

Biológiailag aktív növényi extraktum antifungális hatásának vizsgálata talajgombákon

Tóth Csaba Tamás¹ – Szabó Zsuzsanna² – Csubák Mária¹

¹Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen

²Debreceni Egyetem Orvos és Egészségtudományi Centrum
Gyógyszerésztudományi Kar
Biofarmácia Tanszék, Debrecen
tcst@vipmail.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Ma Magyarországon kb. 5 millió hektár mezőgazdasági terület fertőzött parlagfűvel. A parlagfű probléma kezelésére, évente kb. 60 milliárd forintot fordítanak, amelyből 30 milliárd forintot a mezőgazdasági kártétel csökkentésére használnak fel. A parlagfű vizsgálata eddig főként a pollen vonatkozásában, allergológiai szemszögből történt. A növényvel kapcsolatos egyéb kémiai-biokémia vizsgálatok eredményei ez idáig a tudományos közélet látókörének a peremén húzódtak. Kísérleteink célja annak bizonyítása, hogy a parlagfű mint gyomnövény tartalmaz biológiailag aktív, pl. antifungális hatású, hatóanyagokat is. Kísérleteinkhez a növény a virágzást megelőző ciklusában került begyűjtésre, kézi módszerrel, gyökereitől, minden növényi résszel együtt. A hatóanyag kinyerését száraz növényi őrlményből megfelelő oldószerek alkalmazásával végeztük. A parlagfűből készült extraktumok biológiai aktivitását teszteltük különböző művelési módú réti talajokból izolált gomba törzseken. Vizsgálati eredményeink szerint a parlagfű olyan biológiailag aktív hatóanyagokat tartalmaz, amelyek gátolják a gombák szaporodását a növényi hatóanyag koncentrációjától függően.

Kulcsszavak: parlagfű, allergia, alternatív, gátló hatás

SUMMARY

In Hungary today is about 5 million hectares of agricultural land contaminated with ragweed. The ragweed problem a year is about 60 billion HUF to be paid, of which 30 billion are used to reduce the agricultural damage. Experiments with ragweed pollen has mainly been carried out in connection with terms of allergy. The other biochemical experiments and studies with this plant, have so far been the scientific horizons of public life, boosted the edge. We wanted to demonstrate that the ragweed, which is a weed, containsbiological active (for example: antifungal) compounds. For our experiments in the previous cycle of flowering, plants were collected manually, with its roots and with each plant part. The extraction of the substance from dry plant – meal was carried out using appropriate solvents. The biological activity of ragweed-extracts were tested against fungi isolated from soils and meadow with different mode of cultivation. Our results suggest that ragweed contains biologically active substances, which inhibit the growth of fungi, depending on the concentration of active ingredients of the plant.

Keywords: ragweed, allergy, alternative, inhibition effect

BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) a zárwatermők (*Angiospermatophyta*) törzsébe, a kétszikűek (*Dicotyledonopsida*) osztályába, az őszirózsa-alkatúak (*Asteridea*, *Synandrea*) alosztályába, a fészekvirágzatúak (*Asterales*) rendjébe, a fészekvirágzatúak (*Asteraceae*, *Compositae*) családjába a csövesvirágúak (*Asteroideae*, *Tubuliflorae*) alcsaládjába, a parlagfű (*Ambrosia*) nemzetségbe tartozó növény (Béres et al., 2005). A magyarországi populációk szinte egyöntetűen az *A. artemisiifolia* var. *elatior* L. *Descourtils* változathoz tartoznak (Szigetvári és Benkő, 2004).

Az ürömlevelű parlagfű zavartalan fejlődéséhez bármilyen talaj, környezet megfelel. Az erősen szélsőséges, napfényben szegény helyek kivételével bárhol előforduló növényről beszélünk. Ahol nagyobb üres talajfelszín jön létre, ott azonnal megjelenik, így gyakori növény az elsőéves parlagokon és építkezéseken (Szigetvári és Benkő, 2004).

Az *Ambrosia artemisiifolia* káros hatásai

Az ürömlevelű parlagfű évente több millió ember életét nehezíti meg az allergén hatása miatt. A virágpor termelés időszakában a parlagfű pollenje jelentkezik legnagyobb számban, ami még jobban indokolja az irtását. Tóth et al. (2004) öt csoportba sorolta azokat a károsító hatásokat, melyet a parlagfű szimplán a jelenlétével okoz:

- mezőgazdasági károk (terméscsökkenés, export kizáró tényező),
- humánhygiéniai problémák,
- természetvédelmi problémák,

- környezetvédelmi problémák (légszennyezés),
- turisztikai gondok (bevétel kiesés).

A legnagyobb gondot a pollenjével okozza, mivel allergén. Maguk a virágporszemek nemcsak helyben, hanem a kiszóródástól több km-re eljutva is problémát okoznak (Járainé, 2003). A parlagfű mezőgazdasági kártétele több, külön-külön is nagyon jelentős részből tevődik össze. A közvetlen kárt a kultúrnövényektől elvont tápanyag és víz jelenti. Ehhez adódik a gyomirtás költsége, ami közvetve a termést drágítja. Ezen túlmenően veszélybe kerülhet az agrártermékek exportja is, mert a parlagfű magja elkeveredhet a kultúrnövények magjaival. Az ürömlévelű parlagfű nemcsak a mezőgazdaságban, hanem a humán gyógyászatban is igen komoly gondot okoz (Micskei, 2008).

Az *Ambrosia artemisiifolia* allelopatikus hatása

Az *Ambrosia artemisiifolia* vízzeloldható, allelopatikus hatású vegyületeket tartalmaz, vagyis valamilyen kémiai ágenszt juttat a környezetébe rendszerint a talajba, amely ágens befolyásolja, gátolja vagy ritkábban serkenti a szomszédos növényi egyedek recipiensek növekedését, vagy más életjelenségét. Brückner (1998) vizsgálatában több növényre vonatkozóan vizsgálta meg a parlagfű allelopatikus hatását. A növényi részek közül a levél kivonata bizonyult a legerősebbnek, míg a termés lemaradt ettől a hatástól. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a parlagfű allelopatikus hatását a fenoloidok és terpenoidok okozzák elsősorban. Geismann et al. (1969) megállapították, hogy ezért a hatásért a parlagfű által termelt toxinokban található szeksziviterpén laktonek a felelősek. Neil és Rice (1971) vizsgálatai azt bizonyították, hogy a fiatal növény levelei illékony anyagokat, a gyökerei allelokemikáliákat választanak ki. Ezek nemcsak a magasabb rendű növények, hanem az algák szaporodását is negatív irányban befolyásolják. Béres et al. (2001) vizsgálataiban bebizonyították, hogy a levél- és hajtásrészek vizes, alkoholos és acetonos kivonata 20–54%-kal csökkentette a szója csírázását, míg Béres et al. (2002) és Kazinczi et al. (2002) 20–40%-os csökkenést tapasztaltak napraforgó, kukorica, borsó és bab esetében is.

Az *Ambrosia artemisiifolia* hasznos tulajdonságai

Kanadában a parlagfűvet több száz éve használják, mint gyógynövényt a helyi vérzések csillapítására és gyomorbántalmak enyhítésére (Bausor, 1973). A szétmorzsolts leveleit az indiánok rovarcsípések, gyulladt sebek kezelésére alkalmazták. A levélből készült főzetet fejbőr lemosására, bőrbetegségekre, elfertőződött sebek és szemgyulladás borogatására használták. Teája simaizom összehúzó hatású, ami a bélgörcs, székrekedés ellen ugyanúgy hatásos, mint a hányás, a mellhártyagyulladás vagy a láz kezelésére. A gyökérfőzet enyhíti a menstruációs panaszokat (Bremsen, 1998). A kemény magja télen kiegészítő táplálék szárnyas vadaknak (Baldwin és Handley, 1946), mivel magas az olajtartalma és a fehérjetartalma megközelíti a szója fehérje tartalmát. Éppen emiatt a madarak is terjesztik, hiszen emésztetlenül halad át a béltraktuson (Járainé, 2003).

A parlagfű vizsgálata eddig főként a pollen vonatkozásában, allergológiai szemszögből történt. A növényvel kapcsolatos egyéb kémiai-biokémia vizsgálatok eredményei ez idáig a tudományos közélet látókörének a peremén húzódtak. Kísérleteink célja volt a parlagfű antifungális tulajdonságainak bizonyítása.

A réti talajokból izolált gombanemzetségek rövid jellemzése

Chaetomium nemzetség (Phylum: Ascomycota)

Talajban, levegőben és növényi maradványokon élő közöséges penészgombák. Néhány fajuk felelős humán megbetegedésekért, amit megfelelő higiénia betartásával el tudunk kerülni. Gyorsan növekvő fonalas gomba. A fiatal hifák fehérek, az idős telep bezöldül. Néhány gyakoribb faj: *C. atrobrunneum*, *C. funicola*, *C. glogosum*, *C. strumarium*.

Aspergillus nemzetség (Phylum: Ascomycota)

Kozmopolita aerob fajok talajban, növényeken, lakóhelyek levegőjében is előfordulnak. Magas széntartalmú táptalajon nőnek, ezért gyakran találjuk meg kenyéren és burgonyán. Majdnem 20 fajuk opportunistáknak humán kórokozó (pl. *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*). Rendkívül változatos telepmorfológia jellemző rájuk (Chakrabarti et al., 2010).

Penicillium nemzetség (Phylum: Ascomycota)

Fonalas gombák, melyek benépesítik a talajt, levegőt és a vegetációt. A súlyos betegséget okozó *P. marneffei*-t leszámítva a genus többi faja csak az immunszuppresszált (pl. AIDS) egyéneket betegítheti meg. Néhány jellemző faj: *P. chrysogenum*, *P. citrinum* és *P. janthinellum*. A telepek fiatalon fehérek később kékeszöldek, szürkéskékek, szürkészöldek, sárgák vagy rózsaszínek lesznek. A fialid képzés és a metulák fontos határozóbélyegek.

Paecilomyces nemzetség (Phylum: Ascomycota)

Kozmopolita fajok. Talajban, levegőben, rovarokon és ételekben találjuk őket. Számos fajuk van, a legközönségesebb a *P. lilacinus* és a *P. variotii*. Gyorsan nőnek, bársonyos telepeket képeznek. A telepek fiatalon fehérek később kékeszöldek, szürkéskékek, szürkészöldek, sárgásbarnák vagy rózsaszínek lesznek, fajtól függően (Larone, 2002).

Magyarország évente kb. 60 milliárd forintos nagyságrendű összeget fordít a parlagfű probléma kezelésére. Ebből hozzávetőleg 30 milliárd forint a parlagfű okozta mezőgazdasági kártétel nagysága, az allergia gyógyításának orvosi költsége és a gyógyszerek évente szintén mintegy 30 milliárd forintba kerülnek. A probléma kezeléséhez alapvető szemléletváltásra van szükség, amely egy alternatívát jelentő, hatékony parlagfű feldolgozási módszer kidolgozásával kell, hogy együtt járjon. A parlagfű önmagát, egyben a problémát reprodukálva – évente megoldandó feladatként – egyre inkább sürgető, érdemi védekezést eredményező technológia bevezetését szükségesszerűsíti. Az állam által évente a parlagfű probléma kezelésére fordított mintegy 60 milliárd forint 3–4 százalékának átcsoportosításával és megfelelő befektetői háttérrel létre lehetne hozni egy évi 5 ezer tonna kapacitású feldolgozó üzemet.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Növényi minta begyűjtése, előkészítése, tárolása

A növény a virágzást megelőző ciklusban került begyűjtésre, kézi módszerrel. A parlagfűvet gyökerestől távolítottuk el a talajból. A súlyállandóságig történő száradást követően a száraz növényi maradványt terménydarálón ledaráltuk. A növényi hatóanyag kinyerését extrakciós eljárással végeztük (Raynei, 2000). A száraz, minden növényi részt tartalmazó parlagfű darálékból etanol alkalmazásával nyertük ki a hatóanyagot. Az extraktum szűrése után az oldószer eltávolítását vákuum desztillációs eljárással végeztük. Az így elkészült parlagfű extraktum sötétzöld színű, enyhén olajos állagú, erős illatú folyadék lett. Illata leginkább a már ismert gyógynövény készítményekhez hasonló

Mikrobiológiai vizsgálatok

A parlagfűből készült extraktumok mikrobiológiai aktivitását teszteltük a laboratóriumi kísérleteinkben. A tenyésztéseket lemezöntéses eljárással végeztük. A vizsgálatok során a táptalajokhoz – 15 cm³ táptalaj Petri-csészénként – az extraktumból készített 10%-os törzsoldat 0 cm³; 1 cm³; 1,5 cm³; 2 cm³; 3 cm³; 3,5 cm³ mennyiségeit adagoltuk, ily módon „mérgezett agar” módszerrel vizsgáltuk a parlagfű hatóanyag gátló hatását a gombák fejlődésére (Czirók, 1999). Kísérleteinket a 0–20 cm-es rétegből vett szántóföldről és almáskertből származó típusos réti talajokkal végeztük. Az antifungális hatás vizsgálatát a talajokból izolált *Paecilomyces*, *Chaetomium*, *Penicillium*, *Aspergillus* nemzetségekbe tartozó gombákon végeztük.

A talajkivonatot 10 g talaj és 100 cm³ csapvíz felhasználásával készítettük. A tenyésztést pepton-glükóz agaron és Czapek agaron végeztük (Szabó et al., 2010). A termosztálás 28 °C-on történt. Minden esetben 5 párhuzamos leoltást készítettünk.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált réti talajminták mikrobiológiai jellemzői a következők:

- szántóföldi talaj: 1,3x10⁵ db gomba/1g talaj,
- almáskerti talaj: a *Mucor* agresszív és gyors növekedése miatt a összgombaszámot nem tudtuk meghatározni.

A szántóföldi mintával végzett összgomba kísérletek eredményei (1. táblázat) azt mutatták, hogy parlagfűmentes, ill. 100 mg hatóanyag tartalom esetén 4 nap, 200 mg fölött 18 nap kellett az első telepek megjelenéséhez. Az alkalmazott legnagyobb (350 mg) dózis mellett 26 nap elteltével figyeltük meg a gombatelepek intenzív növekedését. Az almáskerti mintánál (2. táblázat) parlagfűmentes, ill. 100 mg hatóanyag tartalom esetén 4 nap, 200, ill. 250 mg dózisonál 15 nap, 300 mg-nál 21 nap, míg 350 mg-nál 32 nap kellett az első telepek megjelenéséhez. Mindegyik kísérletben a talajoldat 1 cm³-es mennyisége van egy-egy Petri-csészében, mely nagyságrendjében 10⁴ darab CFU-t (colony-forming unit) jelent. Ennek tükrében egyértelműen bizonyítottuk a kivonatunk fungisztikus hatását.

Kísérleteink során a szántóföldi mintákból *Penicillium* és *Aspergillus* törzseket, az almáskerti mintákból *Chaetomium* és *Paecilomyces* törzseket izoláltunk. A tiszta gombatenyészeteket tartalmazó Czapek-táptalajokon a leoltást követő negyedik napon a parlagfűmentes mintákban kivétel nélkül mindenhol elindult a növekedés.

A *Penicillium*-ok 100 mg kivonat mellett már 4 nap után fejlődésnek indultak. Nyolc napra (1. izolátum), illetve hat napra (2. izolátum) volt szükségük a növekedés beindításához 150 mg hatóanyag mellett. A 200 mg-os dózis mellett a 12. napra indult be a hifák fejlődése (3. táblázat).

Az *Aspergillus*-oknál is hasonlóan alakult a helyzet (3. táblázat, 1. ábra), azonban itt az 1. izolátum csak a 200 mg-os dózisa reagált az elvárásainknak megfelelően, ahol 12 napra volt szüksége a növekedése megindításához.

1. táblázat

Az összgomba kísérletek eredményei szántóföldi művelésű típusos réti talajnál

Parlagfű kivonat (mg/15 cm ³ táptalaj)(1)	Kifejlődött telepek száma/0,1 g talaj a leoltástól eltelt napok függvényében(2)					
	4 nap	13 nap	15 nap	18 nap	21 nap	26 nap
0	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*
100	67	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*
200	0	0	0	23	sok*	sok*
250	0	0	1	3	sok*	sok*
300	0	0	0	1	22	sok*
350	0	0	0	1	20	sok*

*Megszámlálhatatlan mennyiségű telep

Table 1: Fungi cell-number from the samples of the field

Ragweed extract (mg 15 cm⁻³ medium)(1), Number of colonies per 0.1 g soil developed on depending the days past after the inoculation(2),

*Uncountable amounts of colonies

2. táblázat

Az összgomba kísérletek eredményei almáskertből származó típusos réti talajnál

Parlagfű kivonat (mg/15 cm ³ táptalaj)(1)	Kifejlődött telepek száma/0,1 g talaj a leoltástól eltelt napok függvényében(2)							
	4 nap	13 nap	15 nap	18 nap	21 nap	26 nap	32 nap	39 nap
0	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*
100	46	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*	sok*
200	0	0	1	11	sok*	sok*	sok*	sok*
250	0	0	1	3	5	sok*	sok*	sok*
300	0	0	0	0	1	3	4	sok*
350	0	0	0	0	0	0	2	2

*Megszámlálhatatlan mennyiségű telep

Table 2: Fungi cell-number from the samples of the apple orchard

Ragweed extract (mg 15 cm⁻³ medium)(1), Number of colonies per 0.1 g soil developed on depending the days past after the inoculation(2),

*Uncountable amounts of colonies

3. táblázat

A parlagfű kivonat hatása a különböző szántóföldi gomba izolátumokra

Vizsgált izolátum /szántóföld/(1)	Parlagfű kivonat (mg/15 cm ³ táptalaj)(2)	Leoltástól eltelt napok száma(3)			
		4	6	8	12
Penicillium 1. izolátum	0				
	100				
	150				
	200				
Penicillium 2. izolátum	0				
	100				
	150				
	200				
Penicillium 3. izolátum	0				
	100				
	150				
	200				
Aspergillus 1. izolátum	0				
	100				
	150				
	200				
Aspergillus 2. izolátum	0				
	100				
	150				
	200				

Jelmagyarázat: fehér téglalap: nincs növekedés, világosszürke téglalap: a minták 50%-ánál indult meg a növekedés, sötétszürke téglalap: a minták 100%-ánál indult meg a növekedés.

Table 3: The effect of the ragweed extract on the growth of different fungi from field

Isolates tested (from field)(1), Ragweed extract (mg 15 cm⁻³ medium)(2), Number of the elapsed days after the inoculation(3), Legend: white rectangle: no growth, light gray rectangle: 50% of the samples started to grow, dark gray rectangle: 100% of the samples started to grow

1. ábra: Szántóföldről izolált *Aspergillus* (2. izolátum) telepek a leoltás után 8 nappal 0 mg, 100 mg, 150 mg és 200 mg parlagfű kivonat mellett

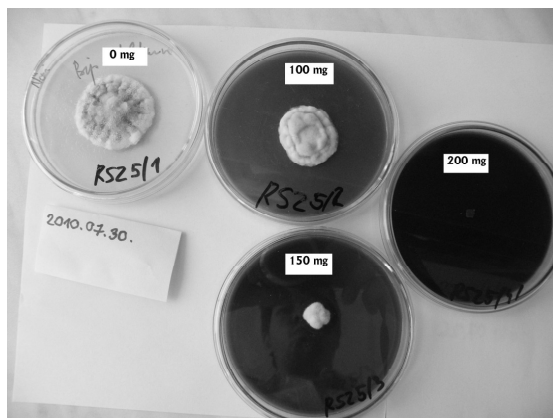


Figure 1: *Aspergillus* from the samples obtained from the field (2nd isolatum) 8 days after inoculation at 0 mg, 100 mg, 150 mg and 200 mg ragweed extract

A *Paecilomyces*-eknél (4. táblázat) 100 mg parlagfű kivonat mellett a leoltást követő negyedik napon az 1. és 3. izolátumoknál nem indult meg a növekedés, csak a 2. izolátum esetében. Hat nap elteltével 150 mg extraktum mellett csak az 1. izolátum esetében tapasztaltunk totális gátlást. Itt 8 illetve 12 napra volt szükség (200 mg-nál), a Petri-csészék 100 %-ában beinduljon a növekedés

4. táblázat

A parlagfű kivonat hatása a különböző almáskerti gomba izolátumokra

Vizsgált izolátum /almáskert/(1)	Parlagfű kivonat (mg/15 cm ³ táptalaj)(2)	Leoltástól eltelt napok száma(3)						
		4	6	8	12	15	21	27
Paecilomyces 1. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	White	White	White	White	White	White	White
	200	White	White	White	White	White	White	White
Paecilomyces 2. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	White	White	White	White	White	White	White
	200	White	White	White	White	White	White	White
Paecilomyces 3. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	White	White	White	White	White	White	White
	200	White	White	White	White	White	White	White
Chaetomium 1. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	White	White	White	White	White	White	White
	200	White	White	White	White	White	White	White
Chaetomium 2. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	White	White	White	White	White	White	White
	200	White	White	White	White	White	White	White
Chaetomium 3. izolátum	0	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	100	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	150	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray	Dark Gray
	200	White	White	White	White	White	White	White

Jelmagyarázat: fehér téglalap: nincs növekedés, világosszürke téglalap: a minták 50%-ánál indult meg a növekedés, sötétszürke téglalap: a minták 100%-ánál indult meg a növekedés.

Table 4: The effect of the ragweed extract on the growth of different fungi from apple orchard

Isolates tested (from apple orchard)(1), Ragweed extract (mg 15 cm³ medium)(2), Number of the elapsed days after the inoculation(3), Legend: white rectangle: no growth, light gray rectangle: 50% of the samples started to grow, dark gray rectangle: 100% of the samples started to grow

A *Chaetomium*-ok estében tapasztaltuk a legnagyobb gátló hatást (4. táblázat). A 2. izolátum esetében 8 nap elteltével sem tapasztaltunk növekedést, a parlagfümentes Petri-csészéket leszámítva. Itt a 200 mg-os dózisonál totális gátlást tapasztaltunk, még három hét után is az ismétlések kb. felénél, és 150 mg mellett is csak 12 nap múlva indult fejlődésnek az átoltásunk. Az 1. és a 3. izolátumok esetében 8 nap elteltével az összes Petri-csészékben elindult a növekedés, de már a hatodik napra is beindult a növekedés szinte minden csészékben.

Az almáskerti és a szántóföldi kultúrákból származó réti talajmintákkal végzett kísérleteink eredményei egyértelműen bizonyították a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) extraktum gombaölő hatását. A gombavizsgálatok eredményei szerint 300 mg hatóanyag mennyiséggel 10^4 db nagyságrendű összgombaszám mellett kb. három hétig gátolt a gombák szaporodása. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a parlagfűből nyert hatóanyag lassítja a gombák szaporodását. A hatóanyagra a baktérium fajok érzékenyebbek, mint a gombák.

Kísérleti tapasztalataink alapul szolgálhatnak a parlagfű, mint természetes növényi talajfertőtlenítőnek a későbbiekben történő alkalmazásához.

IRODALOM

- Baldwin, W. P.–Handley, C. O. (1946): Winter food of bobwhite quail in Virginia. *J. Wildl. Manage.* 10: 142–149.
- Bausor, S. C. (1973): A review of some medicinal plants. Part 2. Medicinal plant of local flora. *Torreya*. 37: 45–54.
- Béres I.–Kazinczi G.–Lukács D. (2001): Néhány fontosabb hazai gyomfaj allelopátiája. 6. számú Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. 2001. november 6–8. Előadás. 353–361.
- Béres, I.–Kazinczi, G.–Narwal, S. S. (2002): Allelopathic Plants. 4. Common ragweed (*Ambrosia elatior* L. Syn *A. artemisiifolia*). *Allelopathy Journal*. 9: 27–34.
- Béres I.–Hoffmann L.–Hoffmanné P. Zs. (2005): Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*). [In: Benécsné B. G. (szerk.) *Veszélyes 48. – Veszélyes, nehezen írható gyomnövények és az ellenük való védekezés.*] Mezőföldi Agrofórum Kft. Szekszárd. 94–101.
- Bremsen L. (1998): Fűszer-és gyógynövények. Egyetemi Nyomda. Budapest. 229.
- Brückner D. J. (1998): A parlagfű allelopátiás hatása a kultúrnövények csírázására. *Növénytermelés*. 47. 5: 635–644.
- Chakrabarti, A.–Chatterjee, S. S.–Das, A.–Shivaprakash, M. R. (2010): Invasive aspergillosis in developing countries. *Med. Mycol.* 2010 Aug 18.
- Czirók É. (1999): Klinikai és járványügyi bakteriológia. Melánia Kft. Budapest.
- Geissman, T. A.–Griffin, S.–Waddell, T. G.–Chien, H. H. (1969): Sesquiterpene lactones. Some new constituents of *Ambrosia* species: *A. psilostachya* and *A. acanthicarpa*. *Phytochemistry*. 8: 145–150.
- Járainé (2003): Panon Enciklopédia Magyarország Növényvilága. Ubris Könyvkiadó. Budapest. 284–286.
- Kazinczi, G.–Béres, I.–Horváth, J. (2002): Weed-crop interferences in Hungary. Third World Congress on Allelopathy. Tsukuba. Japan. 2002. augusztus 26–30. Abstract. 166.
- Larone, D. H. (2002): Medically important fungi. A guide to identification. ASM Press, American Society for Microbiology. Washington.
- Micskei P. (2008): A parlagfű környezetszennyezés csökkentése iparszerű hasznosítási rendszerben. TDK dolgozat. DE AMTC. Debrecen.
- Neil, R. L.–Rice, E. L. (1971): Possible role of *Ambrosia psilostachya* on patterning and succession in old-field. *Amer. Midl. Natur.* 86: 344–357.
- Raynei, D. E. (2000): Extraction. [In: Cooke, M.–Poole C. F. (eds.) *Encyclopedia of Separation Science.*] Academic Press.
- Szabó A.–Keresztúri P.–Szigeti Zs.–Peles F. Á. (2010): Mikrobiológiai praktikum. Debreceni Egyetem AMTC. Debrecen.
- Szigetvári Cs.–Benkő Zs. R. (2004): Ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). [In: Mihály B.–Botta-Dukát Z. (szerk.) *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények.*] Természetbúvár Alapítvány Kiadó. Budapest. 337–370.
- Tóth Á.–Hoffmanné P. Zs.–Szentey L. (2004): A parlagfű helyzet 2003-ban, Magyarországon. A levegő pollenszám csökkentésének nehézségei. *Növényvédelmi Tudományos Napok*. Budapest. Összefoglalók. 69.