

A magkészlet szerepe két hegyi kaszálórét közösség helyreállításában

Valkó Orsolya^{1,2}, Török Péter¹, Vida Enikő^{1,2}, Arany Ildikó²,
Tóthmérész Béla¹ és Matus Gábor²

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

²DE TEK Növénytan Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1., Pf 14.

E-mail: valko.orsolya@freemail.hu

Összefoglaló: A Gyertyán-kúti-réteken (Zempléni-hegység) *Junco-Molinion* és *Cirsio-Brachypodium* gyepek eltérően kezelt állományainak vegetációját és magkészletét vizsgáltuk (gyeptípusonként két kaszált és két kontroll). Állományonként 5 db 4 m²-es állandó kvadrátban rögzítettük a fajszámot (2004), majd csíráztatásos módszerrel vizsgáltuk a magkészletet (2005–2006). Mindkét gyeptípus esetében a kaszált állományok vegetációját magasabb fajszám jellemezte. A mezofil gyepekben alacsonyabb (4800–7000 db/m²) sűrűségű magkészletet mutattunk ki, a kékperjés lápréteken magas sűrűségű (64000–94000 db/m²) magkészletet találtunk. A kékperjésekben a domináns fajok többsége minden állomány talajában számottevő magkészlettel rendelkezett (10 faj esetében több mint 1000 db/m², míg a mezofil gyepek esetében csupán a *Campanula patula* magkészlet-sűrűsége haladta meg ezt az értéket. A vizsgált gyepekben gyakori védett fajok közül csak a *Hypericum maculatum* (130–2400 db/m²) esetében találtunk jelentősebb tartós magkészletet. A kékperjés lápréteken kimutatott sűrű magkészlet segítheti a domináns fajok regenerációját. A magkészlet regenerációs értéke a mezofil gyepek esetében alacsony; így a beerdősült állományok helyreállítása során ebben a gyeptípusban nem várható az eltűnt fajok magkészletből történő felújulása.

Kulcsszavak: magkészlet, kaszálás, *Cirsio-Brachypodium*, *Junco-Molinion*, fajgazdagság

Bevezetés

Európa szerte jellemző tendencia a kaszálórétek extenzív művelésének felhagyása vagy a magasabb produkció elérése érdekében intenzív művelési technikákkal (műtrágyázás, növényvédő szerek) történő felváltása (Bakker

1989). A megváltozott kezelés következtében gyakran valamely kompetitor fűfaj válik dominánssá és felhalmozódik az avar, ami jelentős fajszámcsökkenést idéz elő; a ritka, illetve értékes kísérő fajok megritkulnak, eltűnnek (Smith *et al.* 2002, Willems & Bik 1998). A kaszálórétek általában igen fajgazdag közösségek, ahol védett, fokozottan védett vagy védelemre érdemes növény- és állatfajok sora fordul elő, ezért megőrzésük, illetve fajszegény állományaik helyreállítása kiemelt konzervációbiológiai és restaurációs ökológiai feladat (Smith *et al.* 2002, Török *et al.* 2007).

Az elszegényedett fajkészletű gyepek helyreállításában fontos szerep juthat a talaj magkészletének (soil seed bank), hiszen propagulum forrásként szolgálhat a vegetációból már kipusztult fajok visszatelepülésében (Bakker *et al.* 1996; Bossuyt & Honnay 2008). A lokális magkészlet szerepe azokban az esetekben különösen fontos, amikor a térbeli terjedés lehetőségei korlátozottak (Simmering *et al.* 2006).

Gyeptípustól függően a magkészlet sűrűsége több nagyságrendű variabilitást mutat (10^3 – 10^6 db/m²; Fenner 1985), nem is beszélve annak minőségéről, így a magkészlet regenerációban betöltött szerepe általában nem, csak konkrét vizsgálatok alapján értékelhető. A legtöbb hazai magkészlet vizsgálat száraz gyeptípusokat érintett (Virágh & Gerencsér 1988: sztyepprét, Halassy 2001: homoki parlag, Csontos 2007: dolomit sziklagyep, Matus *et al.* 2003, Török *et al.* 2008: homoki gyep), viszont mezofil és nedves kaszálórétekre hazai vizsgálatok nem állnak rendelkezésre. A gyepeket alkotó fajok többségének nem ismert a magkészlet típusa. Néhány éve a hazai flóra fajainak még csak mintegy 20%-ára rendelkezünk adatokkal (nagy részt fűszárúak, szántóföldi gyomok és homoki fajok; Csontos 2001). A láprétek és mezofil gyepek fajaira ez az arány sokkal rosszabb volt, és a feltártság mértéke azóta is csak keveset javult. A nyugat- és észak-európai vizsgálatok hazánkban is előforduló fajokra vonatkozó eredményeit csak kellő fenntartással lehet felhasználni, tekintettel a regionális különbségekre (pl. eltérő klíma). Mindezek alapján a magkészletnek és az egyes fajok regenerációban betöltött szerepének értékeléséhez további, jól dokumentált vizsgálatok szükségesek (Stampfli & Zeiter 1999).

Vizsgálatunk célja a magkészlet mezofil gyepek és kékperjés láprétek regenerációjában betöltött szerepének értékelése volt. Ennek során eltérően kezelt gyeppálmányok vegetációját és magkészletét hasonlítottuk össze. Az alábbi hipotéziseket teszteltük: (1) A magkészlet denzitása a szárazabb gyeptípusokban (mezofil gyep) alacsonyabb, mint a nedvesebb gyeptársulások (kékperjés) esetében (Bossuyt & Honnay 2008, Matus *et al.* 2005, Willems & Bik 1998). (2) Az egyes gyeptípusokon belül a kezelt gyepek-

ben magasabb a magkészlet sűrűsége. (3) A földfelszín feletti vegetáció és a magkészlet hasonlósága alacsonyabb a szárazabb gyeptípusban (mezofil gyepek), mint a nedvesebb gyeptársulás (kékperjés) esetében (Bossuyt & Honnay 2008). (4) A magkészlet zömét kevés faj alkotja, a vegetációban domináns egyszikűek, illetve a ritka és védett fajok nem képeznek jelentős sűrűségű tartós magkészletet (Thompson *et al.* 1997).

Módszerek

A mintaterület jellemzése

Mintavételi területünk a Zempléni-hegység Háromhutai-csoportjában 700 m körüli magasságban fekvő, mintegy 100 ha területű Gyertyánkúti-rétek, melyek feltehetően a 17–18. század erdőirtásai nyomán alakultak ki. A területet az elmúlt mintegy 200–250 évben évente egyszer, júliusban, kézzel kaszálták (Paládi-Kovács 1979). A hatvanas évektől kezdve, a művelés a rét nagyobb részén megszűnt. A felhagyást követően a rétek zöme anemochor terjedésű fajokkal (*Betula pendula*, *Carpinus betulus*) spontán beerdősült, kisebb részére lucfenyőt (*Picea abies*) telepítettek, mindössze 20–30 ha gyepek maradt (Matus 1997). 1985-től kezdve civil természetvédő csoportok a legértékesebb területeken újramezítették a hagyományos kezelést, és rekonstrukciós terv is készült (Matus *et al.* 1993). Ugyanakkor a rét több pontján, a megkezdett kezeléseik monitorozására állandó jelölésű mintaterületeket (kaszált és kontroll parcellákat) alakítottak ki. Jelen dolgozat a területen legnagyobb kiterjedéssel rendelkező két fátlan vegetációtípusból (kiszáradó kékperjés láprét: Junco-Molinion, illetve mezofil szálkaperjés gyepek: *Cirsio-Brachypodium*), összesen négy kaszált és négy kontroll parcellából származó vegetáció és magkészlet adatokat elemzi.

Mintavétel

Vizsgálatainkat gyeptípusonként (mezofil gyepek és kékperjés láprét) 2 mintaterületen, területenként egy-egy 10×10 m-es kaszált és kontroll parcellában végeztük. A parcellákon belül 5 db 2×2 m-es állandó jelölésű kvadrátban 2004 augusztusában felvételeztük a földfelszín feletti vegetációt. A kékperjés lápréteken 2005-ben, a mezofil gyepeken pedig 2006-ban koratavasszal kvadrátoként 6 fűrt, 4 cm átmérőjű, 10 cm mélységű talajmintát vettünk. A talajmintákat két vertikális szegmensre (0–5 cm és 5–10 cm) osztottuk, az azonos kvadrátból és mélységből származó mintákat együtt kezeltük. A mintákat 3 mm és 0,2 mm lyukbőségű szitákon, mosással kon-

centráltuk (ter Heerdt *et al.* 1996), majd sterilizált virágföldet tartalmazó csíráztató ládák felszínére, 5 mm-t meg nem haladó vastagságban rétegeztük. A magesőből származó szennyezést steril talajt tartalmazó kontroll ládákban detektáltuk. A csíráztatást áprilistól október végéig folytattuk a Debreceni Egyetem Botanikus Kertjének üvegházában. A csíranövényeket rendszeresen számoltuk, határoztuk és eltávolítottuk, szükség esetén átültettük és határozható állapotig neveltük.

Adatfeldolgozás

A vegetáció és a magkészlet fajösszetételét Sørensen index segítségével vetettük össze. Elvégeztük a gyakoribb fajok (átlagos frekvencia a vegetációban $\sqrt{VF} \geq IV$ vagy csíranövényszám $/Csnsz/ > 50$) magkészlet típus besorolását (Csontos 2001, Thompson *et al.* 1997). Több csoport átlagát a normalitás (Kolmogorov-Smirnov próba) és a variancia egyezőségének (F-próba) függvényében egyutas ANOVA-val vagy Kruskal-Wallis teszt segítségével teszteltük, az elváló csoportok kiválasztásakor Student-Newman-Keuls féle post-hoc tesztet használtunk. Két független minta átlagát a normalitás tesztől függően *t*-próba vagy Mann-Whitney U-teszt segítségével hasonlítottuk össze. Összetartozó páros adatsorok átlagait a normalitás teszt eredményétől függően páros *t*-próbával vagy Wilcoxon teszttel vetettük össze. A közölt tudományos nevek Simon (2000) nevezék-tanát követik.

1. táblázat. A mezofil gyepi parcellák magkészletjének fajszáma és átlagos denzitása. Egy megtalált csíranövény 26,53 db/m²-es magkészlet-sűrűségnek felel meg. A felső indexben szereplő betűk az adott sorban lévő adatok közötti szignifikáns eltéréseket mutatják. A statisztikai tesztelés a kvadrátonkénti adatokon történt (ANOVA, $p < 0,05$).

Jellemző	Réteg (cm)	Mezofil gyep			
		I. kaszált	II. kaszált	I. kontroll	II. kontroll
Csíranövény sűrűség (db/m ²)	0-5	3581	3395	4828	4854
	5-10	2042	1432	2228	1300
Fajszám átlaga	0-5	10,0	10,2	11,4	12,4
	5-10	6,8	6,6	7,4	4,4
Teljes fajszám	0-5	23	29	26	32
	5-10	18	19	18	15

Eredmények

Mezofil gyep

A mezofil gyepi mintaterületek vegetációjában összesen 124 faj fordult elő, míg a talajból összesen 54 fajt mutattuk ki (ebből 24 faj csak a magkészetben, 30 faj a vegetációban és a magkészetben egyaránt előfordult). A csíráztatás során közel 900 csíranövényt távolítottunk el. A magsűrűség a felső 10 cm-es talajrétegben 4800–7000 db/m² közé esett (1. táblázat). A felső talajrétegekből szignifikánsan több faj csírázott (páros *t*-próba; *N*=20–20, *p*<0,001) és az átlagos magsűrűség is ebben a rétegben volt szignifikánsan magasabb (páros *t*-próba, *p*<0,001). Az 1000 db/m²/10 cm-t meghaladó magsűrűséggel mindössze egyetlen faj, a *Campanula patula* rendelkezett, de csak egyes területeken (3. táblázat). A földfelszín feletti vegetáció és a magkészet fajkészletének hasonlósága minden területen alacsony volt (Sørensen index – átlag±SE, I. kaszált: 0,20±0,02; II. kaszált: 0,17±0,02; I. kontroll: 0,20±0,01; II. kontroll: 0,20±0,03, *N*=5, ANOVA, *p*=0,647).

A magkészetben gyakori kétszikűek közül a *Stellaria graminea*, a domináns fűvek közül pedig a *Sieglingia decumbens* a kaszált parcellákban rendelkezett sűrűbb magkészlettel. A vegetációban előforduló fajok többsége (pl. *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Festuca ovina*) nem, vagy legfeljebb csak igen gyér magkészlettel rendelkezett és ugyanez igaz valamennyi itt előforduló védett fajra is (*Carlina acaulis*, *Gentianella austriaca*). Részben ennek is köszönhetően a legtöbb faj ese-

2. táblázat. A kékperjés lápréti parcellák magkészetének fajszáma és átlagos denzitása. Egy megtalált csíranövény 26,53 db/m²-es magkészet-sűrűségnek felel meg. A felső indexben szereplő betűk az adott sorban lévő adatok közötti szignifikáns eltéréseket mutatják. A statisztikai tesztelés a kvadrátonkénti adatokon történt (ANOVA, *p*<0,05).

Jellemző	Réteg (cm)	Kékperjések			
		I. kaszált	II. kaszált	I. kontroll	II. kontroll
Csíranövény sűrűség (db/m ²)	0-5	56049	37401	29868	44139
	5-10	35677	45969	34351	50266
Fajszám	0-5	16,4 ^a	22,2 ^b	14,2 ^a	22,2 ^b
átlaga	5-10	10,6 ^a	16,4 ^b	11,4 ^a	16,8 ^{ab}
Teljes fajszám	0-5	34	40	31	44
	5-10	30	22	37	26

tén a kezelésnek nem volt egyértelműen kimutatható hatása (3. táblázat). Kizárólag a magkészetben fordultak viszont elő egyes sásfajok (pl. *Carex pilulifera*), valamint a szomszédos láprétekre jellemző szittyófajok (*Juncus conglomeratus*, *J. effusus*) és más higrofiton fajok magjai (*Scrophularia umbrosa*, *Typha angustifolia*).

Kékperjés láprétek

A mintaterületek vegetációjában összesen 107 faj fordult elő, míg a magkészetből összesen 71 fajt mutattuk ki (ebből 23 faj csak a magkészetben, 48 faj a vegetációban és a magkészetben egyaránt előfordult). A csíráztatás során összesen több mint 12500 csíranövényt távolítottuk el. A becsült csíranövény sűrűség a felső 10 cm-es talajrétegben mintegy 64000–94000 db/m² volt. Az alsó talajrétegekből szignifikánsan kevesebb faj csírázott (páros t-próba; $N=20-20$, $p<0,001$), azonban a parcellák többségénél az alsó talajrétegekből mutattunk ki több magot (2. táblázat). Minden terület magkészettét a *Juncus conglomeratus/effusus* csoport abszolút dominanciája jellemezte (50–94%; 4. táblázat). A vegetáció és a magkészet fajkészletének hasonlósága minden terület esetében alacsony vagy közepes volt (Sørensen index – átlag±SE, I. kaszált: $0,32\pm 0,02$; II. kaszált: $0,27\pm 0,02$; I. kontroll: $0,34\pm 0,30$; II. kontroll: $0,40\pm 0,02$, ANOVA, $p<0,01$).

A magkészetben gyakori kétszikű fajok többségének a kaszált területeken magasabb sűrűségű volt a magkészlete, míg a vegetációban domináns fűvek a kontroll területeken rendelkeztek szignifikánsan sűrűbb magkészlettel (t -próba, *Molinia arundinacea* – $p<0,001$, *Deschampsia cespitosa* – $p<0,05$). A védett fajok közül egyedül a *Hypericum maculatum* esetében mutattunk ki számottevő magkészletet (30–500 mag/m²), a növényközösség további jellemző egyszikűinek (pl. *Briza media*, *Carex montana*) és kétszikűinek (*Sanguisorba officinalis*, *Betonica officinalis*, *Serratula tinctoria*) többsége azonban nem rendelkezett tartós magkészlettel. Kizárólag a magkészetben fordultak viszont elő egyes ritkább sásfajok (*Carex nigra*, *C. flava*), további szittyófajok (*Juncus bufonius*, *J. articulatus*) és számos higrofiton faj (*Peplis portula*, *Typha angustifolia*).

Értékelés

A magkészet sűrűsége

Mérsékelt övi gyepekben végzett magkészet vizsgálatok nedves gyepek és mocsári vegetáció esetében találták a legmagasabb csíranövény denzitás

3. táblázat. A mezofil gyepi mintaterületek vegetációja és magkészlete. Jel-magyarázat: **Vf**: Frekvencia a vegetációban (I-V=1-5 kvadrát). **Mf**: Frekvencia a magkészletben (I-V=1-5 kvadrát) **D**: Magdenzitás (csíranövényszám/10 cm/m²). Egy megtalált csíranövény 26,53 db/m²-es magkészlet-sűrűségnek felel meg. **MKT**: Magkészlet típus besorolás = T: tranziens (<1 év), RP: rövidtávú perzisztens (1-5 év), HP: hosszútávú perzisztens (> 5 év) (Thompson *et al.* 1997). A táblázatban azok a fajok szerepelnek, amelyek a vegetációban átlagosan legalább IV-es frekvencia értékkel vagy a magkészletben legalább 50 életképes maggal fordultak elő. (Nem volt olyan, faj, amely csak a magkészletben fordult elő, ugyanakkor több mint 50 maggal rendelkezett volna).

	I. kaszált			II. kaszált			I. kontroll			II. kontroll			MKT
	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	
A vegetációban és a magkészletben egyaránt													
<i>Agrostis tenuis</i>	V	IV	133	V	III	106	V	III	80	IV	III	186	HP
<i>Brachypodium pinnatum</i>	V	I	27	V			V	I	27	V	I	27	HP
<i>Campanula patula</i>	III	V	1485	V		928	IV		1698	V		1645	RP
<i>Festuca ovina</i>	V			V			III			V	I	27	T
<i>Genista germanica</i>	V	I	27	V	I	80	III	I	53	V	II	106	RP
<i>Helianthemum ovatum</i>	V	I	27	V	I	80	III	II	80	IV	II	292	RP
<i>Luzula luzuloides</i>	V			IV	I	27	III			IV			T
<i>Luzula multiflora</i>	IV	V	345	III	V	345	I	IV	292	IV	V	424	RP
<i>Potentilla alba</i>	V	III	477	V			V	V	584	V	I	53	HP
<i>Potentilla erecta</i>	V	I	27	IV	I	53	V	II	80	V	III	265	HP
<i>Sieglingia decumbens</i>	III	IV	637	V	IV	345	I	IV	318	III	II	159	HP
<i>Viola canina</i>	V	II	80	V	II	53	IV	IV	265	V	III	80	HP
Csak a vegetációban													
<i>Achillea millefolium</i>	IV			V			III			IV			T
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	V			V			V			V			T
<i>Campanula persicifolia</i>	V			V			IV			V			T
<i>Carex montana</i>	V			V			IV			V			T
<i>Carpinus betulus</i>	III			IV			IV			V			T
<i>Cruciata glabra</i>	V			V			V			V			T
<i>Filipendula vulgaris</i>	III			V			V			V			T
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	IV			IV			IV			V			T
<i>Pimpinella saxifraga</i>	V			IV			V			V			T
<i>Primula veris</i>	V			IV			V			V			T
<i>Pulmonaria mollissima</i>	V			III			V			V			T
<i>Rumex acetosa</i>	V			IV			V			II			T
<i>Symphytum tuberosum</i>	IV			IV			V			V			T

4. táblázat. A kékperjés lápréti mintaterületek vegetációja és magkészlete. Jelmagyarázatot lásd a 3. táblázatnál. A táblázatban azok a fajok szerepelnek, amelyek a vegetációban átlagosan legalább IV-es frekvencia értékkel vagy a magkészletben legalább 50 életképes maggal fordultak elő. Egy megtalált csíranövény 26,53 db/m²-es magkészlet-sűrűségnek felel meg.

	I. kaszált			II. kaszált			I. kontroll			II. kontroll			MKT
	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	Vf	Mf	D	
A vegetációban és a magkészletben egyaránt													
<i>Agrostis canina</i>	V	V	2706	II	V	477		I	27	I	III	212	RP
<i>Agrostis tenuis</i>	V	III	292	V	I	212	II			V	II	212	T
<i>Campanula patula</i>	III	V	5942		V	5438	I	V	5517	III	V	3793	HP
<i>Carex pallescens</i>	V	V	716	IV	V	1353	IV	V	1035	V	V	1300	RP
<i>Carex panicea</i>	V	III	106	V	IV	239	III	V	451	IV	V	371	HP
<i>Cruciata glabra</i>	V			V	I	27	IV			V	II	53	T
<i>Galium boreale</i>	IV			V			IV	I	27	V			T
<i>Juncus conglomeratus</i> <i>/ effusus</i>	IV	V	74511		V	59418		V	49099		V	76792	HP
<i>Luzula multiflora</i>	V	V	637	V	IV	504	III	V	637	IV	V	398	HP
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	II	V	1273	IV	V	637		III	186	II	V	292	HP
<i>Molinia arundinacea</i>	V			V	IV	133	V	V	1485	V	V	2122	RP
<i>Myosotis palustris</i>	IV	V	1883	IV	V	796	IV	IV	663	V	V	769	HP
<i>Potentilla erecta</i>	V	IV	159	V	IV	212	V	III	292	V	IV	318	HP
<i>Prunella vulgaris</i>	V	II	53	V	II	53	II			IV	I	27	T
<i>Ranunculus acris</i>	V	II	53	IV	II	106	IV			IV	III	80	HP
<i>Selinum carvifolia</i>	V			IV			V	II	80	V	I	53	RP
<i>Stellaria graminea</i>	V	IV	345	V	V	1061	I	I	106	V	IV	1273	RP
<i>Viola canina</i>	V	III	133	V	V	663	III	IV	133	V	V	663	HP
Csak a vegetációban													
<i>Achillea ptarmica</i>	IV			V			V			V			T
<i>Betonica officinalis</i>	III			V			V			V			T
<i>Carex montana</i>	V			I			IV			IV			T
<i>Carex pilosa</i>	V			V			I			V			T
<i>Carpinus betulus</i>	IV			III			IV			III			T
<i>Centaurea jacea</i>	III			V			I			IV			T
<i>Colchicum autumnale</i>	V			III			III			II			T
<i>Filipendula vulgaris</i>	V			V			IV			V			T
<i>Galium verum</i>	III			V			IV			V			T
<i>Gladiolus imbricatus</i>	V			V			II			V			T
<i>Laserpitium pruthenicum</i>	IV			V						V			T
<i>Lathyrus pratensis</i>	IV			III			IV			IV			T
<i>Lysimachia vulgaris</i>	II			IV			V			V			T
<i>Sanguisorba officinalis</i>	V			V			IV			V			T
<i>Serratula tinctoria</i>	V			V			IV			V			T
Csak a magkészletben													
<i>Juncus articulatus</i>		IV	1194		V	6552		III	2546		V	1247	HP

értékeket (Matus *et al.* 2003: 25000–140000 db/m², Jutila 2001: 84000 db/m²) és ezen közösségek átlagos magkészlet sűrűsége is meghaladta a száraz gyepekben vagy erdőkben tapasztalt értékeket (Bossuyt & Honnay 2008). A legalacsonyabb sűrűségű perzisztens magkészletet száraz, meszes gyepterületeken figyelték meg (Akinola *et al.* 1998: 2500 db/m², Willems & Bik 1998: 800 db/m²). A fenti eredményekkel a saját eredményeink összhangban állnak, a mezofil gyepekben több mint egy nagyságrenddel alacsonyabb magkészlet sűrűséget tapasztaltunk, mint a kékperjés lápréteken (1. táblázat).

A vegetáció és magkészlet hasonlósága

A legtöbb mérsékelt övi gyepben végzett vizsgálat a vegetáció és magkészlet között alacsony, illetve közepes hasonlóságot mutatott ki (Bakker *et al.* 1996, Grime 1979) A mezofil gyepek esetében alacsonyabb hasonlóságot tapasztaltunk, mint a kékperjésekben; aminek okai lehetnek (1) a magkészlet alacsonyabb sűrűsége, így a ritka fajok alacsonyabb megtalálási valószínűsége, (2) kevesebb az olyan faj, amely tartós magkészletet képez és (3) a vegetációból hiányzó, de a magkészletben jelenlevő higrofiton fajok.

Számos vizsgálat esetében a vegetációban domináns fűnemű fajoknál csak tranziens vagy csekély denzitású magkészlet jelenlétét igazolták (Fenner 1985). A kékperjés lápréteken, a vegetációban domináns egyszikűek többsége (*Molinia arundinacea*, *Deschampsia cespitosa*, *Agrostis canina*, *Carex pallescens*) számottevő magkészlettel (>400–500 életképes mag/m²) rendelkezett, a mezofil gyepeknél azonban a fűvek közül csak a *Sieglingia decumbens* volt ilyen. Bár a vizsgált vegetációtípusokban védett fajok egész sora fordult elő és nem egy kifejezetten gyakori volt (pl. *Gladiolus imbricatus*, *Achillea ptarmica*), közülük csak a *Hypericum maculatum* rendelkezett számottevő magkészlettel, illetve a *Carex hartmannii* egy magja került elő. A kaszált parcellákban a kékperjések vegetációjában domináns fűfajok, a *Molinia arundinacea* és a *Deschampsia cespitosa* magkészlete szignifikánsan ritkább volt, ami összefügghet azzal, hogy az említett fajok a kezelt területeken már évek óta szignifikánsan alacsonyabb virágzási sikert mutattak (Török *et al.* 2007). A kaszált területeken több esetben a kétszikű fajok sűrűbb magkészlettel rendelkeztek, de a kísérlet kezdeti állapotára jellemző magkészlet adatok híján egyértelmű trendeket kimutatni nem tudtunk.

Természetvédelmi következtetések

Eredményeink azt mutatják, hogy a magkészletnek a gyepek regenerációjában betöltött szerepe társulástól függően igen eltérő lehet. Kékperjés lápréteken a fajok többségénél kimutattunk tartós magkészletet, de a ritkább és

védett kísérőfajok legfeljebb csak sporadikus magkészlettel rendelkeztek. A lápréteken problémát jelenthet még, hogy a talaj igen nagy mennyiségben tartalmazza nagytermetű *Juncus* fajok magjait, ami talajbolygatás esetén a helyreállítás sikerességét gátolhatja (Bossuyt & Honnay 2008). A magkészlet regenerációs értéke a mezofil gyepekben csekély, hiszen itt a vegetáció fajainak többsége egyáltalán nem képez perzisztens magkészletet és a meglevők denzitása is csekély. Beerdősült állományok helyreállítása során tehát a mezofil gyepekben aligha várható az eltűnt fajok magkészletből történő felújulása. Ilyen esetben a regenerációhoz további beavatkozások (fajgazdag állományokból származó széna ráhordása, magvetés) lehetnek szükségesek. A fentiek alapján javasolható a restaurációs munkák tervezése előtt az induló magkészlet elemzése, mely hasznos információkat szolgáltat a gyepek spontán regenerációs potenciáljának megítéléséhez.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik Balogh Adrien, György Csaba, Kelemen András, Kiss Orsolya, Lisovszky Edit, Lukács Balázs András, Prommer Mátyás és Szaszák Tímea mintavétel és csíráztatás során nyújtott segítségét, a Telkibányai Erdészet munkatársainak a terepi munkák kivitelezésében nyújtott támogatását, végül a BNP majd az ANP Igazgatóságainak a kutatás engedélyezését. A szerzők köszönik a kézirat végleges formájának elkészítésében Csontos Péter és egy anonim lektor tanácsait és segítségét.

Irodalomjegyzék

- Akinola, M. O., Thompson, K. & Buckland, S. M. (1998): Soil seed bank of an upland calcareous grassland after 6 years of climate and management manipulations. – *J. Appl. Ecol.* **35**: 544–552.
- Bakker, J. P. (1989): Nature management by grazing and cutting. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- 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 Bot. Neerlandica* **45**: 460–490.
- Bossuyt, B. & Honnay, O. (2008): Can the seed bank be used for ecological restoration? An overview of seed bank characteristics in European communities. – *J. Veg. Sci.* **19**: 87–884.

- Csontos, P. (2001): *A természetes magbank kutatásának módszerei*. – Scientia Kiadó, Budapest.
- Csontos, P. (2007): Dolomitgyepek magbankja idős feketefenyvesek talajában. – In: Csontos, P. (szerk.): *Feketefenyveseink kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 81–94.
- Fenner, M. (1985): *Seed Ecology*. – Chapman & Hall, London.
- 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 grasslands in old fields. – *Com. Ecol.* **2**: 101–108.
- ter Heerdt, G. N. J., Verweij, G. L., Bekker, R. M. & Bakker, J. P. (1996): An improved method for seed bank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. – *Func. Ecol.* **10**: 144–151.
- Jutila, H. M. (2001): Effect of flooding and draw-down disturbance on germination from a seashore meadow seed bank. – *J. Veg. Sci.* **12**: 729–738.
- Matus, G., Szilágyi, G. & Tóthmérész, B. (1993): *A Gyertyánkúti-rétek rekonstrukciós terve*. – Kutatási jelentés a BNP Igazgatósága részére, Debrecen.
- Matus, G. (1997): Florisztikai kutatások a zempléni Gyertyánkúti-réteken. – *Kitaibelia* **2**: 313–316.
- Matus, G., Verhagen, R., Bekker R. M. & Grootjans, A. P. (2003): Restoration of the *Cirsio dissecti*-*Molinietum* in The Netherlands: Can we rely on soil seed banks? – *Appl. Veg. Sci.* **6**: 73–84.
- Matus, G., Tóthmérész, B. & Papp, M. (2005): Impact of management on vegetation dynamics and seed bank formation of inland dune grassland in Hungary. – *Flora* **200**: 296–306.
- Paládi-Kovács, A. (1979): *A magyar parasztság rétgazdálkodása*. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Simmering, D., Waldhardt, R. & Otte, A. (2006): Quantifying determinants contributing to plant species richness in mosaic landscapes: a single- and multi-patch perspective. – *Landscape Ecol.* **21**: 1233–1251.
- Simon, T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest.
- Smith, R. S., Shiel, R. S., Millward, D., Corkhill, P. & Sanderson, R. A. (2002): Soil seed banks and the effects of meadow management on vegetation change in a 10-year meadow field trial. – *J. Appl. Ecol.* **39**: 279–293.
- Stampfli, A. & Zeiter, M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. – *J. Veg. Sci.* **10**: 151–164.

- Thompson, K., Bakker, J. P. & Bekker, R. M. (1997): *Soil seed banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity*. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Török, P., Arany, I., Prommer, M., Valkó, O., Balogh, A., Vida, E., Tóthmérész, B. & Matus, G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. – *Természetvédelmi Közlem.* **13**: 187–198.
- Török, P., Matus, G., Papp, M. & Tóthmérész, B. (2008): Seed bank and vegetation development of sandy grasslands after goose breeding. – *Folia Geobot.* **44**: 31-46.
- Virágh, K. & Gerencsér, I. (1988): Seed bank in the soil and its role during secondary succession induced by some herbicides in a perennial grassland community. – *Acta Bot. Hung.* **34**: 77–121.
- Willems, J. H. & Bik, L. P. M. (1998): Restoration of high species density in calcareous grassland: the role of seed rain and soil seed bank. – *Appl. Veg. Sci.* **1**: 91–100.

The role of soil seed banks in restoration of two hay meadows

Orsolya Valkó^{1,2}, Péter Török¹, Enikő Vida^{1,2}, Ildikó Arany²,
Béla Tóthmérész¹ and Gábor Matus²

¹University of Debrecen, Dept. of Ecology,

²University of Debrecen, Dept. of Botany,

H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.,

E-mail: valko.orsolya@freemail.hu

Abstract: Seed bank composition of differently managed (resumed mowing and abandoned) stands of mesophilous *Cirsio-Brachypodium* grasslands and of *Molinion* fen meadows were studied in the the species-rich 'Gyertyán-kúti-rétek' meadows (Zemplén Mts.). In four managed (resumed mowing since 1993) and four abandoned stands the species list of vascular species was recorded in 2004 (five 4m² sized permanent plots per stand). Soil seed banks were analyzed in 2005-2006 using the seedling emergence method on early spring samples. Mesophilous grasslands only possessed relatively sparse seed banks (4,800 to 7,000 seeds/m²) with a low similarity to aboveground vegetation (Sørensen index: 0.17–0.20). Among frequent herbs *Stellaria graminea*, while among grasses *Sieglingia decumbens* developed significantly more dense seed banks in the mown plots. Fen meadows had dense seed banks (65,000 to 94,000 seeds/m²) with low to medium similarity to vegetation (Sørensen index: 0.20–0.40). Seed bank dominants were *Juncus conglomeratus* and *J. effusus*. Further frequent species involved *Agrostis canina*, *Campanula patula*, *Carex pallescens*, *Luzula multiflora*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla erecta* and *Viola canina*. Contrary, no seeds of the frequent *Achillea ptarmica*, *Gladiolus imbricatus*, *Gentiana pneumonanthe* or *Sanguisorba officinalis* were detected. Some sedges (*Carex flava*, *C. nigra*, *C. ovalis*) were only detected in the soil seed bank. Several herbs had more dense seed banks in managed plots whereas dominant grasses, *Molinia arundinacea* and *Deschampsia cespitosa* possessed higher seed densities in unmown plots. Low similarity of vegetation and seed banks as well as low seed densities in mesophilous stands can be a problem for restoration when overgrown. Species loss of degraded sites can only be overcome by reintroduction of lost species. Similarly, lack of persistent seeds in a number of species and overrepresentation of common sedges can hamper restoration also in fen meadows.

Keywords: seed bank, mowing, *Cirsio-Brachypodium*, *Junco-Molinion*, species richness