

Természetvédelmi Közlemények 18, pp. 370-382, 2012

Lokális talajmagbank szerepe löszgyepek helyreállításában

Miglécz Tamás¹ és Tóth Katalin

Debreceni Egyetem TTK

Ökológiai Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1., Pf 71.

¹ e-mail: tamas.miglecz@gmail.com

Összefoglaló: A degradálódott, fragmentált gyepek diverzitásának helyreállításában a lokális propagulum-készletnek meghatározó szerepe van. Természetközeli állapotú löszgyep (Salvio-Festucetum) és egy legeltetést követően felhagyott löszlegelő (Cynodonti-Poëtum) vegetációját és magbankját tanulmányoztuk. A vegetáció fajösszetételét 2008 júniusában 12-12 darab, 1 m²-es kvadrátban vettük fel. 2009 tavaszán kvadrátonként 3 fűrt talajmintát vettünk, melyeket mintakonzentrálást követően csíráztattunk. A következő kérdésekre kerestük a választ: (1) A vizsgált gyepekre jellemző fajok milyen sűrűségű magbankkal rendelkeznek a talajban? (2) Milyen mértékben tér el a degradált és a természetközeli állapotú löszgyep magbankja? (3) A vizsgált gyepek esetében gyeprekonstrukciós munkák során milyen mértékben támaszkodhatunk a lokális magbankra? A vegetációban és magbankban összesen 94 fajt mutattunk ki. A degradált gyeper vegetációját alacsony kvadrátonkénti fajszám (átlag 10,2 faj/m²) és a *Festuca rupicola* dominanciája jellemezte (átlagosan mintegy 45%). A természetközeli állapotú gyeperre szignifikánsan magasabb fajszám volt jellemző (átlag 27 faj/m²). A magbank sűrűsége a két gyeper esetében nem mutatott jelentős eltérést (rendre 22 800 és 20 200 mag/m²). A magbankban gyeptípustól függetlenül degradáltabb állapotokra jellemző kétszikű fajokat (*Hypericum perforatum* 6200 mag/m², *Galium verum* 4270 mag/m², *Achillea collina* 2100 mag/m²) és generalista fűneműeket (*Poa angustifolia* 1060 mag/m², *Carex stenopylla* és *praecox* 2480 mag/m²) találtunk 1000 mag/m²-t meghaladó sűrűségben. A gyomok közül csak a *Veronica persica* (1215 mag/m²) és a *Conyza canadensis* (6760 mag/m²) sűrűsége haladta meg ezt az értéket. A természetközeli állapotokra jellemző fajok jelentős része csak szórványos magbankkal rendelkezett (pl. *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Medicago falcata*).

Kulcsszavak: gyeprekonstrukció, magkészlet, biodiverzitás, szekunder szukcesszió, növényi stratégiák.

Bevezetés

Hazánkban egykor nagy kiterjedésben voltak jellemzőek a löszgyepek. Azonban területük az intenzív tájhasználat és mezőgazdasági művelés következtében nagymértékben csökkent (Molnár & Botta-Dukát 1998, Török *et al.*

2011). A megmaradt löszgyepek általában szántókkal körülvevett fragmentumokra és útszéli mezsgyékre korlátozódnak, melyek fajkészlete gyakran elszegényedett (Csathó 2009). Elszegényedett fajkészletű és fragmentált gyepfoltok növényzetének helyreállításában igen fontos szerepet játszhat a lokális magbank (Simmering *et al.* 2006, Valkó *et al.* 2011). A talajban található magbank szukcessziós memóriaként működik, így a növényzet korábbi állapotaira is következtethetünk belőle (Willems 1995). Emellett propagulum-forrásként is szolgál a vegetációból eltűnt fajok visszatelepülésében. A magbank összetételének és sűrűségének ismeretében tervezhetőek illetve finomíthatóak a gyepkezelési és gyeprekonstrukciós beavatkozások (McDonald *et al.* 1996). Ha a gyepi fajok magbankja nagy sűrűségű, a vegetáció a zavarást követően erre a magbankra, mint magforrásra támaszkodva könnyebben regenerálódhat, mint a hiányában (Bossuyt *et al.* 2001). Bár gyepi fajok magbank sűrűségére vonatkozó vizsgálatok többnyire szkeptikusak (Bossuyt & Honnay 2008), száraz gyeppek esetében akadnak biztató eredmények is (Kalamees *et al.* 2011).

A hazánkban előforduló növényfajok alig egynegyedére vonatkozóan rendelkezünk magbank adatokkal (Csontos 2001). Az elmúlt évtizedben örvendően fellendült magbank-kutatások eredményeként napjainkra ez az arány már megközelíti a hazai flóra fajszámának felét (a teljesség igénye nélkül Csontos 2006, 2010, Halassy 2001, Koncz *et al.* 2010, 2011, Matus *et al.* 2003, 2005, Török *et al.* 2009a, Valkó *et al.* 2011, Tóth *et al.* 2011). Löszgyepek esetében Virágh és Gerencsér (1988) publikált magbank adatokat, azonban nem végezték el a fajok magbank típus besorolását.

Vizsgálataink során egy hagyományosan kezelt, természetközeli állapotú löszgyep illetve egy degradált állapotú, felhagyott löszlegelő vegetációját és magbankját hasonlítottuk össze. A következő kérdésekre kerestük a választ: (1) A vizsgált gyeppekre jellemző fajok milyen sűrűségű magbankkal rendelkeznek a talajban? (2) Milyen mértékben tér el a természetközeli állapotú löszgyep és a degradált löszlegelő magbankja? (3) A vizsgált gyeppek esetében gyeprekonstrukciós munkák során milyen mértékben támaszkodhatunk a lokális magbankra?

Módszerek

A mintavételi területek jellemzése

A vizsgált löszgyepek a Hortobágyi Nemzeti Park területén találhatóak, Balmazújváros (Magdolna-pusztá) és Hortobágy (Nyírólapos) közigazgatási terüle-

tének határában. A területen az átlagos évi csapadékmennyiség 550 mm, az évi középhőmérséklet 9,5 °C (Molnár 2004). Mintavételi területeink kijelölése egy természetközeli állapotú fajgazdag, rendszeresen kaszált állományban (Magdolna-pusztá) és egy felhagyott, degradált, fajszegény legelőn (Nyírőlapos) történt. Magdolna-pusztá területén korábban a térségben elterjedt *Salvia nemorosae*-*Festucetum rupicolae* (Borhidi 2003, a továbbiakban *Salvia*-*Festucetum*) állományt vizsgáltuk. Ennek a kétszikű fajokban igen gazdag társulásnak többnyire csak kis kiterjedésű foltjai maradtak fent a térségben. A Nyírőlaposon egy degradált állapotú, fajszegény és zavarástűrő fajok által dominált *Cynodonte* - *Poëtum angustifoliae* (Borhidi 2003) állományt mértük fel (gyakori fajok az 1. táblázatban található).

Mintavétel

Mintavételi területenként 12 darab, 1×1 méteres kvadrátban, 2009 júniusában fajonkénti százalékos borításbecslést végeztünk. Ezt követő év tavaszán (2010 április elején), kvadrátonként három darab, 4 cm átmérőjű és 10 cm mély talajfuratot vettünk (területenként 36, összesen 72 furat; egy furat térfogata 126 cm³). A talajmintákat ter Heerdt *et al.* (1996) módszere alapján, egyben tartva, szitasoron történő mosás segítségével koncentráltuk (3 mm lyukbőségű durva és 0,2 mm lyukbőségű finom szita). A koncentrált mintákat vékony rétegben (maximum 3-4 mm) sterilizált virágföldet tartalmazó csíráztató ládák felszínére rétegeztük. A csíráztató ládákat kora májustól november elejéig árnyékolt fűtetlen üvegházban helyeztük el. A csíranövényeket rendszeresen határoztuk és eltávolítottuk. A nehezen határozható egyedeket átültettük és határozható állapotig neveltük. Július elején, a csírázás megszűnését követően felfüggesztettük az öntözést, majd a száraz minta rétegeket óvatosan átforgattuk. Szeptember elején újraindítottuk az öntözést, majd a csíráztatást november elejéig folytattuk. A spontán magszennyezést steril földdel töltött kontrol ládák segítségével követtük nyomon.

Adatfeldolgozás

A gyakoribb fajok magbank típus besorolását Csontos (2001) és Thompson *et al.* (1997) munkája alapján végeztük el. Azokat a fajokat soroltuk be, melyek legalább az egyik területen legalább 3 maggal (legalább 66 mag/m² sűrűség), vagy a vegetációban a kvadrátok legalább felében előfordultak (legalább 6-os

frekvencia érték). A kategóriák a következők voltak: T - tranziens, RP - rövidtávú perzisztens, HP - hosszútávú perzisztens. A fajokat egyszerűsített funkcionális csoportokba rendeztük a Ranunkiaer-féle életforma kategóriák és morfológiai tulajdonságok felhasználásával. Morfológiai tulajdonságok alapján fűneműekre (Juncaceae, Cyperaceae és Poaceae) és dudvaneműekre (kétszikű, Orchidaceae, Liliaceae és Iridaceae), míg az életformák alapján rövidéletű (Th, TH) és évelő (H, G, Ch) csoportokra bontottuk a talált fajokat. A gyepek vegetációjának és a magbankjának fajösszetételét Jaccard hasonlósági index segítségével hasonlítottuk össze. Két független minta átlagát a normalitás teszt alapján minden esetben *t*-próbával tudtuk összehasonlítani. A közölt tudományos nevek Simon (2000) nevezéktanát követik.

Eredmények

A két eltérő degradáltságú löszgyep magbankjából és vegetációjából összesen 94 fajt mutattunk ki. A vegetációban ebből összesen 58 faj volt jelen, melyek közül 18 faj volt jelen mindkét területen. A Magdolna-pusztán 52 fajt, a Nyírőlapon mintegy 24 fajt találtunk. A magbankból összesen 68 fajt mutattunk ki, ebből 28 faj mindkét területről csírázott. A Magdolna-pusztáról 44 fajt, míg a Nyírőlapokról 52 fajt csíráztattunk. A magbankból előkerült fajok közül 56 esetében volt lehetséges magbank-típus besorolás (ami a megtalált fajkészlet 82 %-a). Tizenöt fajt tudomásunk szerint eddig nem soroltak be magkészlet típusba, de a tizenöt fajból három esetében volt már publikált hazai adat (ezek a fajok: *Achillea collina*, *Festuca rupicola*, *Fragaria viridis*, Virágh és Gerencsér 1988, 1. táblázat).

A Nyírőlapos vegetációját alacsony kvadrátonkénti fajsám jellemezte (kvadrátonkénti átlag: 10,2 faj/m²). A legnagyobb átlagos borítással jelenlevő *Festuca rupicola* (mintegy 45%) mellett jelentősebb átlagos borítással a *Poa angustifolia* és a *Galium verum* rendelkezett (5% feletti átlagos borítás). Ezen fajok közül a *Festuca rupicola*-nak és *Poa angustifolia*-nak csak alacsony sűrűségű, míg a *Galium verum*-nak jelentősebb, 1000 mag/m²-t is meghaladó sűrűségű magbankja volt. A vegetációból is kimutatott fajok közül még a *Carex praecox*, a *C. stenophylla* és az *Achillea collina* rendelkezett jelentősebb magbankkal (1. táblázat). A csak magbankból kimutatott fajok közül a *Conyza canadensis* (6764 mag/m²), a *Carduus acanthoides* (860 mag/m²) és az *Epilobium tetragonum* (575 mag/m²) rendelkezett jelentősebb magbankkal. Természetközeli állapo-

1. táblázat. Egy természetközeli (Magdolna-Pusztá) és egy degradált gyep (Nyírólapos) vegetációja és magbankja. Jelmagyarázat: FCS – funkciós csoportok: R – rövid életű, É – évelő, D – dudvanemű, G – fűnemű, VF: frekvencia a vegetációban; V: átlagos borítás (%); MF: frekvencia a magbankban; M: átlagos magzsűrűség, MBT: magbank típus besorolás = T – tranzziens, RP – rövidtávú perzisziens, HP – hosszútávú perzisziens (Thompson *et al.* 1997). A táblázatban azokat a fajokat tüntettük fel, melyek a vegetációban legalább az egyik területen 6-os frekvenciával rendelkeztek, vagy a magbankban legalább az egyik területen 66 mag/m² sűrűséget elérték. **Félkövér** = új hazai adat.

Csak a vegetációban	Magdolna-Pusztá						Nyírólapos					
	FCS	VF	V	MF	M	MBT	FCS	VF	V	MF	M	MBT
<i>Agropyron intermedium</i>	ÉF	8	1,1			T						T
<i>Agropyron repens</i>	ÉF					T	9	0,8				T
<i>Bromus mollis</i>	RF	9	0,2			T						T
<i>Filipendula vulgaris</i>	ÉD	12	5,5			T	12	0,4				T
<i>Knautia arvensis</i>	ÉD	6	0,6			T						T
<i>Medicago falcata</i>	ÉD	7	1,6			T						T
<i>Pimpinella saxifraga</i>	ÉD	8	1,2			T						T
<i>Veronica verna</i>	RD	10	0,3			T						T
<i>Vicia angustifolia</i>	RD	6	0,5			T						T
Vegetációban és magbankban	FCS	VF	V	MF	M	MBT	FCS	VF	V	MF	M	MBT
<i>Achillea collina</i>	ÉD	10	1,7	6	243	8	2,6	11	2100			RP
<i>Alopecurus pratensis</i>	ÉF	2	0,4	2	44	6	0,5	1	155			T
Carduus acanthoides	RD	1	0,1	2	44	4	0,1	12	862			RP
<i>Carex praecox/stenophylla</i>	ÉF	11	2,8	6	354			11	2476			RP/HP
<i>Convolvulus arvensis</i>	ÉD	4	0,1			5	0,2	2	88			T/HP
<i>Conyza canadensis</i>	RD					1	0,1	12	6764			RP/HP
Cruciata pedemontana	RD	2	0,1			2	0,1	2	177			T/HP

1. táblázat folytatása

Vegetációban és magbankban	Magdolna-Pusztá						Nyírólapos					
	FCS	VF	V	MF	M	MBT	FCS	VF	V	MF	M	MBT
<i>Cynodon dactylon</i>	ÉF	12	7	10	575	3	0,3					T
<i>Cynoglossum officinale</i>	RD					8	1,7	2	111			T
<i>Daucus carota</i>	RD	9	0,7	3	66			2	44			T
<i>Epilobium tetragonum</i>	RD			3	133	1	0,1	9	575			RP
<i>Euphorbia cyparissias</i>	ÉD	6	0,3			5	0,2	3	88			T/RP
<i>Festuca rupicola</i>	ÉF	12	33,9	8	685	11	44,6	3	111			RP
<i>Fragaria viridis</i>	ÉD	11	7	1	22	8	1,1	1	66			T
<i>Galium verum</i>	ÉD	11	4,4	2	66	12	22,9	10	4266			RP
<i>Hypericum perforatum</i>	ÉD	5	0,3	12	6233							RP
<i>Inula britannica</i>	ÉD	3	0,1	1	22	1	0,1	2	177			RP
<i>Koeleria cristata</i>	ÉF	7	0,6	4	133	1	0,1					T
<i>Lotus corniculatus</i>	ÉD	7	0,6	3	88							T
<i>Myosotis stricta</i>	RD	4	0,1	12	1967			5	442			RP/HP
<i>Plantago lanceolata</i>	ÉD	10	0,5	10	1017							RP
<i>Poa angustifolia</i>	ÉF	11	6,1	11	1061	11	7,2	11	951			RP
<i>Polygonum aviculare</i>	RD	1	0,1	4	133	2	0,1	4	133			RP/HP
<i>Potentilla arenaria</i>	ÉD	12	1,3	12	1304	2	0,1	4	177			RP
<i>Potentilla argentea</i>	ÉD			11	1326	4	0,2	3	88			HP
<i>Salvia nemorosa</i>	ÉD	11	5,2			7	3,6	3	66			T
<i>Stellaria graminea</i>	ÉD	1	0,1	11	862	4	2,6	1	22			T/RP
<i>Thymus glabrescens</i>	ÉD	12	7	3	66							T

1. táblázat folytatása

	Magdolna-Pusztá						Nyírólapos					
	FCS	VF	V	MF	M	MBT	FCS	VF	V	MF	M	MBT
Vegetációban és magbankban												
<i>Trifolium striatum</i>	RD	6	0,6							3	111	T/HP
<i>Verbascum phoeniceum</i>	ÉD	12	1,3	4	221					4	199	RP/HP
<i>Veronica prostrata</i>	ÉD	8	0,6	1	22					1	22	T
<i>Vicia lathyroides</i>	RD	4	0,4	8	287							RP
Csak a magbankban	FCS	VF	V	MF	M	MBT	FCS	VF	V	MF	M	MBT
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	RD									4	155	HP
<i>Centaureum minus</i>	RD									1	88	HP
<i>Chenopodium album</i>	RD			1	22					2	111	HP
<i>Chenopodium strictum</i>	RD									3	88	HP
<i>Cirsium arvense</i>	ÉD									4	111	HP
<i>Echinochloa crus-galii</i>	RF				111							HP
Gypsophila muralis	RD			5	155					6	287	HP
<i>Juncus bifonius/ranarius</i>	RF			4	133					4	111	HP
<i>Juncus compressus</i>	ÉF			8	995					6	199	HP
<i>Medicago lupulina</i>	RD			5	111					2	44	HP
<i>Sonchus asper</i>	RD									3	133	HP
<i>Sonchus oleraceus</i>	RD									2	66	HP
Trifolium angulatum/retusum	RD									4	177	HP
<i>Typha angustifolia/latifolia</i>	ÉF			5	177					1	88	HP
<i>Veronica persica</i>	RD			12	1216					6	486	HP

tokat jellemző fajok csak kis borítással voltak megtalálhatóak a területen (pl. *Filipendula vulgaris*, *Salvia nemorosa*). A *Filipendula vulgaris*-nak nem volt magbankja, míg a *Salvia nemorosa* csupán szórványos (66 mag/m²) magbankkal rendelkezett.

A Magdolna-pusztán szignifikánsan magasabb fajszám volt jellemző, mint a Nyírőlaposon (kvadrátonkénti átlag 27,0 faj/m², *t*-próba, *p* < 0,001). A Nyírőlaposhoz hasonlóan ezen a területen is a *Festuca rupicola* rendelkezett a legnagyobb, bár a Nyírőlaposon kimutatottnál alacsonyabb átlagos borítással (mintegy 34%). Jelentősebb (5% feletti) átlagos borítással rendelkező fajok voltak még a *Cynodon dactylon*, *Thymus glabrescens*, *Poa angustifolia* és a *Filipendula vulgaris*. Az itt felsorolt fajok közül csak a *Poa angustifolia* rendelkezett 1000 mag/m² meghaladó megsűrűséggel. A *Festuca rupicola*, *Cynodon dactylon* és *Thymus glabrescens* alacsonyabb megsűrűséggel jelentek meg (rendre 685 mag/m², 545 mag/m², 66 mag/m², 1. táblázat), míg a *Filipendula vulgaris* magbankja a mintavételkor nem volt kimutatható a talajban. A vegetációban jelen levő fajok közül még a *Plantago lanceolata*, *Potentilla arenaria*, *P. argentea*, *Hypericum perforatum* és a *Myosotis stricta* rendelkezett jelentősebb magbankkal (1. táblázat). Utóbbi három faj csak igen kis borítással rendelkezett a vegetációban. A csak magbankból kimutatott fajok közül a *Juncus compressus*, és a *Veronica persica* rendelkezett 1000 mag/m² körüli, vagy azt meghaladó magbankkal (1. táblázat).

A magbank átlagos sűrűsége nem mutatott jelentősebb eltérést a két terület között (Magdolna-pusztá: 20 200 mag/m²; Nyírőlapos: 22 800 mag/m²). Hasonlóan a magbank sűrűséghez a fajszámok esetében sem tapasztaltunk szignifikáns eltéréseket (*t*-próba, *p* = 0,299, magbank fajszámok átlaga rendre 17,0 és 15,4). Degradáltsági állapottól függetlenül a magbank és a földfelszín feletti vegetáció hasonlósága alacsony volt (A Jaccard hasonlóság értékei a Magdolna-pusztán: 0,35 és a Nyírőlaposon: 0,31). A Magdolna-pusztá vegetációjának 46 %-a volt jelen a magbankban, a Nyírőlaposon ez 76 % volt.

Értékelés

Az általunk vizsgált gyepék nagyobb átlagos borítással rendelkező fűnemű fajai közül a legtöbbször nem találtunk számottevő magbankot. Mindkét területen kivétel volt ez alól a generalista *Poa angustifolia*. Ezt a fajt Török *et al.* (2009a) is jelentős sűrűségben mutatta ki homoki gyepék magbankjában. Más vizsgálá-

latok a vegetációban domináns fűnemű fajoknál legfeljebb csekély sűrűségű magbank jelenlétét igazolták (Bossuyt & Honnay 2008). A domináns *Festuca rupicola* esetében mi is ezt tapasztaltuk mindkét vizsgált gyeppen. A legtöbb természetközeli állapotokra jellemző dudvanemű faj legfeljebb csak szórványos magbankkal rendelkezett (például *Salvia nemorosa*, *Thymus glabrescens*, *Fragaria viridis*). Ez egybevág más típusú gyepekben végzett hasonló vizsgálatok eredményeivel (homoki gyepeken Török *et al.* 2009b, dolomit sziklagyepeken Csontos *et al.* 1998, hegyi kaszálóréteken Valkó *et al.* 2009, 2011). Egyes keményhjú vagy több vizsgálatban is perzisztens magbankúnak talált fajt (pl. *Medicago falcata*, *Vicia angustifolia*, *Veronica verna*, Török *et al.* 2009, Csontos 2001) vizsgálatunkban tranziens magbankúnak azonosítottunk. Ezek az eredmények is rámutatnak arra, hogy a magbank vizsgálatok esetében, egyszeri mintavételezéssel kapott eredmények kellő körültekintéssel kezelendők, és Thompson *et al.* (1997) összefoglaló munkájának alapján is csak „minimális perzisztencia” kategóriaként használhatóak.

A legtöbb mérsékelt övi gyeppen végzett vizsgálat a vegetáció és magbank között alacsony vagy közepes hasonlóságot mutatott ki (Bakker *et al.* 1996, Grime 1979). A mi vizsgálatunk is erre az eredményre vezetett. Több tényező is közrejátszhat abban, hogy a vegetáció és magbank hasonlósága alacsony. (1) Számos évelő faj esetében az ivaros szaporodás a vegetatív szaporodással szemben másodlagos, illetve magjaik rövid életűek (Bakker *et al.* 1996, Bekker *et al.* 1997). (2) Ritka vagy aggregált eloszlású magbankkal rendelkező fajok kimutatásának igen kicsi az esélye (Thompson *et al.* 1997). (3) A vegetációban előforduló rövid életű fajok tömegessége évről-évre jelentős mértékben változhat, így évi egyszeri vegetáció-felmérés során gyakran nem kerülnek felvételezésre (Török *et al.* 2009a). (4) A magbankot többnyire degradációt jelző fajok és gyomok magjai alkotják, melyek a gyakran mintavételezett, természetközeli állapotú gyepek vegetációjából hiányoznak (Valkó *et al.* 2011).

Vizsgálataink alapján javasolható a restaurációs munkák tervezése előtt a magbank elemzése, mely hasznos információkat szolgáltat a gyepek spontán regenerációs potenciáljának megítéléséhez. Az általunk vizsgált gyepekre vonatkozó eredmények alapján aligha várható az eltűnt lőszfajok magbankból történő felújulása. A későbbiekben főként a Nyírölapon kerülendők az olyan kezelési módszerek, melyek elősegítik szabad talajfelszín kialakulását és növelik a gyomok számára kedvező mikro-élőhelyek számát (például a túlzott mértékű legeltetés vagy taposás; Renne & Tracy 2007).

*

Köszönetnyilvánítás – A szerzők köszönik Tóthmérész Béla, Török Péter, Valkó Orsolya, Kelemen András, Ölvedi Tamás, Matus Gábor, Koncz Csabáné, Radócz Szilvia és Tasnády Szabolcs munkánk során nyújtott segítségét. Köszönjük a Debreceni Egyetem TTK Botanikus Kertnek, hogy helyet és lehetőséget nyújtott a csíráztatás kivitelezéséhez. Köszönjük a Hortobágyi Nemzeti Park dolgozóinak hasznos szakmai tanácsait és segítségét (Kapocsi István, Deák Balázs, Gál Lajos, Sándor István, Molnár Attila, Kiss Róbert). A szerzők köszönik két anonim bíráló kéziratunkkal kapcsolatban megfogalmazott jobbító szándékú észrevételeit és kritikáit. Munkánkat a TÁMOP 4.2.1./B-09/1/KONV-2010–0007 és az OTKA PD 100192 pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Bakker, J. P., Poschlod, P., Strykstra, R. J., Bekker, R. M. & Thompson, K. (1996): Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. – *Acta Botanica Neerlandica* **45**: 460–490.
- Bekker, R. M., Verweij, G. L., Smith, R. E. N., Reine, R., Bakker, J. P. & Schneider, S. (1997): Soil seed banks in European grassland: Does land use affect regeneration perspectives? – *Journal of Applied Ecology* **34**: 1293–1310.
- Borhidi, A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bossuyt, B., Honnay, O., Van Stichelen, K., Hermy, M. & Van Assche, J. (2001): The effect of a complex land use history on the restoration possibilities of heathland in central Belgium. – *Belgian Journal of Botany* **134**: 29–40.
- Bossuyt, B. & Honnay, O. (2008): Can the seed bank be used for ecological restoration? An overview of seed bank characteristics in European communities. – *Journal of Vegetation Science* **19**: 875–884.
- Csathó, A. I. (2009): A mezsgyék természetvédelmi jelentősége és védelmük időszerűsége – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 171–181.
- Csontos, P., Tamás, J. & Kalapos, T. (1998): A magbank szerepe a dolomitnövényzet regenerálódásában korábban feketefenyvessel borított területeken. – In: Csontos, P. (szerk.) *Sziklagyepek szünbotanikai kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 183–196.
- Csontos, P. (2001): *A természetes magbank kutatásának módszerei*. – Scientia Kiadó, Budapest.
- Csontos, P. (2006): *A magbank-ökológia alapjai, a hazai flóra magökológiai vizsgálata*. Akadémiai Doktori Értekezés, MTA Kézirattár, Budapest.
- Csontos, P. (2010): A természetes magbank, valamint a hazai flóra magökológiai vizsgálatának új eredményei. – *Kanitzia* **17**: 77–110.
- Grime, J.P. (1979): *Plant strategies and vegetation processes*. – J. Wiley & Sons, Chichester.
- Halassy, M. (2001): Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. – *Community Ecology* **2**: 101–108.

- Kalamees, R., Püssa, K., Zobel, K. & Zobel, M. (2011): Restoration potential of the persistent soil seed bank in successional calcareous (alvar) grasslands in Estonia. – *Applied Vegetation Science* DOI: 10.1111/j.1654-109X.2011.01169.x
- Koncz, G., Török, P., Papp, M., Matus, G. & Tóthmérész B. (2011): Penetration of weeds into the herbaceous understorey and soil seed bank of a Turkey oak-sessile oak forest in Hungary. – *Community Ecology* **12**: 227–233.
- Koncz, G., Papp, M., Török, P., Kotroczó, Zs., Krakomperger, Zs., Matus, G. & Tóthmérész B. (2010): The role of seed bank in the dynamics of understory in a turkey-sessile oak forest in Hungary. – *Acta Biologica Hungarica* **61**(Suppl.1): 109–119.
- Matus, G., Tóthmérész, B. & Papp, M., (2003): Restoration prospects of abandoned species-rich sandy grassland in Hungary. – *Applied Vegetation Science* **6**: 169–178.
- Matus, G., Papp, M., & Tóthmérész, B., (2005): Impact of management on vegetation dynamics and seed bank formation of inland dune grassland in Hungary. – *Flora* **200**: 296–306.
- McDonald, A. W., Bakker, J. P. & Vegelin, K. (1996): Seed bank classification and its importance for restoration of species-rich flood-meadows. – *Journal of Vegetation Science* **7**: 157–164.
- Molnár, A. (2004): A Hortobágy éghajlati jellemzői. – In: Ecsedi, Z. (szerk.): *A Hortobágy madárvilága*. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros, Debrecen, pp. 39–43.
- Molnár, Z. & Botta-Dukát, Z., (1998): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. – *Phytocoenologia* **28**: 1–29.
- Renne, I. J. & Tracy, B. F. (2007): Disturbance persistence in managed grasslands: shifts in aboveground community structure and the weed seed bank. – *Plant Ecology* **190**: 71–80.
- Simmering, D., Waldhardt, R. & Otte, A. (2006): Quantifying determinants contributing to plant species richness in mosaic landscapes: a single- and multi-patch perspective. – *Landscape Ecology* **21**: 1233–1251.
- Simon, T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest.
- ter Heerdt, G. N. J., Verweij, G. L. R., Bekker, R. M., Bakker, J. P. (1996): An improved method for seed bank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. – *Functional Ecology* **10**: 144–151.
- 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, UK.
- Tóth, A., Balogh, Á., Wichmann, B., Berke, J., Gyulai, F., Penksza, P., Dancza, I., Kenéz, Á., Schellenberger, J., Penksza, K. (2011): Gyomvizsgálatok pest megyei homoki mezőgazdasági területeken (Lucernaföldek gyomvizsgálatai) I. – *Tájökológiai Lapok* **9**: 451–463.
- Török, P., Papp, M., Matus, G., Tóthmérész, B. (2009a): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. – *Folia Geobotanica* **44**: 31–46.
- Török, P., Papp, M., Tóthmérész, B. & Matus, G. (2009b): Lúdlegelést követően regenerálódó nyírségi homoki gyepek magkészlete. – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 134–146.
- Török, P., Kelemen, A., Valkó, O., Deák, B., Lukács, B. & Tóthmérész B. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. – *Journal of Applied Ecology* **48**: 257–264.

- Valkó, O., Török, P., Vida, E., Arany, I., Tóthmérész, B. & Matus, G. (2009): A magkészlet szerepe két hegyi kaszálórét közösség helyreállításában. – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 147–159.
- Valkó, O., Török, P., Tóthmérész, B. & Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? – *Restoration Ecology* **19**: 9–15.
- Virágh, K. & Gerencsér, L. (1988): Seed bank in the soil and its role during secondary successions induced by some herbicides in a perennial grassland community. – *Acta Botanica Hungarica* **34**: 77–121.
- Willems, J. H. (1995): Soil seed bank, seedling recruitment and actual species composition in an old and isolated chalk grassland site. – *Folia Geobotanica* **30**: 141–156.

Role of local seed bank in recovery of loess grasslands

Tamás Miglécz¹ and Katalin Tóth

University of Debrecen, Department of Ecology
H-4032, Debrecen, Egyetem tér 1. Hungary
¹ e-mail: tamas.miglecz@gmail.com

Local seed banks have an important role in recover of former diversity in degraded, and fragmented grasslands. We studied the vegetation and seed bank of a semi-natural *Salvio-Festucetum* grassland and a grazed and then abandoned *Cynodonti-Poëtum* loess pasture. The percentage cover of vascular plant species was recorded in twelve, 1 m² plots in June, 2008. Soil samples were taken in the Spring, 2009, then their seed banks were investigated by greenhouse germination method, after soil concentration. We asked the following questions: (1) Which characteristic species possess detectably dense seed banks? (2) How different is the seed bank composition of the semi-natural grassland and the degraded loess pasture? (3) Can a restoration of degraded loess grasslands be based on the soil seed bank? In total 94 species were detected in vegetation and seed banks. In the aboveground vegetation of the degraded loess pasture there was low species richness (a mean of 10.2 species/m²) and the vegetation was dominated by *Festuca rupicola* (a mean cover of 45%). We detected significantly higher species richness in the natural loess grassland (*t*-test; *P* < 0.001, mean, 27 species/m²). The mean densities of seed banks were similar in both grassland types (22,800 and 20,200 seeds/m², respectively). Regardless to grassland type the seed bank was characterised mostly by common herb species (*Hypericum perforatum* 6,200 seeds/m², *Galium verum* 4,270 seeds/m², *Achillea collina* 2,100 seeds/m²) and graminoids (*Poa angustifolia* 1,060 seed/m², *Carex stenopylla* and *C. praecox* 2,480 seeds/m²). Out of weeds only *Veronica persica* (1,215 seeds/m²) and *Conyza canadensis* (6,760 seeds/m²) possessed dense seed banks. Most of the characteristic species possessed only sparse seed banks (e.g. *Salvia austriaca*, *S. nemorosa*, *Pimpinella saxifraga*). Our results suggest that in recovery of characteristic forbs of loess grasslands the seed bank can have only a limited role.

Keywords: biodiversity, grassland restoration, plant strategies, secondary succession, seed bank.