

Parlagfű ellenes bioherbicid vizsgálata

Szabó Rita^{1*}, Hegedűs Ariel Márk¹ és Pölös Endre²

¹Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

²Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Agrártudományi Tanszék, 6000 Kecske-mét, Mészöly Gyula tér 1-3.

*e-mail: szabo-r@georgikon.hu

Összefoglalás

Kísérleteinkkel célunk egy új, természetes gyomszabályozási módszer hatékonyságának értékelése volt. Tanulmányoztuk a gyomösszetételt a bioherbicid kipermetezése előtt és után. A készítmény totális és szelektív dózisának hatékonyságát vizsgáltuk: csírázásgátló hatását teszteltük termesztett köles magokon (*Panicum miliaceum* L.) laboratóriumi körülmények között; továbbá kispácellás kísérleteket végeztünk a kecskeméti Knorr telep előtti és a Mécses utca parlagfűvel súlyosan fertőzött területein 2016-ban és 2017-ben; valamint vizsgáltuk hatásmechanizmusát fluoreszcencia indukcióval.

Összefoglalóan megállapítható a laboratóriumi vizsgálatok eredményeiből, hogy a 3% és a 6% bioherbicid tartalmú oldat hatására szignifikánsan csökkent a köles magok csírázási erélye, jelentősnek bizonyult a bioherbicid csírázásgátló hatása. A kispácellás vizsgálatok során a 6%-os dózis totális gyomirtó hatást produkált, míg a 3%-os szelektív dózis megkímélte az egyszikű fűfajokat, miközben a parlagfűvet, betyárkórót elpusztította. Kitűnően mutatkozott a bioherbicid éven túli hatása is, hiszen a permetezés után egy évvel a területen csak kismértékben volt megtalálható a parlagfű, míg a természetes vegetáció helyreállt a területen. A bioherbicid fluoreszcencia indukcióval történő hatásmechanizmus vizsgálata során igazolódott fotoszintézisgátló hatása a PS II. rendszerben.

Az általunk felhasznált készítmény allelokemikáliákat tartalmazó fotoszintézisgátló bioherbicid. A bioherbicid egy teljesen új találmány, hiszen ezen a területen főleg szintetikus herbicidek alkalmaznak, amelyek toxikusabbak, feldúsulhatnak a környezetben, aminek nyomán humánegészségügyi problémák okozói lehetnek. Átala a biológiai növényvédelemben termelők kaphatnának egy eszközt a gyomok irtására a mechanikai gyomirtáson kívül. Emellett egyszikű kultúránkban érdemes volna tesztelni a bioherbicid szelektív dózisát, mert el tudjuk képzelni, hogy használható lehet kukoricában, búzában, hagymában a kétszikű gyomok irtására.

Kulcsszavak: bioherbicid, allelokemikália, csírázásgátló, fotoszintézisgátló, gyomszabályozás

Abstract

The aim of our study was to evaluate the effectiveness of a new, natural weed control method. Weed species readiness was studied before and after spaying the bioherbicide. Effectiveness of total and selective doses of the bioherbicide was evaluated by testing the germination inhibitory effect on common millet (*Panicum miliaceum* L.) seeds under laboratory circumstances; in addition to it, small plot experiments were conducted in 2016 and 2017 on area heavily infested with common ragweed in front of Knorr site and in Mécses street in Kecskemét; as well as mode of action of the bioherbicide was investigated by fluorescence induction.

From the results of our laboratory tests, it can be concluded, that germination potential of common millet seeds was significantly decreased by the 3.0% and 6.0% solutions of the bioherbicide, so the germination inhibitory effect can be considered significant. In the small plots experiments, the 6.0% solution showed a total herbicidal effect, the 3.0% selective dose left behind the monocotyledonous species, while the common ragweed and the canadian horseweed. Excellent bioherbicide effect was detected over one year, because a year after the treatment common ragweed was barely found in the area, while natural vegetation was already been restored. Investigation of the mode of action of the bioherbicide with fluorescence induction confirmed its photosynthesis inhibitory effect within the PS II. system.

The formulation used in our experiments is a bioherbicide, which contains allelochemicals with photosynthesis inhibitory effect. Bioherbicides are a completely new inventions, since in this area mainly synthetic herbicides are used, which are more toxic, may accumulate and may cause human health problems. With the help of them, producers can get another tool of controlling weeds besides mechanical control measures within ecological farming. Moreover, it would be worth testing selective doses of bioherbicides in monocotyledonous cultures, because it may be effective in maize, wheat and onion to control dicotyledonous weeds.

Keywords: bioherbicide, allelochemicals, germination and photosynthesis inhibitory effect, weed control

Bevezetés

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) a leggyakoribb gyomnövények listáján az első helyet foglalja el, kártétele jelentős a szántóföldi és kertészeti kultúrákban egyaránt. Géncentruma Észak-Amerikában található. A mérsékelt övben terjedt el leginkább. Magyarországon az 1920-as években jelent meg és egészen az 1940-es évekig csak a Dél-Dunántúlon volt megtalálható. 1945 után rohamosan terjedt főként az útszéleken és a vasúti töltéseken. Agresszív, rendkívül allergén gyomnövény, hiszen egy átlagos egyed 2-3 hónap alatt akár 8 milliárd virágpor szem termelésére is képes. Európában hazánkat tartják parlagfűtől legnagyobb arányban fertőzött országnak. Az ország lakosságának körülbelül 20%-a szenved parlagfű allergiától (Kröel-Dulay és mtsai, 2011). Annak ellenére, hogy szigorú hatósági intézkedések irányulnak ellene a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal berkein belül, valamint hatalmas anyagi ráfordítással ökológiai, biológiai és technológiai kutatások folynak, jelentősége mégsem csökken. A parlagfű mezőgazdasági és humán-egészségügyi kártételének nagyságáról évekre visszamenő adatsorok állnak rendelkezésünkre (Szentey és mtsai, 2004). Intenzív felszaporodását elősegítették a növény biológiai sajátosságai (pl. jó adaptációs képesség, intenzív regenerálódás, hatékony szaporodási stratégia, allelopátia stb.), a természetstechnológiában elkövetett hibák, a földterületek elaprózódása, a talajtani tényezők (talajsavanyodás, szakszerűtlen tápanyag-utánpótlás), valamint a klímaváltozás is a növény expanziójának kedvez (Novák, 2013). Az ürömlevelű parlagfű elleni védekezési módszerek kidolgozását megnehezíti, hogy még mindig vannak feltáratlan területek a biológiai sajátosságainak kutatásában. A hatósági intézkedések a parlagfű irtására irányulnak, hiszen agresszív gyomfajként van nyilvántartva nálunk, amit általában mechanikai gyomirtással végeznek.

Anyag és módszer

Parlagfű Kecskeméten

1995-ben a Bács-Kiskun megyei Növény-egészségügyi és Talajvédelmi állomás egyik munkatársa, Kőrösmezei Csaba felmérést végzett a gyomnövényvel kapcsolatban. A felmért terület nagysága 2229 hektár volt, amelynek 11,84%-án talált parlagfűvet. A 264 hektáros terület 25,55%-a erős mértékben, a 19,45%-a közepesen, a 18,49%-a gyengébb mértékben, míg a 36,5%-a szálanként volt fertőzödé parlagfűvel (Hámori, 1995).

Biológiai parlagfű-mentesítés Kecskeméten

Több éven át tartó vizsgálatok eredményeként sikerült előállítani egy természetes biológiai ágenseket (növények hatóanyagait) tartalmazó herbicidet, amely a saját biológiai fegyverét fordítja a parlagfű ellen. A természetes hatóanyag előnye, hogy kevésbé toxikus, nem halmozódik fel az élővizekben és a talajban, valamint természetes lebomlási láncolata van. A bioherbiciddel szemben a kémiai herbicideket szintetikus úton állítják elő, feldúsulhatnak az élővizekben és a talajban és jelentős humán-egészségügyi gondok kiváltói lehetnek (Pölös, 2015).

2016 nyarán a Knorr telep előtt található és a Mécses utcai, Kecskemét Önkormányzatával közösen kijelölt kísérleti területen hasonlóan sikeres eredmények születtek a parlagfű elleni biológiai védekezésben. 2017 nyarán a Mécses utcában vizsgáltuk a tavaly már bioherbiciddel kezelt gyomflóra változását és egy teljesen kezeletlen rész gyomflóráját Balázs-Ujvárosi-féle felvételezési módszerrel.

Parlagfű felvételezések, gyomirtási kísérletek

A gyomfelvételezés és a gyomirtási kísérlet helyszíne a kecskeméti Knorr telep (GPS: 46.883040, 19.711006) előtti terület volt. A kísérleti hely területe 420 m² (60 m hosszú és 7 m széles). A területek a Kecskeméti Önkormányzat illetékesei segítségével lettek kijelölve. A gyomfelvételezésre 2016.07.19-én került sor, még a parlagfű virágzási időszaka előtt. A Balázs-Ujvárosi-féle felvételezési módszert alkalmaztuk, egy 2 m x 2 m-es keret segítségével. Ekkor a parlagfű 15 leveles fenológiai stádiumban volt és átlagosan 20 cm magas.

A másik terület a Mécses utcában (GPS: 46.922161, 19.709062) található, ahol egy korábbi védő erdősávot kiszedtek és a bolygatás következtében elterjedt a parlagfű. Ennek területe 80 m², amelynek csak a felén végeztünk gyomirtást 2016-ban, mert 2017-ben a gyomok összetételét vizsgáltuk a bioherbicides kezelést követően és a kezelés nélküli területen. 2017-ben sikerült egy olyan dózist beállítani, amely szelektivitást mutatott az egyszikű gyomokkal szemben pl. csillagpázsit (*Cynodon dactylon*).

Ezúttal a gyomirtási kísérlet az invazív egyéves fajok ellen irányult, azaz az ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a kanadai betyárkóró (*Conyza canadensis*) ellen. Írtásuk biológiai módszerrel történt, amely során biológiai ágenszt tartalmazó bioherbiciddel lett kezelve a terület. A bioherbicid allelokemikáliákat tartalmaz, amelyek növekedés-, fejlődés-, csírázásgátló tulajdonságokkal rendelkeznek. A biogyomirtót háti permetezővel juttattuk ki.

Köles magok csírázási kísérlete laboratóriumi viszonyok között

A bioherbicidek csírázást gátló hatását laboratóriumi körülmények között is megvizsgáltuk a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézetének laboratóriumában.

Felhasznált anyagok és eszközök: 12 db Petri-csészé, 12 db szűrőpapír, 600 db köles mag, csipesz, desztillált víz, bioherbicidek, alkoholos filctoll, mérőszalag.

A Petri-csészékbe szűrőpapírt vágunk, majd megjelöljük a kontroll, a 3%-os és a 6%-os oldatot tartalmazó Petri-csészéket alkoholos filctollal. Ezt követően 4 db Petri-csészébe 4x15 ml desztillált vizet, 4 db Petri-csészébe 4x15 ml 3%-os bioherbicidek oldatot, 4 db Petri-csészébe 4x15 ml 6%-os bioherbicidek oldatot mérünk. Az oldatokat desztillált vízzel készítetjük. Minden Petri-csészébe 50 db köles mag került. A Petri-csészéket Binder típusú termosztátba helyeztük, 25 °C-os hőmérsékletre, 7 napra. 3 nap elteltével ellenőriztük a magok csírázását, csírázási %-ot számoltunk. 7 nap elteltével megmértük a csírázott magok hajtás- és gyökérkezdeményeinek hosszát mérőszalaggal, majd rögzítettük az eredményeket.

Vizsgálási módszer: MSZ 6354-3: 2008; MSZ 6354-9: 1996; (Solymosi és Gimesi, 1993.)

A bioherbicidek hatásmechanizmusának vizsgálata fluoreszcencia indukcióval

A természetes és mesterséges (antropogén) stressztényezők növényélettani hatásainak vizsgálatára és ezen belül az erdőpusztulás okainak kutatására széles körben alkalmazzák a klorofill fluoreszcencia sajátosságain alapuló módszert.

A Kautsky-Hirsch által először leírt indukciós jelenség lényege az, hogy a sötétben adaptálódott zöld levelek hirtelen megvilágításakor a klorofill jellegzetes fluoreszcencia kinetikát mutat. Ez időfelbontásban is vizsgálható. A fluoreszcencia indukciós görbe és a levél fotoszintetikus aktivitása között szoros összefüggés van, amennyiben megvilágításakor a fotoszintézis a fluoreszcencia intenzitás változásával antiparallel aktivitást mutat. Ha egy levélre került növényvédő szer, só, szárazságstressz, környezetszennyező hatások által limitált, akkor a kibocsátott fluoreszcencia relatíve nagyobb mértékű lesz, míg a fotoszintézis teljes intenzitású működése esetén a sötétadaptált fluoreszcencia egy minimális állandó szintre beáll. Mindezen összefüggések alapján - amely a valóságban ennél jóval bonyolultabb - a fluoreszcencia indukció a fotoszintetizáló objektum működőképességének jó indikátora (Pölös és Lehoczky, 1988).

Eredmények

A gyomfelvételezés eredménye, a bioherbicid hatása a parlagfűre

A Knorr telep gyomfelvételezésére 2016.07.19-én került sor. A parlagfű a kezelés előtt 15 leveles fenológiai stádiumban volt és a növények átlagosan 20 cm-es magasságot értek el.

A területen főként parlagfű (80%) volt a jellemző növény, emiatt is választottuk ezt a részt a gyomirtáshoz. A második leggyakoribb gyomnövény a fehér libatop (10%) volt. Ezt követte a mezei acat (3%) és a csillagpázsit (3%). Szálszerű volt fertőzött a következő fajokkal a terület: fekete üröm (1%), tarackbúza (1%), keszegsaláta (0,5%), széltippán (0,5%). A Knorr előtti kísérleti területen (420 m²) összesen 1227 db parlagfű egyedet számoltunk. A kezelés összesen két alkalommal lett elvégezve.

Az első permetezésre 2016.07.19-én került sor (átlagosan 23 °C, derült, szélcsendes, csapadéktól mentes időjárás volt). A kezelést követő 4. napon sárgulni kezdtek a parlagfű levelei és számos egyedben már megjelentek nekrotikus foltok.

A második bioherbicides kezelés a tábla szélén maradt parlagfű egyedekre irányult, ami 2016.09.14-én (21 °C, kissé felhős, borongós idő volt, alacsony légmozgással). A parlagfű virágzása ekkor már megkezdődött, az egyedek átlagmagassága 45 cm volt és átlagosan 35 leveles állapotban voltak. A második kezelés után a szemlénél, 2016.10.08-án az *Ambrosia artemisiifolia* 99%-a (1227 egyed) a bioherbicid hatására elszáradt és az 1% újonnan kelő egyed épségben volt, mivel ezekkel nem érintkezett a permetlé, de az egyedek maghozó képessége erősen redukált volt a tavasszal kelő egyedekéhez képest. A két permetezés alatt 500 m²-es kísérleti területen összesen 30 liter 6%-os bioherbicidet tartalmazó permetlevet használtunk fel. A második permetezés után a szemle alkalmával a természetes vegetáció kezdett helyreállni.

A biogyomirtó szer totális gyomirtó hatást mutatott 6%-os oldatként, hiszen a területen szinte minden gyomfajt leszárított, kivéve azokat az egyedeket, amelyeket meghagytunk kontrollként és a tábla szélén található egyedeket, amelyekre nem jutott a szerből az első permetezéskor. Ez a természetes bioherbicid szisztémikus hatású, hiszen a zöld növényi részekben át az egész növénybe felszívódik. A hagyományos gyomirtó szerekkel szemben már 4 nap alatt kezdi el kifejteni a hatását (kókadás, száradás) ellentétben a konvencionális gyomirtókkal, amelyek hatását 10-21 nap elteltével érzékelhetjük.

A másik fő kísérleti terület a Mécses utcában található, ennek gyomösszetétele a következőképpen alakult: azon a területen, amelyet tavaly még nem kezeltünk a fő gyomnövénye az ürömlevelű parlagfű volt (85%). Porcsin keserűfű borította a terület 8%-át, fehér libatop a terület 6%-át és szálszerű volt fertőzött betyárkóróval (1%). Kezelés után a teljes területen

elszáradt a növényzet. A Mécses utca másik felét már tavaly kezeltük. 2016-ban még a nagymértékben parlagfűvel fertőzött területen felszaporodott az évelő, egyszikű csillagpázsit (87%), amely nem engedte olyan mértékben élettérhez juttatni a földben lévő parlagfű, betyárkóró és selyemkóró magokat, mint az előző években. Az életképes parlagfű egyedeknek csak 5%-a jutott élettérhez, ez szignifikáns változás az előző évekhez képest. A fehér here is elszaporodott, a teljes terület 7%-át borította. Lándzsás útifű pedig szálanként volt látható a területen. 2017-ben a permetezést követően az eredeti gyepvegetáció kezdett helyreállni, elnyomva az invazív fajokat.

A szelektív dózissal kezelt területen 4 nap után kezdett kókadózni a parlagfű, de a köztes fajokat, mint a csillagpázsit, megkímélte a bioherbicid. 2017-ben nagymértékben sikerült növelni a bioherbicid szelektivitását, a mezei katáng is szépen virított utána a kezelt területen. A kezeletlen kontroll terület a telepített fasorban volt.

Köles magok csíráztatási kísérletének eredményei

2017.02.27-én állítottuk be a kísérletet, majd 2017.03.01-jén sikeresen csírázni kezdett a kontroll csoport. A köles magok életerősek voltak, hiszen a kontroll 200 magjából 100%-os volt a csírázási erély már 3 nap elteltével. A gyököcskék és a hajtáskezdemények mérésére 7 nap elteltével került sor (2017.03.06.). A kísérlet sikeresnek mondható, hiszen szignifikánsan csírázott a kontroll, míg a 3% és a 6% bioherbicidet tartalmazó oldat hatására 2-3 szem köles mag csírázott csak ki, hamar megálltak a növekedésben.

A kontroll 1. csoportban a gyökérkezdemények átlagos mérete 36,38 mm volt, míg a hajtáskezdeményeké 48,62 mm. A kontroll 2. csoportnak a gyökérkezdemény átlagos mérete 40,44 mm, míg a hajtáskezdeményé 56 mm volt. A kontroll 3. csoportnak a gyökérkezdemény átlagos mérete 45,4 mm, míg a hajtáskezdemény 52,7 mm volt. A kontroll 4. csoportban az átlagos gyökérkezdemény méret 41,14 mm, míg a hajtáskezdemények átlagos mérete 42,22 mm volt.

A 3%-os bioherbicid oldatban az 1. csoportban csak 4 db mag csírázott ki, átlagban 0,3 mm-es gyököcskével. A 2. csoportban csak 2 db mag csírázott ki, átlagban 0,32 mm-es gyököcskével. A 3. csoportban 3 db köles mag csírázott átlag 0,08 mm-es gyökérkezdeménnyel. A 4. csoportban pedig 0%-os volt a csírázási arány. Ezekben a csoportokban a gyökérkezdemények egyáltalán nem fejlődtek ki, míg a leghosszabb hajtáskezdemény 8, 11 és 2 mm-re növekedett, majd a bioherbicid hatására teljesen le is állt.

A 6%-os bioherbicid oldat hatására az 1. csoportban 2 db csírázóképes magot számoltunk, átlagosan 0,04 mm gyököcskével és 0,06 mm hajtáskezdeménnyel. A 2. csoportban szintén 2 db

mag csírázott ki, az átlagos hajtás méret 0,08 mm volt. A 3. csoportban teljesen azonos eredmények születtek a 2. csoporttal. A 4. csoportban egyetlen egy mag sem volt képes kicsírázni.

A bioherbicid hatásmechanizmus vizsgálat eredménye

Az allelokemikáliákat tartalmazó bioherbicid hatásmechanizmusát fluoreszcencia indukció módszerével igazoltuk. A módszer alkalmas a növényt érő stresszhatások diagnózisára, kiemelve a fotoszintézis fő folyamatát. Miután a bioherbicid kinon típusú molekulákat tartalmaz, a fotoszintézist gátló hatását vizsgáltuk. A módszerrel a II. fotokémiai rendszer kvantumhatásfokát mértük az F_v/F_m paraméter segítségével. A bioherbicid gyomszabályozó hatását öt napon keresztül követtük. Az F_v/F_m érték a kontrollhoz viszonyítva fokozatosan csökken, jelezve ezzel a fotoszintézis fényszakaszának folyamatos és teljes gátlását.

Megvitatás

A bioherbicid természetes, biológiai ágenseket - jelen esetben növényi eredetű allelokemikáliákat - tartalmaz, amelyek kevésbé toxikusak, mint a szintetikus herbicidek, nem halmozódnak fel a talajban és az élővizekben, természetes lebomlási láncolat jellemzi azokat, valamint a kijuttatott dózisban nem ártalmas az emberi szervezetre sem. Ezzel szemben a herbicideket szintetikus úton állítják elő, bomlási idejük lassabb, jelentősen feldúsulhatnak az élővizekben és a talajban és ennek következtében jelentős humán egészségügyi problémák okozói lehetnek. A bioherbicid részlegesen szelektív, hiszen három invazív gyomnövényfaj, a kétszikűek osztályába tartozó *Ambrosia artemisiifolia*, a *Conyza canadensis* ellen bizonyult hatásosnak a kísérletek során. Érdekes megemlíteni, hogy az alacsonyabb dózisú bioherbicid kíméletes volt a természetes gyeptakaróval szemben, hiszen annak egyszikű évelő fűfajai pl. a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) épségben maradtak a permetezés után. Tehát a bioherbicid főleg a kétszikű növényfajok ellen hatásos. Hatását úgy fejté ki, hogy először az egyedek levélszélein jelennek meg a nekrotikus foltok, majd folyamatosan haladnak befelé, végül az egész növény elszárad gyökereitől. Amennyiben egy magasabb dózist alkalmaznánk, akkor alkalmas lehet a terület teljes növénytakarójának kiirtására is.

A konvencionális gyomirtó szerek helyett érdemes lenne a közterületeken és a magánterületeken egyaránt bioherbiciddel védekezni a parlagfű ellen, hiszen humán-egészségügyi szempontból ártalmatlan, a környezetet sem szennyezi és rövid időn belül kifejti hatását. A kezelést elegendő két alkalommal elvégezni még a parlagfű virágzási időszaka, azaz

pollenszórás előtt. Így csökkenthetnénk a pollenallergiás megbetegedések arányát, mindemellett nem terhelnék feleslegesen környezetünket sem.

A parlagfüellenes bioherbicidet mezőgazdasági természetű kultúráinkban vizsgálni kellene a szelektivitása alapján, hiszen egy töményebb dózisban totális gyomirtóként működhet, egy tarlókezelésre két kultúra között nagyszerűen alkalmazható lehetne. A szelektív dóziséval mivel megkíméli az egyszikű fűféléket, ezért érdemes lenne vizsgálni gyomirtási hatását a gabonában, kukoricában, hagymában.

Biológiai növényvédelemben használatos növényvédő szerek között nem található bioherbicid, ezért egy óriási potenciált látok ezen a területen. A bioban (Agrár-Környezetgazdálkodás) termesztő gazdák rendszeresen panaszkodnak a felszaporodott évelő állomány lehetetlen kézi irtására. Magasabb dózisban a készítményt használhatnák totális gyomirtóként tarlókezelésre.

Hivatkozások

- Hámori B. 1995. A parlagfű Kecskeméten. *Élet és Tudomány*, 50 38. 1214.
- Kröel-Dulay Gy., Csecserits A., Szitár K., Molnár E., Szabó R., Botta-Dukát Z. 2011. A parlagfű mint egészséget veszélyeztető özöngyom elterjedésének ökológiai vonatkozásai. *Magyar Tudomány*, 172. 6. 658.
- Novák R. 2013. A parlagfű és egyéb allergén gyomnövények bemutatása. NÉBIH NTAI.
- Pölös E. 2015. szóbeli közlés
- Pölös E., Lehoczky E. 1988. Fluorescence properties of paraquat resistant *Coryza* leaves 109-114.
- Solymosi P., Gimesi A. 1993. Gyomirtó hatású növényi kivonatok előállításának és alkalmazásának módszertana. *Növényvédelem* 29. 8. 377-381.
- Szentey L., Tóth Á., Dancza I. 2004. Közös érdekünk, a parlagfümentes Magyarország. *Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat*, 3-27.