követő év elején az Magyar Tudományos Akadémia dísztermében, a Növényvédelmi Tudományos Napok plenáris ülésén ünnepélyesen adják át.



A herbológusok legmagasabb kitüntetésének, az Ujvárosi Miklós emlékéremnek az elő- és hátlapja

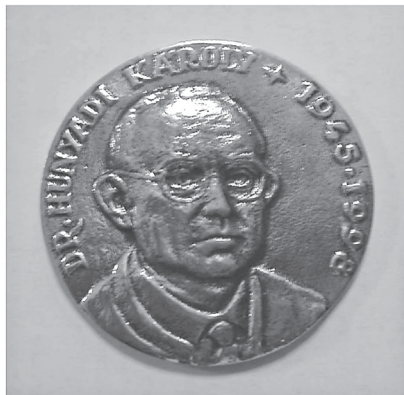
Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem eddigi kitüntetettjei
(Kitüntetett személyek, az adományozás évének feltüntetésével):

1992. Dr. Pfeifer Dániel posztumusz
1993. Dr. Horváth Károly
1994. Dr. Németh Imre
1995. Dr. Hunyadi Károly
1996. Dr. Tarjányi József
1997. Dr. Kádár Aurél
1998. Dr. Koroknai Balázs
1999. Dr. Petrányi István
2000. Dr. Czimber Gyula
2001. Hartmann Ferenc
2002. Balázs Gyula
2003. Tóth Ádám
2004. Szabó László

2005. Dr. Litkei László
2006. Nagy Margit
2007. Dr. Madarász János
2008. Benécsné Dr. Bárdi Gabriella
2009. Dr. Szász Árpád
2010. Dr. Szőke Lajos
Scheer Csaba posztumusz
2011. Dr. Karamán József
2012. Szentey László
2013. Dr. Reisinger Péter
2014. Hoffmanné Pathy Zsuzsanna
2015. Gyulai Balázs

Dr. Hunyadi Károly ifjúsági emlékérem

A 19. „Gyomos Találkozó” Dr. Tarjányi József bejelentette, hogy az 1998-ban elhunyt Dr. Hunyadi Károly tiszteletére és emlékére 2001-ben ifjúsági díjat alapított. Felajánlását a Társaság egyhangúlag elfogadta, és döntött az első díjazott személyéről. Korábban a Dr. Hunyadi Károlyról elnevezett ifjúsági emlékérem ünnepélyes átadására az MTA dísztermében, a Növényvédelmi Tudományos Napok keretén belül, annak plenáris ülésén került sor, majd később a szokásos éves gyomos találkozón.



Hunyadi Károly emlékérem elő- és hátulnézetben

Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emléke rem eddigi kitüntetettjei
(Kitüntetett személyek, az adományozás évének feltüntetésével):

- 2001. Novák Róbert**
- 2002. Dr. Lukács Domonkos**
- 2003. Ughy Péter**
- 2004. Dr. Dancza István**
- 2005. Gracza Lajos**
- 2006. Szabó Roland**
- 2007. Doma Csaba**
- 2008. Dr. Kazinczi Gabriella,**
Hornyák Attila (kivételesen két fő egy évben!)
- 2009. Partosfalvi Péter**
- 2010. Tóth Csantavéri Szilvia**
- 2011. Spilák Krisztina**
- 2012. Dobszai – Tóth Veronika**
- 2013. Hlavács Brigitta**
- 2014. Nyárádi Imre-István**
- 2015. Pardi József**

Arany Sziklelevél

1998-ban készült el a Gyommentes Környezetért Alapítvány címerének arany kitűző változata. Az *Erodium cicutarium* (bürök gémmor) sziklelevelét ábrázoló „Arany Sziklelevél” jelvény, az állandó változást, szabálytalanságot jelképezi. A jelvény szabadon is megvásárolható, illetve minden évben a kiemelkedő munkát végzők közül a legtöbb szavazatot kapott kollégáink kapják.



Arany Sziklelevél eddigi kitüntetettjei

(Kitüntetett személyek, az adományozás évének feltüntetésével):

1999 Visegrád:	Dr. Horváth Károly, Kelemen László, Dr. Tarjányi József
2000 Salgóbanya:	Dr. Koroknai Balázs, László István, Dr. Petrányi István
2001 Kaszópusztá:	Hoffmann László, Dr. Kádár Aurél, Dr. Szőke Lajos
2002 Hortobágy:	Dr. Karamán József, Nagy Margit, Tóth Ádám
2003 Nagymegyer:	Dr. Szász Árpád, Benécsné Bárdi Gabriella, Villár Gábor
2004 Balatonfüred:	Abonyi Zsuzsanna, Szabó László, Dr. Kovács Imre
2005 Balatonfüred:	Hoffmanné Pathy Zuzsanna, Dr. Czimmer Gyula, Gara Sándor
2006 Hajdúszoboszló:	Sártory Tibor, Dr. Molnár Ferenc, Hadászi László
2007 Keszthely:	Dr. Hódi László, Dr. Novák Róbert, Dr. Dancza István
2008 Cserkeszőlő:	Szautner Sándor, Dr. Kazinczi Gabriella, Dr. Varga László
2009 Salgóbanya:	Dr. Lehoczky Éva, Dr. Reisinger Péter, Mátyus Zoltán
2010 Kaszópusztá:	Gazdagné Dr. Torma Mária, Dr. Káldy János, Hartmann Ferenc
2011 Balatonszemes:	Ughy Péter, Gracza Lajos
2012 Balatonszemes:	Dr. Magyar László, Dr. Gólya Gellért, Partosfalvi Péter
2013 Balatonszemes:	Dr. Tóth Elemér, Dr. Kőrösmezei Csaba, Dr. Radvány Béla
2014 Párkány:	Svoren Pál, Gyulai Balázs, Dr. Lukács Domonkos
2015 Siófok:	Labantné Hoffmann Éva, Hornyák Attila, Papp Zoltán

Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai

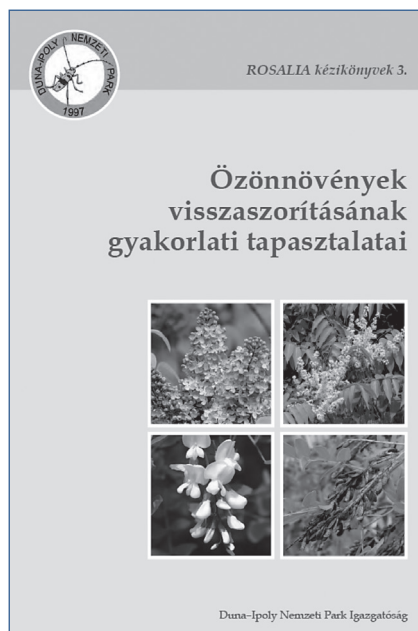
Szerkesztette: CSISZÁR ÁGNES és KORDA MÁRTON

Negyvenkilenc társszerző aktív közreműködésével, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának gondozásában, a Rosalia kézikönyvek sorozat harmadik (3.) tagjaként jelent meg 2015-ben az „Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai” című szakkönyv. A kötet megjelenését az Európai Regionális Fejlesztési Alap (HUSK/1101/2.2.1/0052) támogatása tette lehetővé. A mű a szerkesztők meghatározása szerint szakmai segédlet a természeti területek kezelői, nemzeti park igazgatóságok, zöld hatóságok és zöld civil szervezetek munkatársai számára, de a növényi invázió iránt érdeklődő, az özönfajok elleni védekezéssel, a problémával napi szinten foglalkozó természetvédelmi és agrárszakember, gazdálkodó, kutató és valamennyi, a természeti örökségünk megóvásáért elkötelezett és tenni akaró állampolgár is haszonnal forgathatja.

Az özön- vagy inváziós fajok által jelentett ökológiai, környezeti és gazdasági probléma az egész világon egyre fokozódó figyelmet kap.

A fajok biológiai sokféleségre gyakorolt hatása mellett, az általuk okozott gazdasági károk mértéke rendkívül jelentős és szerteágazó. A *European Environment Agency* az inváziós idegen fajok által okozott gazdasági károk mértékét európai viszonylatban is legalább 12 milliárd Euro mértékűre becsüli éves szinten.

Az 1998-ban, Jósvafőn megrendezett „Agresszív adventív növényfajok és a természetvédelem” című konferencia óta – ahol a hazánkban természetvédelmi szempontból legvesélyesebb jövevény fajok listája először összeállításra került –, a témában számtalan publikáció látott napvilágot. Több mint tíz esztendeje, 2004-ben jelent meg a KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei sorában az *Özönnövények I.* (szerk: Mihály és Botta-Dukát, 2004) szakkönyv, melyet 2006-ban követett az *Özönnövények II.* (szerk: Botta-Dukát és Mihály, 2006). A két kötet a hazánkban legjelentősebb inváziós fás- és lágyszárú növényfajok taxonómiáját, morfológiáját, származását, elterjedését, életciklusát, termőhelyigényét, biotikus interakcióit, gazdasági és természetvédelmi jelentőségét részletesen jellemezte, valamint a természetvédelmi kezelésükkel kapcsolatos ismereteket is bemutatta. 2012-ben, a Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó gondozásában megjelent *„Inváziós növényfajok Magyarországon”* című kiadvány (szerk: Csiszár, 2012) – melyről XIII. évfolyamunk 2. számában beszámoltunk – további, összesen hetvennégy inváziós vagy potenciálisan inváziós



faj jellemzésével gazdagította ismereteinket, a fajokkal kapcsolatos visszaszorítási technológiák azonban terjedelmi korlátok miatt még csak érintőlegesen kerültek tárgyalásra. Ezen előzmények után és az említett kiadványok szerves szellemi és gyakorlati jellegű folytatásaként vehetjük kézbe az „*Özönnövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai*” kötetet.

A kiadványban a szerzők feldolgozták az özönnövény fajok terjeszkedése elleni védekezés elméletét és hazai gyakorlatát, elsősorban olyan projektekre alapozva, amelyeket nemzeti parkok igazgatóságai és felsőoktatási intézmények kutatói és a védekezésben közreműködő gyakorlati szakemberek hajtottak végre. Olvashatunk az özönnövények elleni védekezés különböző (mechanikai, kémiai, biológiai) lehetőségeiről és nemzetközi tapasztalatairól, elterjedésük felmérésének módozatairól, a vegyszeres beavatkozások hazai engedélyezési hátteréről, a visszaszorítás során alkalmazott vegyszermentes és vegyszeres technológiák rövid bemutatásáról. A könyv harminc kéziratot, esettanulmányt tartalmaz, amelyek a programban résztvevő intézmények kutatói által hazai területeken alkalmazott sokrétű kezelési eljárásokat ismertetik rendkívül részletesen mind a sikereket, mind a negatív tapasztalatokat bemutattva, a tanulságokat levonva. Az eltérő adottságú területeken gyűjtött tapasztalatokra alapozva elkészült egy összegző fejezet is, ami fajonként (amerikai kőris, cserjés gyalogakác, fehér akác, fekete fenyő, kései meggy, keskenylevelű ezüstfa, közönséges orgona, mirigyes bálványfa, nyugati ostorfa, zöld juhar, bíbor nebáncsvirág, kaukázusi medvetalp, közönséges selyemkóró, magas és kanadai aranyvessző, süntők) mutatja be – részletes, tematikus táblázatokkal kiegészítve – a természetvédelmi kezelések lehetőségeit. A kiadvány szakmai értékét jelentős mértékben emelik a fajokról, visszaszorításuk különböző gyakorlati megoldásairól, eredményeiről készült jó minőségű és informatív színes fotók, valamint az eljárásokat összegző részletes, gyakorlatias táblázatok.

A kiadvány a www.dunaipoly.hu/en/kiadvanyaink címről magyar és angol nyelven is letölthető, hozzáférhető sok más hasznos kapcsolódó anyaggal, publikációval együtt.

Benécsné Bárdi Gabriella

Integrated Methods for Suppression of Common Ragweed

Edited by GABRIELLA KAZINCZI and RÓBERT NOVÁK

A parlagfű országosan tapasztalható, nemcsak a mezőgazdasági termelés sikerességét, gazdaságosságát befolyásoló, hanem a környezetre, valamint a népesség egészségére gyakorolt kedvezőtlen hatásai okán is hazánkban már korábban a figyelem középpontjába került. Az 1999-es, a gyomok felszaporodásának és terjedésének kedvező évet követően példaértékű összefogás bontakozott ki az érintett minisztériumok, közigazgatási szervek, a gyakorlati és tudományos szakemberek közreműködésével az országos gyomhelyzet megoldására, beleértve és hangsúlyozva a parlagfűvel fertőzött területek számának és méretének csökkentését is. Az azóta eltelt években a parlagfű elterjedésének megakadályozása, a fertőzés mértékének csökkentése európai, uniós szintű szervezett programokban is testet öltött: kifejezetten parlagfűves konferenciákon cseréltek eszmét, ütköztettek véleményt a témával foglalkozó kutatók, szakemberek, de – sajnos – a problémák azóta sem oldódtak meg.

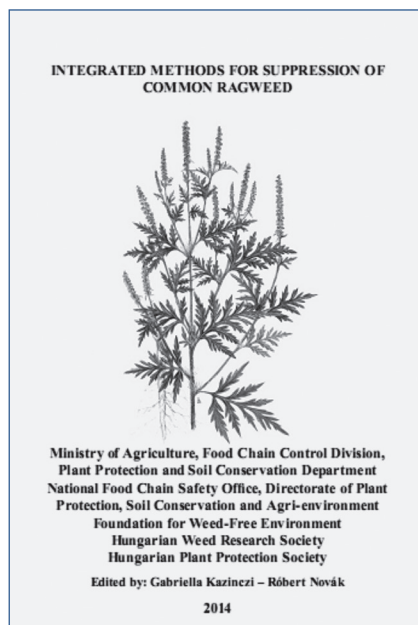
Ezért is volt nagy jelentősége a 2012-ben magyar nyelven megjelent „A parlagfű viszszaeszköztetésének integrált módszerei” c. összefoglaló mű, mely Kazinczi Gabriella és Novák Róbert szerkesztésében látott napvilágot a Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény- és Talajvédelmi Osztály megbízásából és támogatásával, a Gyommentes Környezetért Alapítvány, a Magyar Gyomkutató Társaság és a Magyar Növényvédelmi Társaság közreműködésével.

Ennek a magyar nyelvű kiadványnak készült el és jelent meg 2014-ben az angol nyelvű változata. A szerkesztőpáros mellett íróként 50 szakember jegyzi a kötetet, a címlapon Abonyi Zsuzsanna, a tartalomban pedig Bíró Krisztina rajzaival gazdagítva.

A megbízó és támogató ezúttal a NÉBIH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatósága. Az angol nyelvű változat létrehozásában a fentebb említetteken túl közreműködött az Országos Környezetegészségügyi Intézet (OKI) is, melynek szükségességét aláhúzza, hogy a pollenózis egyre nagyobb gondot okoz. Európai viszonylatban az allergia sokkal jelentősebb probléma, mint a gyom mezőgazdasági kártétele.

Ennek okán az angol verzió egy teljes fejezete foglalkozik a humán egészségügyi vonatkozásokkal, így ezért sem tekinthető ez a mű egyenértékűnek a korábban magyarul megjelent kiadvány szimpla fordításával.

Nagy értéke az új kiadványnak, hogy a herbicides kezelések ismertetésénél a hatóanyagokat és márkaneveket tartalmazó táblázatokat is aktualizáltan közlik a szerzők. Az egyes kultúrákban ismertetett védekezési lehetőségek tárgyalása során helyenként – ok- és célsze-



rűen – áthelyeztek, kihagytak tartalmat, vagy épp bővítették azt. Szükség szerint módosítottak egyes ábrák (fotók, grafikonok) és táblázatok méretén.

A beillesztett – nem túl hosszú – fejezet néhány oldallal megnöveli a könyv terjedelmét, a jobb minőségű papírra nyomtatás pedig a súlyát. Így sokkal inkább célszerű kézikönyvként a kezünk ügyében tartani és szükség esetén fellapozni a számunkra fontos fejezetet, mintsem olvasmányként magunkkal vinni a kézításkában.

Kivitelezése tetszetős, olvashatóságát segíti a megfelelő tagolás, a fotók és ábrák erőteljesebb színeikkel látványosabbak, esztétikusak.

A témában kutatók, ismereteket gyűjtő érdeklődők számára a források jegyzéke is kiváló támpont, ugyanakkor a magyar és angol nyelvű kiadvány jegyzékét eltéréseik miatt ajánlott összevetni.

Kiemelt elismerés illeti azokat a kollégákat, akik vállalták az anyag angol nyelvre ültetését, valamint a nyelvi lektorokat.

Az angol nyelvű kiadvány fejezetei:

Introduction

1. Biological characteristics of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) as a basis of its effective control
2. Reasons for rapid spreading of common ragweed
3. The spreading of common ragweed
4. Harmful effects of common ragweed
5. Human health issues and risks
6. Factors, influencing common ragweed spreading
7. Modern methods of common ragweed detecting
8. Possibilities for common ragweed control
9. Application of precision weed management methods for the control of common ragweed
10. Regulatory measures
11. Recommendations for management and cultivation techniques used in common ragweed control
12. Proposals
13. Research reports and references

Farkas Anikó

TABLE OF CONTENTS

REVIEW

GYÖRGY PÁSZTOR – ERZSÉBET NÁDASYNÉ IHÁROSI

Spreading and biology of millet species (<i>Panicum</i> spp.) in Hungary and weed control methods	3
--	---

WEED BIOLOGY AND ECOLOGY

GABRIELLA KAZINCZI – ZSUZSANNA HOFFMANNÉ PATHY – MARGIT NAGY – LÁSZLÓ MAGYAR

Seasonal pattern of field emergence of some grass weeds in Hungary	15
--	----

TECHNOLOGY

KATINKA BLAZSEK – KÁROLY KOVÁCS – KATALIN NAGY – PÉTER KARÁCSONY –
LÁSZLÓ MAGYAR – GYULA PINKE

Survey of the agro-technical practices of Hungarian soybean fields with special attention to weed management strategies	25
---	----

JÁNOS JÓVÉR – LÁSZLÓ RADÓCZ

Evaluation of postemergent weed control in the case of forage sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)	41
---	----

NECROLOGY

József Molnár (1946–2015)	55
-------------------------------------	----

CONFERENCES

17 th European Weed Research Society Symposium	57
---	----

PHD THESIS

KÁLMÁN TÓTH

Weed vegetation and integrated weed control of poppy (<i>Papaver somniferum</i>)	59
--	----

SOCIAL NEWS

Dr. Ujvárosi Miklós Medal	61
Dr. Hunyadi Károly Junior Medal	62
Golden Cotyledon	63

BOOK REVIEW

ÁGNES CSISZÁR – MÁRTON KORDA (EDS.)

Practical Experiences in Invasive Alien Plant Control	65
---	----

GABRIELLA KAZINCZI – RÓBERT NOVÁK (EDS.)

Integrated Methods for Suppression of Common Ragweed	67
--	----

TARTALOM

SZEMLE

PÁSZTOR GYÖRGY – NÁDASYNÉ IHÁROSI ERZSÉBET

- A köles fajok (*Panicum* spp.) hazai elterjedése, biológiája és a védekezés
lehetőségei 3

GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

KAZINCZI GABRIELLA – HOFFMANNÉ PATHY ZSUZSANNA – NAGY MARGIT – MAGYAR LÁSZLÓ

- Egyszikű gyomnövények szántóföldi csirázásdinamikája 15

TECHNOLÓGIA

BLAZSEK KATINKA – KOVÁCS KÁROLY – NAGY KATALIN – KARÁCSONY PÉTER –

MAGYAR LÁSZLÓ – PINKE GYULA

- Magyarország szója vetéseiben alkalmazott agrotechnikai módszerek
felmérése, különös tekintettel a gyomszabályozási eljárásokra 25

JÓVÉR JÁNOS – RADÓCZ LÁSZLÓ

- A posztemergens gyomszabályozás vizsgálata takarmánycirok
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) esetében 41

NEKROLÓG

- Molnár József (1946–2015) 55

KONFERENCIÁK

- Az Európai Gyomkutató Társaság 17. nemzetközi konferenciája 57

PHD VÉDÉSEK

TÓTH KÁLMÁN

- A mák (*Papaver somniferum*) gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása 59

TÁRSASÁGI HÍREK

- Dr. Ujvárosi Miklós Emlékérem 61

- Dr. Hunyadi Károly Ifjúsági Emlékérem 62

- Arany Sziklevél 63

KÖNYVISMERTETŐ

CSISZÁR ÁGNES – KORDA MÁRTON (SZERK.)

- Özönnyövények visszaszorításának gyakorlati tapasztalatai 65

KAZINCZI GABRIELLA – NOVÁK RÓBERT (SZERK.)

- Integrated Methods for Suppression of Common Ragweed 67