

GYOMBIOLÓGIA ÉS ÖKOLÓGIA

Szántóföldi talajok parlagfűmag-készletének vizsgálata a dunántúli régióban

KAZINCZI GABRIELLA — PÁL-FÁM FERENC

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

Összefoglalás

Vizsgálatainkban hazánk dunántúli régiójának kilenc megyéjéből, megyénként 10–12 település határából különböző szántóföldi kultúrákból, tarlókról (gabona, gabonatarló, repce, repcetarló, kukorica, kukoricatarló, napraforgó, napraforgótarló), illetve szántott területekről gyűjtöttünk talajmintákat, megyénként 20–22 szántóföldi tábláról. A talajminták parlagfűmag-tartalmát csíráztatási teszttel és a fizikai elválasztás módszerével vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a szántóföldi talajok parlagfűmag-tartalma rendkívül nagy mennyiségi változatosságot mutat. A fizikai elválasztás során ugyanarról a területről származó mintákban általában magasabb parlagfűmagszámot detektáltunk, mint a csíráztatási tesztek során. A négyzetméterenkénti átlagos becsült magszám a talaj felső 16 cm-es rétegében a vizsgálati módszertől és a mintavételi helytől függően 0 és 18 820 között alakult. Legfertőzöttebbnek a napraforgótarló és a repcetarló tekinthető. Megyei vonatkozásban Veszprém, Zala, Vas és Somogy megye tekinthető parlagfűmaggal erősen fertőzöttnek. Szántóföldi talajaink parlagfűmag-készlete a korábbi vizsgálatokhoz képest jelentős emelkedést mutat, ami összhangban van a parlagfű országos dominanciájának növekedésével.

Kulcsszavak: parlagfű, gyommag, szántóföldi magbank

Ragweed seed bank in the soils of arable fields of Transdanubia, Hungary

GABRIELLA KAZINCZI — FERENC PÁL-FÁM

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

Summary

Soil samples were collected from different arable fields (cereal, cereal stubble, rape, rape stubble, maize, maize stubble, sunflower, sunflower stubble, ploughed field) from Transdanubian region of Hungary. Soil samples derived from nine counties (from 20–22 arable fields for each county). Ragweed seed bank was investigated with the physical separation method and germination tests. It was stated that the ragweed seed content of the arable soils showed high

quantitative heterogeneity. The method of physical separation generally gave higher ragweed seed number than germination tests. Estimated ragweed seed number in the upper 16 cm soil layer varied between 0 and 18 820 for a square meter. Sunflower and rape stubbles proved to be the most infested. Soils of Veszprém, Zala, Vas and Somogy counties are strongly infested with ragweed seed. Ragweed seed bank considerably increased in the last years, which is in close relation with the increased dominance of this weed in a countrywide scale.

Key words: common ragweed, weed seed, arable seed bank

Bevezetés és irodalmi áttekintés

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) több mint 40 éve a hazai herbológiai kutatások fókuszában áll (Juhász, 1963; Béres, 1981a,b). Elterjedéséről, ökológiájáról, biológijáról és az ellene történő védekezés lehetőségeiről már számos közlemény, összefoglaló tanulmány megjelent (pl. Kazinczi – Novák, 2012; 2014; Szentés – Lehoczky, 2016). Országos elterjedését és dominanciájának növekedését – többek között – az Országos Szántóföldi Gyomfelvételezések adatbázisából követhetjük nyomon (Novák és mtsai, 2009; 2011; Pinke és mtsai, 2011; Domonkos és mtsai, 2016). Az utóbbi években – elsősorban pollenallergiája miatt – más európai országok gyomkutatásainak is homlokterébe került (Müller-Schärer és mtsai, 2014; Essl és mtsai, 2015; Lommen és mtsai, 2018).

Egy adott szántóföldi terület gyomfertőzöttségéről a Balázs–Ujvárosi gyomfelvételezési módszer segítségével könnyen információt szerezhetünk, amikor a mintakvadrátokban feljegyezzük a gyomfajok nevét, fenológiáját és borításukat. Ahhoz azonban, hogy egy adott területen ténylegesen megismerjük az elgyomosodottság mértékét, nemcsak a kikelt gyomnövényekről, hanem a talajokban lévő gyommagvokról is szükséges információt nyernünk. Köztudottan a talajban lévő életképes gyommag populáció mindössze 10–20%-a kel ki egy évben. A magvak 80–90%-a nyugalmi állapotban marad és az elkövetkezendő években a gyomosodás fontos forrásává válhat, a szántóföldi talajok perzisztens gyommagkészletének kiépülése révén (Magyar – Kazinczi, 2002). A szántóföldi talajok magbank kutatása kevéssé kutatott terület. Akárcsak a gyökérvizsgálatokra, itt is érvényes az „*out of side, out of mind*” elv (nem látom, tehát nem foglalkozom vele). Ráadásul az ilyen jellegű vizsgálatok rengeteg időt és manuális munkaerőt emésztenek fel.

A korai kutatásokból néhány ilyen jellegű adattal rendelkezünk (1. táblázat). Látható, hogy hazai talajaink gyommagtartalma más országokhoz képest (Norvégia, Svájc, Anglia) sajnos, igen magas. Valószínűleg, ez a helyzet a korábbiakhoz képest azóta sem változott jelentősen pozitív irányban.

Ahhoz hogy egzakt eredményeket kapjunk a talajok gyommagtartalmáról, bizonyos alapelveket szem előtt kell tartanunk. A legfontosabb probléma az, hogy a szántóföldi talajok gyommagkészlete (*seed bank*) térben és időben is rendkívüli heterogenitást mutat, így nehéz pontos képet kapni egy-egy tábla tényleges magbankjáról. A kutatók azt javasolják, hogy a minimális talajtérfigatnyi mintát („*minimum volume*”) ne egy helyről vegyünk, hanem sok kisebb részmintából állítsuk össze, úgy hogy a megmintázandó szántó talajából random módon emeljünk ki részmintákat. A mérsékelt égöv alatt legjobb a kora őszi talajmintavétel, mert akkorra a nyári egyévesek már elhullatják a magjaikat, a téli egyévesek viszont még nem kelnek ki (van der Valk – Verhoeven, 1988; Virágh – Gelencsér, 1988; Csontos, 1996; 2001).

1. táblázat: Szántóföldi talajok gyommagfertőzöttsége Hunyadi (1974) nyomán módosítva
 Table 1: Soil seed bank of arable fields (after Hunyadi 1974, modified)

Ország	Város vagy tartomány	Talajmélység (cm)	Gyommagvak száma (m ²)
Magyarország	Nyíregyháza	0–20	40 000–241 375
	Kiskunhalas	0–20	52 000–213 625
	Iregszemcse	0–20	16 000–68 375
	Kehida	0–20	77 375–79125
Csehország		0–15	314 600
	Prága	0–25	29 380–80 450
Bulgária	Szófia	0–25	19 799–43 972
	Dobrudzsa	0–30	53 200–63 020
USSR	Dnipropetrovszk	0–35	16 300–39 700
	Tadzsik	0–20	7 000–346 000
Anglia	Rothamsted	0–15	7 747–88 340
	Wellesbourne	0–15	19 798–17 4958
Norvégia	–	0–25	10 332–33 574
Svájc	–	0–20	23 550
USA	Minnesota	–	968–43 040

Az, hogy honnan és mennyi számú talajmintát veszünk, a vizsgálat célja és a földterület homogenitása határozza meg. Általános elvként elfogadható, hogy 5, 10, 15 illetve 20–30 talajminta szükséges 1–10, 20, 50 és 100 hektárról. Ha a vizsgálandó terület 300 hektárnál nagyobb, 40 minta szükséges. Szántóföldi tábláról – hasonlóan a talajvizsgálatokhoz – átlós irányban (vagy saktáblaszerűn) célszerű a mintát venni, míg ha valamilyen vonalas létesítmény (út, vasút) mentén vizsgáljuk a gyommagkészletet, lineáris irányban (Hunyadi, 1974).

A mintavétel mélységét célszerű a talajművelés mélységéhez igazítani. Így javasolt a 0–20 illetve a 0–30 cm-es talajrétegből a mintavétel, de lehetséges talajrétegenként is mintát venni (0–5, 5–10, 10–15 cm). A talajmélység növekedésével a gyommagkészlet általában csökken, de ezt a forgatásos talajművelés megváltoztathatja (Kjellson, 1992).

A talajminta térfogatát elsődlegesen az élőhely szabja meg (pl. 250 cm³ a szántóföldi talajok minimális talajtérfogata („*minimum volume*”), míg 6000 cm³ a klímazonális erdők esetében) (Roberts, 1981). A minimális talajtérfogat kérdése – amely megnyugtató pontossággal feltárja az adott terület magbankjában előforduló fajokat – ma még nem tekinthető lezártnak (Csontos, 2001).

A talajmintavétel után kerül sor a benne lévő gyommagvak meghatározására. Alapvetően két fő lehetőség van a gyommagkészlet meghatározására: 1. csíráztatási módszer; 2. a gyommagvak talajrészektől történő fizikai elválasztása. Az egyes módszerek leírását részletesen Csontos (2001) munkájában olvashatjuk. Mindegyik módszernek megvannak az előnyei, de hibalehetőséget is rejtenek magukban; pl. a csíráztatási teszt során könnyű a csíranövényeket meghatározni, de alábecsüli a magbankot, mivel az életképes, de nyugalmi állapotban lévő magvakat figyelmen kívül hagyja. A fizikai elválasztás módszere viszont túlbecsüli a magbankot, hiszen a nem életképes magok is beszámításra kerülhetnek, ráadásul a kisebb

méretű magok – mint pl. a pipacsmagok – elveszhetnek. Ezért tanácsos egyidejűleg többféle módszert alkalmazni.

Hazai körülmények között elsőként Bencze (1954) foglalkozott szántóföldi talajok gyommagvizsgálataival. A későbbiekben – mintegy húsz évvel később – Hunyadi – Pathy (1976) mérte fel a Keszthely környéki, mezőgazdasági művelés alatt álló rétláp talajok gyommagfertőzöttségét. Eredményeik alapján a talajok felső 20 cm-es rétegében a mintavétel helyétől függően a gyommagvak száma rendkívül változatos volt: 31 ezer és 421 ezer db között alakult négyzetméterenként. Fekete (1975) munkája felhívja a figyelmet a talajművelési eljárások és a herbicidkezelések jelentőségére a magbank „kiürülés” tekintetében.

Erdélyben Nyárádi – Zilahy (2015) csíráztatási tesztekkel igazolta, hogy a különböző hasznosítású és eltérő talajművelésben részesülő talajok aktív gyommagtartaléka nagymértékben különbözik egymástól.

A szántóföldi talajok gyommagvizsgálata általában valamennyi gyomfajra kiterjed. Ritka az az eset, amikor csak 1–1 adott gyomfaj vonatkozásában végzünk ilyen irányú vizsgálatokat. Hazai jelentőségénél fogva az ürömlevelű parlagfű vonatkozásában rendelkezünk ilyen adatokkal. Országos kiterjedésben Béres (1981b) végzett ilyen vizsgálatokat. Az akkori felmérések alapján a négyzetméterenkénti parlagfűmag-fertőzöttség 0 és 425 db között változott, szoros összefüggést mutatva a borítás mértékével.

Az azóta eltelt több mint 30 évben ilyen jellegű, átfogó vizsgálatok nem történtek. Lehoczky (2010) vizsgálataiban a Pannon régióban korlátozott számú mintavétel alapján kimutatta, hogy a tarlóhántás előtt a talajok parlagfűmag-tartalma m^2 -enként a felső 10 cm-es rétegben 125 és 613 db között változott. Botanikusok természetes és természetközeli élőhelyeken 64 kísérleti helyszínen a talaj felső 10 cm-es rétegében vizsgálták a parlagfűmag-tartalmat és ezek közül 11 talajmintában találtak parlagfűmagot (másodlagos nyílt és zárt gyepekben és egy esetben akácokban, melyről kiderült, hogy korábban szántóföldi művelés alatt állt (Botta-Dukát, 2009; 2010). A magbank fertőzöttséget erősebbnek ítélték meg, mint a borítás alapján történő fertőzöttség mértékét.

A parlagfű Európában történő intenzív terjedése a szomszédos európai országok számára is felhívta a parlagfű-kutatások fontosságára a figyelmet. Nemzetközi, parlagfűvel kapcsolatos európai projektekben (HALT Ambrosia, COST SMARTER) ezért a talajok parlagfűmagbank vizsgálata is fontossá vált (Karrer és mtsai, 2016; Barbaz és mtsai, 2016).

Vizsgálataink célja az volt, hogy felmérjük a dunántúli régió szántóföldi talajainak parlagfűmag-fertőzöttségét.

Anyag és módszer

2013 és 2014 őszén a dunántúli régió 9 megyéjéből, megyénként 10–12 település határából különböző szántóföldi kultúrákból, tarlókról (gabona, gabonatarló, repce, repcetarló, kukorica, kukoricatarló, napraforgó, napraforgótarló) illetve szántott területekről (melyeken megtörtént a szántásos alpművelés és még nem léptek a magágykészítés fázisába) gyűjtöttünk talajmintákat, megyénként 20–22 szántóföldi tábláról (2. táblázat).

Minden szántóföldi táblából véletlenszerűen 10–10 ásolapátnyi talajmintát vettünk 16 cm-es talajmélységből. A részminták távolsága egymástól legalább 10 méter volt a táblán belül. Egy-egy rész minta térfogata 170 cm^3 volt, tehát táblánként 1700 cm^3 térfogatú talajmintát gyűjtöttünk. A talajmintákból táblánként 5–5 részmintát üvegházi csíráztatási tesztekben használtunk fel. A csíráztatási tesztekben a talajmintákat 2014 és 2015 tavaszán

üvegházi körülmények között műanyag tenyészedényekbe helyeztük (tenyészedényenként 170 cm^3 -t, 2,5 cm-es rétegben). A tenyészedényeket folyamatosan öntöztük, majd háromnaponta megszámláltuk a kelő parlagfű csíranövényeket, egészen addig, amíg kelést tapasztaltunk (1. ábra). A csíranövényeket a számolás után eltávolítottuk, majd esetenként megbolygattuk a tenyészedények talaját, hogy ezzel is serkentsük az életképes magvak csírázását.



1. ábra: Balra: a csíráztatási teszt során kelt parlagfű és egyéb csíranövények, jobbra: csíráztatási teszt üvegházban (fotó: Kazinczi Gabriella)

Figure 1.: Left: Ragweed and seedlings of other weed species, right: germination tests under glasshouse conditions (photo: Gabriella Kazinczi)

A táblánként megmaradó $5 \times 170\text{ cm}^3$ részmintát ($850\text{--}850\text{ cm}^3$ talajminta táblánként) összeöntöttük, és az így nyert „átlagmintából” 170 cm^3 -t kivettünk. Ezeket szárítás után finoman összemorzsoltuk (homogenizáltuk), majd 1 mm-es lyukátmérőjű szitán átszitáltuk. A rostán megmaradó anyagot műanyag tálcára borítottuk és megszámláltuk a benne lévő parlagfűmagokat.

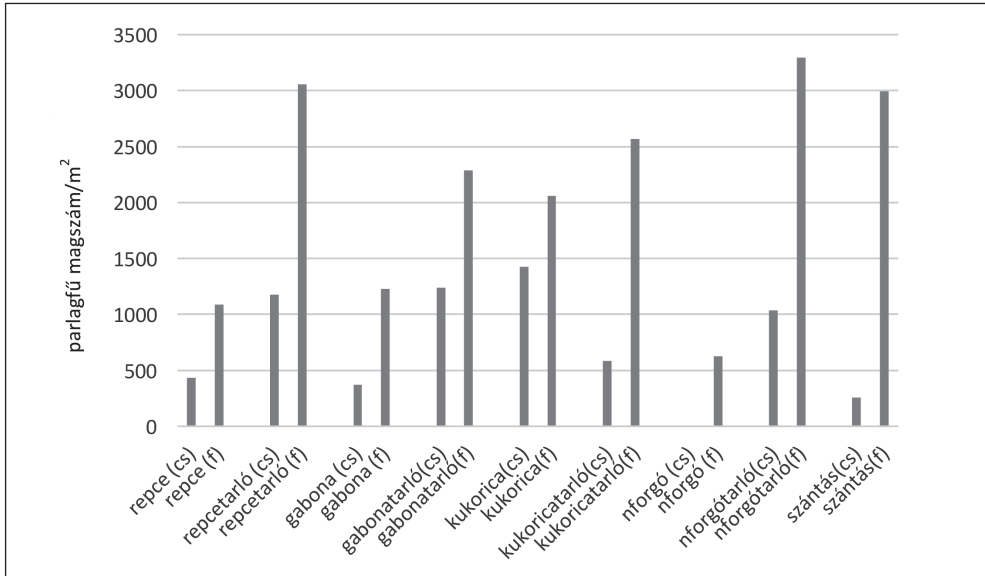
A csíráztatási teszt és a fizikai elválasztás módszerével (szitálás) meghatározott parlagfűmagok számából – a talajminták térfogata és a talajmélység figyelembevételével – megbecsültük a talaj felső 16 cm-es rétegében található parlagfűmagvak számát négyzetméterre vonatkoztatva.

A megyék vonatkozásában korrespondencia analízissel, a különböző kultúrák vonatkozásában pedig főkomponens analízissel értékeltük az eredményeket. A statisztikai vizsgálatokhoz a NuCoSA programcsomagot használtuk (Tóthmérész, 1996).

Eredmények és következtetések

A talajminták parlagfűmag-tartalma egy adott táblán belül is rendkívül heterogén képet mutatott (négyzetméterenként 0 és 18820 között változott a becsült érték; a szórás értékek közelítettek az átlaghoz, vagy magasabbak voltak, mint az átlag, a cikkben nem mutatjuk). Ez megerősíti azt a tényt, hogy a parlagfűmagvak – és vélhetően egyéb gyomfajok magjainak – táblán belüli eloszlása rendkívül heterogén. Ezért a jövőben javasoljuk a táblánkénti kisebb térfogatú, de nagyobb számú minták vételét az egzaktabb eredmények elérése érdekében. A szakirodalom szerint ajánlott 5–10 hektáronkénti 5 mintavételi hely rendkívül kevés és egészen biztosan nem ad megbízható eredményt az adott szántóföldi tábla gyommag-kész-

letéről. Valószínűleg a napraforgóban más kultúrákhoz és a vártakhoz képest alacsonynak tekinthető parlagfűmagszám is a kevés mintavételi helynek és a táblánkénti kevés mintaszámnak tulajdonítható (2. ábra). A kultúránkénti parlagfűmagszám négyzetméterenkénti becslést értéke a felső 16 cm-es talajrétegben a 2. ábrán látható. Ez alapján a napraforgótarló és a repcetarlók parlagfűmag-fertőzöttsége volt a legmagasabb.



2. ábra: Szántóföldi talajok átlagos parlagfűmag-tartalma különböző kultúrákban
Figure 2: Ragweed seed number in the soils of different crops

A fizikai elválasztás módszerével a táblánkénti talajmintákban általában több parlagfűmagot számoltunk, mint a csíráztatási teszt során (2. ábra, 2. táblázat). Ez megerősíti azt a tényt, hogy a csíráztatási teszt „alábecsüli”, míg a fizikai elválasztás „túlbecsüli” a gyommagkészletet (Csontos, 2001).

2. táblázat: A talajminták gyűjtésének helyszínei. Zárójelben a négyzetméterenkénti becslt parlagfűmagszám. A számlálóban a csíráztatási teszt alapján, a nevezőben a fizikai elválasztás (szitálási teszt) alapján becslt magszám.

Table 2: Places of soil sample collection. In parentheses ragweed seed number for a square meter. Upper part of the fraction: seed number based on germination tests; lower part of the fraction: seed number based on physical separation

Zala megye (2013)		Veszprém megye (2013)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Alsónemesapáti	repece (0/941) kukoricatarló (1882/3764)	Bakonygyepes	gabona (0/941) gabonatarló (941/2823)
Bagod	gabonatarló (0/2823) napraforgótarló (1882/10351) kukorica (1882/1882)	Bakonypölöske	napraforgótarló (3764/1882) gabona (941/941)

A 2. táblázat folytatása

Zala megye (2013)		Veszprém megye (2013)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Bücsüszentlászló	gabona (1882/3764) gabonatarló (3764/941)	Csabrendek	gabonatarló (6587/2823) kukorica (941/941)
Keszthely	repce (0/941) kukoricatarló (0/3764)	Gyulakeszi	gabonatarló (2823/7528) kukorica (13174/3764)
Kisbucsa	kukorica (5646/4705) gabonatarló (1882/1882)	Kapolcs	kukoricatarló (0/0) gabona (941/0)
Pacsa	kukorica (8469/9410) gabonatarló (3764/2823)	Kolontár	napraforgótarló (941/5646) búza (941/2823)
Szentgyörgyvár	gabonatarló (0/941) kukorica (0/941)	Nemesgulács	gabonatarló (0/6587) kukoricatarló (1882/4705)
Zalaapáti	kukorica ((0/0) gabonatarló (941/6587)	Noszlop	gabonatarló (9410/2823)
Zalacsány	repceatarló (1882/1882) gabona (941/0)	Pápakovácsi	gabona (0/0) kukorica (941/2823)
Zalaszentmihály	kukorica (3764/0) gabonatarló (941/3764)	Sümeg	napraforgótarló (941/5646) kukorica (0/2823)
		Városlőd	gabonatarló (0/0) kukorica (2823/2823)
		Veszprém	gabonatarló (0/1882)
Fejér megye (2013)		Tolna megye (2014)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Enying	kukoricatarló (1882/1882) gabona (0/2823)	Szekszárd	gabona (0/0) napraforgó (0/0) kukorica (0/0)
Kápolnásnyék	kukoricatarló (941/0) kukoricatarló (0/0)	Tamási	kukorica (0/0) gabonatarló (0/0) kukoricatarló (0/0)
Mátyásdomb	kukoricatarló (0/1882) gabona (0/1882)	Bonyhád	gabona (0/0) kukoricatarló (0/0)
Dég	kukoricatarló (0/5652) gabona (0/0)	Kakasd	gabona (0/0)
Polgárdi	gabonatarló (2823/3764) kukoricatarló (941/3764)	Szakály	szántás I (0/0) szántás II (0/0) repceatarló (2823/0)
Kisláng	gabonatarló (0/0) kukoricatarló (2823/1882)	Kéty	kukoricatarló (0/0) szántás (0/0)
Székesfehérvár	kukoricatarló (0/3764) repce (0/0)	Harc	gabona (2823/0) kukoricatarló (941/0)
Dinnyés	gabonatarló (0/0) szántás (0/1882)	Zomba	szántás (0/0) kukoricatarló (1882/0)
Baracska	kukoricatarló (0/941) gabona (0/1882)		
Sárszentmihály	gabonatarló (0/941) kukoricatarló (0/1882)		
Pákozd	gabona (0/1882)		

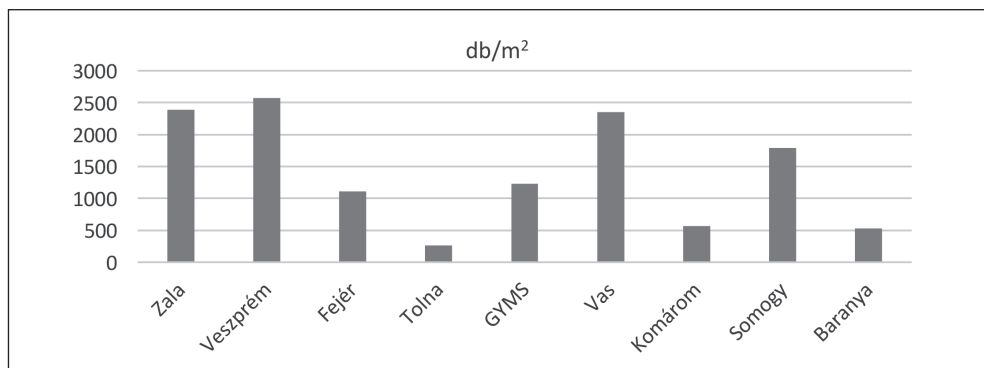
A 2. táblázat folytatása

Győr-Moson-Sopron megye (2013)		Vas megye (2013)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Lébény	kukoricatarló (0/2823) gabonatarló (0/2823)	Körmend	gabonatarló (0/6587) kukoricatarló (1882/1882)
Páli	gabona (941/941) kukoricatarló (0/7528)	Nemesbőd	gabonatarló (1882/0) kukorica (1882/3764)
Csorna	kukorica (0/0) gabonatarló (0/1882)	Jánosháza	kukorica (941/3764) gabonatarló (1882/941)
Kapuvár	gabonatarló (1882/0) kukoricatarló (0/1882)	Vát	gabonatarló (0/6587) kukoricatarló (0/1882)
Enese	kukorica (0/2823) gabonatarló (0/0)	Sárvár	repce (0/941) szántás (1882/6587)
Győr	repce (1882/0) kukorica (0/1882)	Duka	szántás (0/18820) repce (0/3764)
Kisfaluud	búza (0/3764) kukoricatarló (0/0)	Katafa	repce (941/1882) kukoricatarló (4705/0)
Vica	repce (0/1882) kukoricatarló (0/9410)	Kissulyom	gabonatarló (0/1882) kukoricatarló (0/9410)
Bősárkány	szántás (0/941) gabona (941/2823)	Nemeskeresztúr	repce (1882/941) kukorica (0/0)
Hanságliget	gabonatarló (0/941) napraforgótarló (0/941)	Szombathely	repce (0/4705) kukoricatarló (0/3764)
Komárom-Esztergom megye (2014)		Somogy megye (2013)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Tata	gabona (0/0) kukorica (0/1882) szántás (0/0)	Nikla	gabonatarló (0/2823) napraforgótarló (941/3764)
Tarján	gabonatarló I (0/0) gabonatarló II (0/0)	Osztopán	szántás (941/2823) kukoricatarló (0/0)
Bábolna	kukorica (0/0) repce (0/6587)	Kéthely	gabonatarló (1882/1882) kukorica (941/0)
Bag	gabonatarló (0/0)	Kaposvár	gabona (0/6587) napraforgótarló (941/1882)
Tardos	kukorica I (0/941) kukorica II (0/0) napraforgótarló (0/0)	Magyaratád	gabona (0/0) napraforgótarló (941/941)
Komárom	kukorica (0/0) szántás (0/0)	Somogybabod	gabona (1882/6587) kukoricatarló (0/8469)
Ács	kukorica (0/6587) gabonatarló (0/1882)	Somogyaszaló	repce (0/0) kukorica (941/0)
Tárkány	gabona (0/0) kukorica (0/0)	Balatonszemes	gabona (0/0) kukoricatarló (1882/4705)
Almásfüzitő	gabona (0/0) kukoricatarló (0/941)	Igal	gabonatarló (1882/2823) kukorica (1882/8469)
Süttő	kukoricatarló (0/1882)	Balatonszentgyörgy	repce (941/1882) kukoricatarló (0/1882)

A 2. táblázat folytatása

Baranya megye (2014)		Baranya megye (2014)	
Település	Kultúra	Település	Kultúra
Patosfa	szántás I (0/1882) szántás II (0/0)	Botykapeterd	gabona (0/0) kukoricatarló (0/1882)
Somogyhatvan	repce (0/0) gabona (0/0) napraforgó (0/941) kukorica (0/3764)	Kacsóta	gabona (0/941) kukoricatarló (0/1882)
Somogyapáti	gabona (0/1882) kukorica (0/1882)	Szentlőrinc	gabona (0/0) kukoricatarló (0/941)
Szigetvár	gabona (0/0) kukorica (0/0)	Pellérd	repce (0/0) gabona (0/0) napraforgó (0/941) napraforgótarló (0/1882)

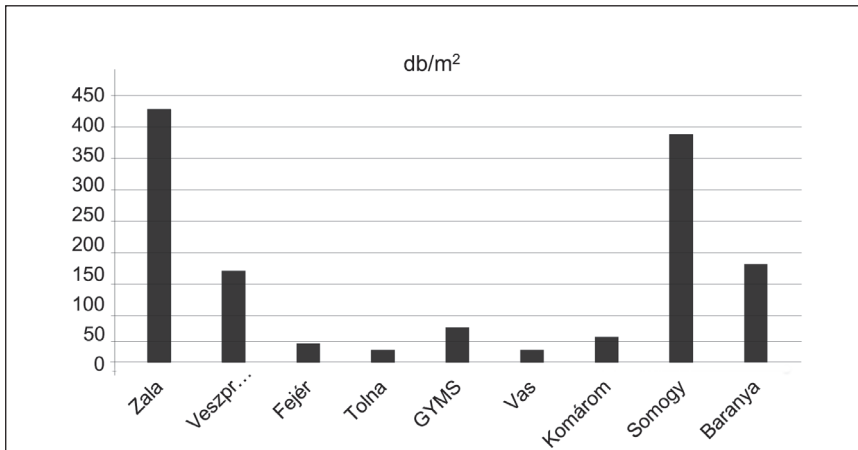
Megyei vonatkozásban Veszprém, Zala, Vas és Somogy megye tekinthető erősen fertőzöttnek (3. ábra). A megyei adatokat összevetve Béres (1981b) eredményeivel megállapítható, hogy több mint 30 évvel ezelőtt – Vas megye kivételével – szintén ezen megyék szántóföldjei tekinthetők parlagfűmaggal erősen fertőzöttnek a Dunántúlon. A herbáriumi adatok által dokumentált hazai elterjedése a parlagfűnek szintén ugyanezekről a területekről igazolta a parlagfű legkorábbi megtelepedését a mai országterületen, így ezeken a vidékeken jóval több ideje volt a fajnak arra, hogy a szántóföldeken és más megművelt területeken kiépítse perzisztens magbankját (Csontos és mtsai, 2010a,b).



3. ábra: Szántóföldi talajok parlagfűmag-készlete a dunántúli megyékben (2013–2014)

Figure 3: Ragweed seed bank of arable fields in the Transdanubian region (Hungary) (2013–2014)

A talajban lévő parlagfűmagok száma mára a korábbihoz képest többszörösére növekedett (4. ábra). Az Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés adatbázisa alapján Zala, Veszprém, Somogy és Baranya megyék tekinthetők a dunántúli régióban parlagfűvel erősen fertőzöttnek (Novák és mtsai, 2009), ami a parlagfű-borítottság és a talajok parlagfűmag-készlete közötti pozitív összefüggésre utal.



4. ábra: Szántóföldi talajok parlagfűmag-készlete a dunántúli megyékben (1978–1981)
Béres (1981b) nyomán

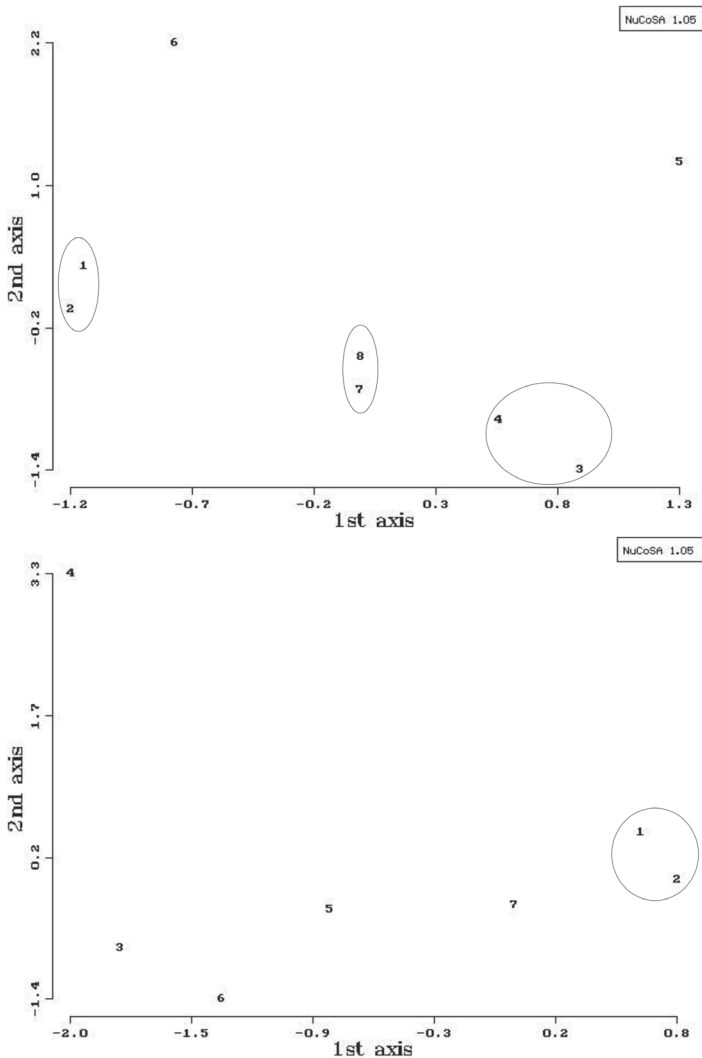
Figure 4: Ragweed seed bank of arable fields in the Transdanubian region (Hungary) (1978–1981)
after Béres (1981b)

A korrespondencia analízis szerint mind a csíráztatási mind a fizikai elválasztás alapján Zala és Veszprém megye adatai mutatnak hasonlóságot (csoportosulnak), míg a fizikai elválasztás során Győr-Moson-Sopron és Fejér megye, valamint Somogy és Baranya megyék kerültek egy-egy csoportba (5. ábra).

Az eltérő szántóföldi kultúrákra vonatkoztatva a repce, a repcetarlók és napraforgó-kultúrák parlagfűmagbank adatai hasonlítanak (fizikai elválasztás módszere), míg a csíráztatási teszt alapján több kultúrából/élőhelyről származó eredmények (repce, repcetarló, gabona, napraforgótarló és a szántott területek) képeznek egy csoportot (6. ábra).

Konklúzióként megállapítható, hogy – hasonlóan az allelopátia vizsgálatokhoz – a szántóföldi talajok gyommagkészletének, és általában a magbank vizsgálatoknak jelenleg nincsen egységes, elfogadott módszere. A talaj magbank vizsgálatok metodikájának alapelveit már Roberts 1981-ben szemle cikkében meghatározta, és azóta több kutató munkájában fellelhetők az alapelvek és a további szempontok (Fenner, 1985; Thompson és mtsai, 1997; Csontos, 2001, 2007; Fenner – Thompson, 2005). Ezek a munkák azonban nem adhatnak konkrét mintavételi „receptet”. A megadott kereteken belül az adott situációban a kutatónak kell eldönteni, hogy milyen módon vizsgálja az adott objektum magbankját. Ezidáig kevés ilyen irányú vizsgálatot végeztek, egyéb gyombiológiai témájú kutatásokhoz viszonyítva. Vitatott és nem egyértelmű a szükséges mintavételek száma, az egyes minták térfogata, a mintavételezés időpontja. Annyi azonban bizonyos, hogy egy adott szántóföldi táblán belül a rendkívüli heterogenitás miatt minél több számú minta vétele ajánlott, ami nagymértékben növeli a kapott eredmények pontosságát. A gyommagkészletet a vizsgálatok idő- és munkaigényessége miatt csak becsülni tudjuk.

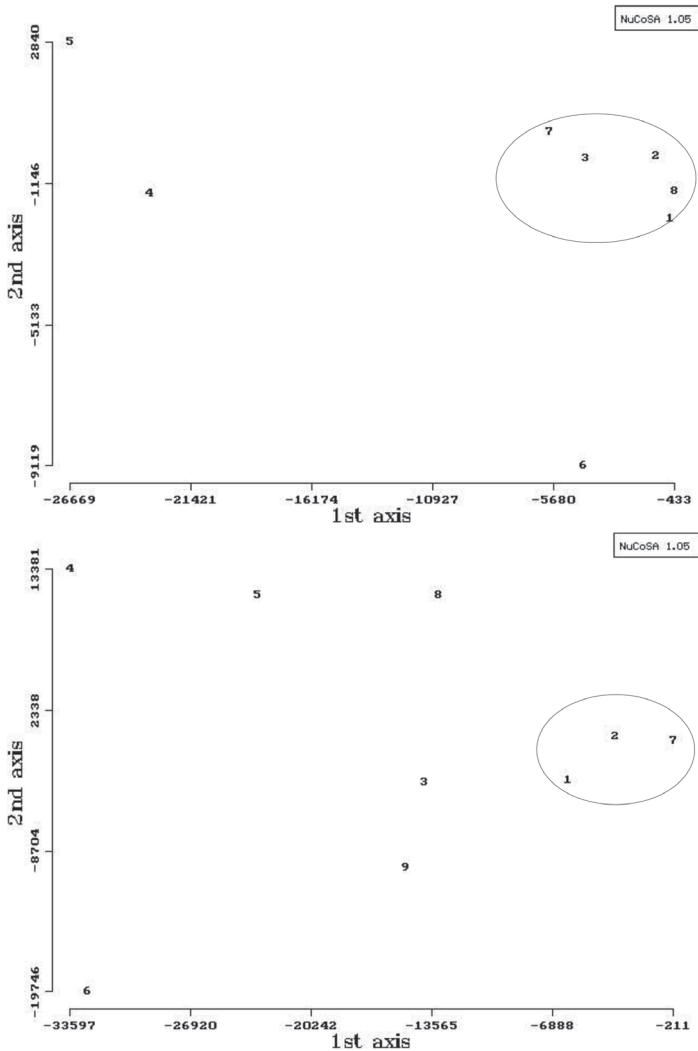
A vizsgálati módszerek eredményei között is jelentős különbségek adódnak. Ezért célszerű többféle módszer egyidejű alkalmazása. Vizsgálatainkban a csíráztatási teszt és a fizikai elválasztás módszerével kapott eredmények közötti jelentős különbség oka lehet az, hogy a fizikai elválasztásnál az életképesség vizsgálatok elmaradása miatt a nem életképes parlagfűmagokat is a magbank részének tekinthettük, másrészt ismert a parlagfű komplikált



5. ábra: Korrespondencia analízis. fent: fizikai elválasztási teszt eredményeinek analízise megyénként (1: Zala; 2: Veszprém; 3: GYMS; 4: Fejér; 5: Vas; 6:Komárom-Esztergom; 7:Somogy; 8:Baranya); lent: csíráztatási teszt eredményeinek analízise (1: Zala; 2: Veszprém; 3: Fejér; 4: Tolna; 5: GYMS; 6:Vas; 7:Somogy)

Figure 5: Correspondance analysis; upper: analysis of results of physical separation tests (1: Zala; 2: Veszprém; 3: GYMS; 4: Fejér; 5: Vas; 6:Komárom-Esztergom; 7:Somogy; 8:Baranya); down: analysis of results of germination tests (1: Zala; 2: Veszprém; 3: Fejér; 4: Tolna; 5: GYMS; 6:Vas; 7:Somogy)

csírázásbiológiája (Gross, 1990; Baskin – Baskin, 1980). Irodalmi adatok szerint a parlagfű magvak a talaj mélyebb rétegeiben akár 40 évig is megőrzik az életképességüket (Toole – Brown 1946; Telewski – Zeevaart, 2002). A hazai munkák arra utalnak, hogy a talajfelszínén természetes körülmények között a parlagfű magvak négy év alatt veszítik el az életképességüket. A szobahőmérsékleten, száraz körülmények között történő tárolás után a magvak



6. ábra: Főkomponens analízis. fent: csíráztatási teszt eredményeinek analízise kultúránként (1: repce; 2: repcetarló; 3: gabona; 4: gabonatarló; 5: kukorica; 6: kukoricatarló; 7: napraforgó; 8: napraforgó tarló); lent: fizikai elválasztás eredményeinek analízise (1: repce; 2: repcetarló; 3: gabona; 4: gabonatarló; 5: kukorica; 6: kukoricatarló; 7: napraforgótarló; 8: szántás)

Figure 6: Principal component analysis; upper: analysis of results of germination tests (1: rape; 2: rape stubble; 3: cereal; 4: cereal stubble; 5: maize; 6: maize stubble; 7: sunflower; 8: sunflower stubble); down: analysis of results of physical separation method (1:rape; 2: rape stubble; 3: cereal; 4: cereal stubble; 5: maize; 6: maize stubble; 7: sunflower stubble; 8: plough)

életképessége öt év után 18%-ra csökkent (Béres, 1981a,b; Kazinczi és mtsai, 2011). A laboratóriumi körülmények között csíráztatott parlagfű magvak TTC teszttel történő életképesség adatai általában jelentős mértékben meghaladják a csírázási adatokat, ami a magvak erős nyugalmi állapotával magyarázható (Kazinczi és mtsai, 2016a,b; 2017).

Célszerű a talajmintavétel helyén gyomfelvételezést is végezni, hogy a talaj gyommag-készlete és a borítás alapján értékelhető gyomfertőzöttség közötti összefüggéseket megállapíthassuk. Mindazonáltal javasoljuk – az országos szántóföldi gyomfelvételezésekhez hasonlóan – országos gyommagbank vizsgálatok elvégzését, és ezzel párhuzamosan gyommagbank térkép elkészítését. Ilyen irányú országos szintű kutatások eddig nem történtek. Fontosnak tartjuk a jövőben a fizikai elválasztással elkülönített magvak életképesség vizsgálatát is, hiszen csak az életképes magok tekinthetők a talajmagbank részének (Csontos, 2001)

Előzetes eredményeinkből is egyértelműen igazolást nyert, hogy a szántóföldi talajaink parlagfűmag-készlete az elmúlt több mint 30 évhez képest többszörösére emelkedett.

Köszönetnyilvánítás

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 valósul meg.

A publikáció elkészítését a EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalom

- Barbaz, C. – Martinez, Q. – Chauvel, B. (2016): Protocol for the estimation of the presence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) seeds in a soil sample. INRA – Observatoire des ambroisies, Dijon, France.
- Baskin, J.M. – Baskin, C.C. (1980): Ecophysiology of secondary dormancy in seeds of *Ambrosia artemisiifolia*. Ecology 61 (3): 475–480.
- Bencze J. (1954): Iregszemcse, Pusztapó Bánkut mezősegi talajainak gyommagfertőzöttsége. Agrártudományi Egyetem, Agronómiai Kar Kiadványai 1(3): 3–30.
- Béres I. (1981a): A parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) magvak csírázása a talajban. Növénytermelés 30 (5): 409–413.
- Béres I. (1981b): A parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) hazai elterjedése, biológiája és a védekezés lehetőségei. Kandidátusi értekezés. Agrártudományi Egyetem, Keszthely.
- Botta-Dukát Z. (2009): A parlagfű előfordulása és terjedésének feltételei a természetközeli és mérsékelt emberi használat alatt álló tájakban. Társulástani, magbank és kísérletes vizsgálatok. MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete, Vácrátót
- Botta-Dukát Z. (2010): Parlagfű a nem mezőgazdasági művelés alatt álló területeken – térbeli mintázat, tömegesség és a visszaszorítás lehetőségei. MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézete, Vácrátót
- Csontos P. – Vitalos M. – Barina Z. – Kiss L. (2010a): Eddig feldolgozatlan herbáriumi adatok újraértelmezik a parlagfű felbukkanását és korai terjedését a Kárpát-Pannon térségben. Botanikai Közlemények 97 (1–2): 69–77.
- Csontos, P. – Vitalos, M. – Barina, Z. – Kiss, L. (2010b): Early distribution and spread of *Ambrosia artemisiifolia* in Central and Eastern Europe. Botanica Helvetica 120: 75–78.

- Csontos P. (2001): A természetes magbank kutatásának módszerei. *Synbiologia Hungarica* 4: 155pp.
- Csontos, P. (2007): Seed banks: ecological definitions and sampling considerations. *Community Ecology* 8: 75–85.
- Csontos, P. (1996): Seed bank behaviour of *Verbasum* L. species. *Studia Bot. Hung.* 27–28: 117–121.
- Domonkos Zs. – Szabó Szigeti V. – Farkas A. – Pinke Gy. – Reisinger P. – Enzsöl E. – P. Tóth (2016): Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elterjedésének vizsgálata Csallóközben és Szigetközben 2015-ben. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 17 (1): 17–27.
- Essl, F. – Bíró, K. – Brandes, D. – Broennimann, O. – Bullock, J.M. – Chapman, D.S. – Chauvel, B. – Dullinger, S. – Fumanal, B. – Guisan, A. – Karrer, G. – Kazinczi, G. – Kueffer, C. – Laitung, B. – Lavoie, C. – Leitner, M. – Mang, T. – Moser, D. – Müller-Schärer, H. – Petitpierre, B. – Richter, R. – Schaffner, U. – Smith, M. – Starfinger, U. – Vautard – Vogl, G. – von der Lippe, M. – Follak, S. (2015): : Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia*. *Journal of Ecology* 103 (4): 1069–1098.
- Fekete, R. (1975): Comparative weed investigations in traditionally-cultivated and chemically-treated wheat and maize crops. IV. Study of the weed-seed contents of the soils of maize crops. *Acta Biol. Szeged* 2 (1–4): 9–20.
- Fenner, M. – Thompson, K. (2005): The ecology of seeds. Cambridge University Press, Cambridge, 260 pp.
- Fenner, M. (1985): Seed Ecology. Chapman and Hall, London.
- Gross, K. (1990): A comparison of methods for estimating seed number in the soil. *Journal of Ecology* 78: 1079–93.
- Hunyadi K. – Pathy Zs. (1976): Keszthely környéki rétláp talajok gyommagfertőzöttsége. *Növényvédelem* 12 (9): 391–396.
- Hunyadi K. (1974): Vegyszeres gyomirtás. I. Általános rész. Agrártudományi Egyetem, Keszthely
- Juhász L. (1963): A magyarországi Ambrosia-fajok. Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei – *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis* 1:225–228.
- Karrer, G. – Hall, R. – Lener, F. – Waldhäuser, N. – Kazinczi, G. – Kerepesi, I. – Máté, S. – Sölter, U. – Starfinger, U. – Verschwele, A. – Mathiassen, S.K. – Kudsk, P. – Leskovšek, R. – Simončič, A. (2016): Field experiment on longevity of the seeds in the soil seed bank (Joint experiment). *Julius Kühn Archiv* 455: 41–47.
- Kazinczi G. – Béres I. – Fischl G. – Horváth J. (2011): Adatok néhány inváziós gyomnövény-faj csírázásbiológiájához. *Növényvédelem* 47: 89–99.
- Kazinczi G. – Novák R (szerk) (2012): A parlagfű visszaszorításának integrált módszerei. NÉBIH, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest
- Kazinczi, G. – Novák, R. (eds) (2014): Integrated methods for suppression of common ragweed. Budapest: National Food Chain Safety Office, Directorate of Plant Protection Soil Conservation and Agri-environment, 2014. 226 pp.
- Kazinczi G. – Varga Á. – Kerepesi I. – Hoffmann R. – Nagy M. – Benécsné Bárdi G. (2017): Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) populációk reakciója herbicidekkel szemben – ellenállóképesség vagy technológiai hiba? *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 18 (2): 17–35.

- Kazinczi, G. – Máté, S. – Pál-Fám, F. – Kerepesi, I. (2016a): Effects of different herbicide treatments on common ragweed on wheat stubble (Hungary). *Julius Kühn Archiv* 455: 181–182.
- Kazinczi, G. – Novák, R. – Kerepesi, I. (2016b): Effects of different herbicide treatments on common ragweed in maize (Hungary). *Julius Kühn Archiv* 455: 179–180.
- Kjellsson, G. (1992): Seed banks in Danish deciduous forests: species composition, seed influx, and distribution pattern in soil. *Ecography (Copenhagen)* 15: 86–100.
- Lehoczky É. (2010): Vegyszermentes technológiák fejlesztését megalapozó kutatások a parlagfű hatékony irtására. Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely
- Lommen, S. – Hallmann, C. – Jongejans, E. – Chauvel, B. – Leitsch-Vitalos, M. – Aleksanyan, A. – Tóth, P. – Preda, C. – Šćepanović, M. – Onen, H. – Tokarska-Guzik, B. – Anastasiu, P. – Dorner, Z. – Fenesi, A. – Karrer, G. – Nagy, K. – Pinke, Gy. – Tiborcz, V. – Zagyvai, G. – Zalai, M. – Kazinczi, G. – Levkovšek, R. – Stešević, D. – Fried, G. – Kalatozishvili, L. – Lemke, A. – Müller-Schärer, H. (2018): Explaining variability in the production of seed and allergenic pollen by invasive *Ambrosia artemisiifolia* across Europe. *Biological Invasions* 20 (6): 475–491.
- 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.
- Müller-Schärer, H. – Lommen, S. T. E. – Rossinelli, M. – Bonini, M. – Boriani, M. – Bosio, G. – Schaffner, U. (2014): *Ophraella communa* the ragweed leaf beetle has successfully landed in Europe: Fortunate coincidence or threat? *Weed Research* 54 (2): 109–119.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés (2007–2008). FVM, Budapest.
- Novák R. – Dancza I. – Szentey L. – Karamán J. (szerk.) (2011): Az Ötödik Országos Gyomfelvételezés Magyarország szántóföldjein. VM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest.
- Nyárádi I. – Zilahy Cs. (2015): Előtanulmányok különböző hasznosítású erdélyi termőföldek aktív gyommagtartalékára vonatkozólag. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 16 (1): 84.
- Pinke Gy. – Karácsony, P. – Czúcz, B. – Botta-Dukát, Z. (2011): Environmental and land-use variables determining the abundance of *Ambrosia artemisiifolia* in arable fields in Hungary. *Preslia* 83 (2): 219–235.
- Roberts, H. A. (1981): Seed banks in soils. *Advances in Applied Biology* 6: 1–55.
- Szentes D. – Lehoczky É. (2016): Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elterjedése, biológiája, mezőgazdasági és humánegészségügyi kártétele. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 17 (2): 3–24.
- Telewski, F. W. – Zeevaart, J. A. D. (2002): The 120-yr period for Dr. Beal's seed viability experiment. *American Journal of Botany* 89 (8): 1285–1288.
- Thompson, K. – Bakker, J. P. – Bekker, R. M. (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge, 276 pp.
- Toole, E. H. – Brown, E. (1946): Final results of the Duvel buried seed experiment. *Journal of Agricultural Research* 72 (6): 201–210.