

Másodlagos löszpusztagyeppek fejlődése felhagyott szántókon II. A fajkészlet

Molnár Zsolt

Abstract

Secondary loess steppe grassland succession on former plough-lands. II. Species composition.: Species composition of 1 to 50 years old secondary loess steppe grasslands was studied. Colonization ability was measured by detection of loess steppe specialist species on old-fields in landscapes with different propagule source. Colonization was found to be species specific. Colonization probability of the species was estimated, and ancient loess grassland indicators were listed. Not only old-fields but also other secondary steppe habitats were studied like river dams, dried out meadows and sand steppes. Behavior of steppe specialists were found to be different in different coenological situations. This means that our results about the colonization of specialists on old-fields is only applicable in the Tiszántúl region and on several decades on old-fields.

Kulcsszavak: cönológiai fajcsoportok, diszperzállimitáció, kolonizáció, propagulumforrás, restauráció, specialista fajok

Összefoglaló

Jelen tanulmányban 1-50 éves másodlagos löszpusztagyeppek fajkészletét vizsgáljuk. Különböző propagulumgazdagságú szikespusztai tájakban tanulmányozzuk a felhagyott szántókra betelepülő löszgyep-specialista fajokat. Vizsgáljuk, hogy mennyire fajspecifikus a kolonizáció, becslést adunk az egyes specialista fajok betelepülésének valószínűségére és listázzuk a nem ösgyep indikátor fajokat. Kitekintés gyanánt más, másodlagos gyeppek fajkészletét is elemezzük és rámutatunk arra, hogy különböző cönológiai-termőhelyi szituációkban mennyire más az egyes sztyepprétfajok viselkedése, ezzel is hangsúlyozva, hogy konkrét eredményeink érvényességi köre igen korlátozott, csupán a Tiszántúlra, szikespusztai szántókra és 1-50 éves időtartamra vonatkozik.

Bevezető

Napjaink egyik fontos kérdése, hogy mennyire vagyunk képesek helyreállítani a természetben okozott károkat, mennyire vagyunk képesek „természetközeli” élőlényközösségeket restaurálni? A devasztált, roncsolt területeken a restauráció során a célunk az, hogy a korai szukcessziós állapotokat minél hamarabb túllépve egy stabilabb, későbbi szukcessziós állapotot (pl. zártgyep-állapotot) érjünk el, melynek minél jobban meg kell felelnie a restauráció kezdetén megfogalmazott céloknak (CAIRNS 1989, WESTMAN 1991, PARKER és PICKETT 1996). A növényzet restaurációjának fő eszköze a szukcesszió irányítása (pl. egyes fajok megtelepedésének, terjedésének segítése, mások - pl. az invázív gyomok - visszaszorítása).

A vegetációdinamikai kutatások intenzíven tanulmányozzák a fontosabb szukcessziós mechanizmusokat, ugyanakkor igen keveset tudunk még a környező tájnak, mint propagulumforrásnak a szerepéről a másodlagos gyepek fajkészletének alakításában, bár a kérdés fontosságára már több tanulmány rámutatott (BULLOCK és WEBB 1995, TISCHEW 1996). E kérdés azért különösen fontos, mert pl. a természetvédelmi célú restaurációs munkáknál nem akármilyen fajkészlet, illetve diverzitás elérése a cél, hanem a magasabb természeti értékű, specialistább fajok számának és tömegességének magas értéke (vö. MURPHY 1989).

A Körös-Maros Nemzeti Park területén az egyik legfontosabb restaurációs feladat a szikespusztai zárványszántókon „természetközeli” löszpusztagyepék kialakítása. A jövőbeni restauráció tudományos alapozása céljából előtanulmányt folytattunk, mely során különböző korú, de hasonló abiotikus tulajdonságokkal rendelkező, hasonló tájhasználatú és táji környezetű felhagyott szántókon spontán kialakult gyepeket vizsgáltunk a Blaskovics-pusztán, a Kardoskúti-pusztán és Békéssámson határában az Ida-gyepen.

Kutatásaink főbb eredményei a következők (lásd részletesen MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT 1997, MOLNÁR 1997a): a szikespusztai zárványszántók felhagyása után spontán meginduló másodlagos szukcesszió során a szántóföldi gyomfajok fokozatosan visszaszorulnak, és egyre inkább a generalisták válnak dominánssá. A 25-50 éves gyepekben már 60-100 % a generalisták összborítása. A löszpusztagyepék specialistái ugyanakkor csak igen kis számban kolonizálnak, számuk csupán 1-2-(5) faj / 16 négyzetméter és 4-6(-8) faj / 10 hektár (lásd részletesen MOLNÁR 1997a). Azaz bár a másodlagos gyepek nem, vagy nem sokkal fajszegényebbek az ősieknél (az összes fajt figyelembe véve és a vizsgált kvadrátméretnél), fajkészletük jóval szegényesebb, jellegtelenebb.

Másodlagos löszpusztagyepék a régmúltban is képződtek, ezek fajkészlete időnként igen gazdag (vö. ZÓLYOMI 1969). Nem tudjuk azonban, hogy milyen körülmények között és mennyi idő alatt alakulhatott ki ez a készlet?

A kutatás helyszínei és módszerei

A kutatások helyszínei egy kivételtől eltekintve a növényföldrajzi Tiszántúl területére, annak is elsősorban déli részére esnek.

A felhagyott szántók a Királyhegyes és Csanádalberti közti Blaskovics-pusztán, a kardoskúti Fehér-tó környéki pusztákon, a békéssámsoni Ida-gyepen találhatóak, koruk 1, 4, 5, 11, 18, 25, 35, 38, illetve 50 év volt 1996-ban (a táj és a gyepek jellemzését lásd MOLNÁR 1992, 1996,

MOLNÁR és BIRÓ 1997, MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT 1997, MOLNÁR 1997a). A két részletesebben vizsgált felhagyott szántó a Blaskovics-pusztán található. Közülük a 11 éves gyepterület a Csikós-kúttól észak-keletre fekszik, területe kb. 10 hektár, az 1997-ben már 39 éves gyepterület a Liliomos-mocsarat szegélyezi nyugati oldalról, területe kb. 6 hektár.

A specialista fajok frontális terjedését a fenti 39 éves gyepterületen végeztük. 5 db transzektet helyeztünk le úgy, hogy azok merőlegesek legyenek az ősi gyepterület - másodlagos gyepterület határra. Egy négyzetméteres kvadrátokban mértük fel a specialista fajokat.

A folyók és csatornák gátjain kialakuló löszpusztagyepszerű gyepterületeket az alábbi helyszíneken vizsgáltuk: a Tisza gátja Tiszadob, Kesznyéten, Tiszalúc, Tiszabólna és Szeged környékén, a Maros gátja Makó környékén, a Hármaskörös gátja teljes hosszában, valamint a Száraz-ér gátja Tótkomlós, Békéssámson, Királyhegyes és Kövegy térségében.

A nedves rétekből a vízrendezések során kialakuló ún. tavisztyepterületeket a Hortobágyon Újszentmargita határában, a Battonya-Kistompapusztai-löszpusztaréten, Tiszadobon a Kocsordos nevű pusztán és a Blaskovics-, illetve a szomszédos Montág-pusztán vizsgáltuk.

A humuszos homokon kialakuló másodlagos sztyeppréteket Pirtó (Kiskunhalas) határában tanulmányoztuk. A másodlagos homoki sztyeppréttel fedett terület felhagyott szántó, kora kb. 30-40 év, mérete kb. 50*100 méter. Egy kisebb mélyedésben fekszik nyárfákkal részben körülvéve. A foltban állományfajlistát készítettünk. A másik fiatal homokisztyeppréttípus egészen más eredetű. A kis foltok *Festuca vaginata* és *Stipa borysthenica*, valamint egyházi homoki fajok által dominált gyepterületekből alakultak ki az elmúlt 10-30 évben. Kialakulásuk oka, hogy a gyepterületen galagonyabokrok jelentek meg. Az árnyékolás miatt feltehetően javult a mikroklíma (a szél intenzitása és a besugárzás mértéke csökkent) és a gyepterületen hulló galagonya levelek lehetővé tették a talaj felszíni rétegeinek humuszosodását (jól látszik a talajszelvényen). A foltokban 6 cönológiai felvételt készítettünk.

A kutatások módszereinek pl. a helyszínek kiválasztásának és részletes dokumentálási módszereinek leírását lásd MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT (1997) és MOLNÁR (1997a és b).

Jelen tanulmány egyik legfontosabb mintavételi módja a fajlistakészítés volt. Célunk egy-egy állomány teljes fajkészletének dokumentálása volt, ezért a fajok keresését annyi ideig végeztük, míg a lista „telítődött”, azaz 5-10 perc alatt már nem, vagy csak 1-2 fajjal bővült. Ezzel a módszerrel természetesen nem készíthettünk teljes flóralistákat, de feltételezzük, hogy az egyes listák telítetlensége kb. azonos mértékű (vö. PETERKEN és GAME, 1984).

Specialista fajoknak azokat tekintettük, melyek a Tiszántúlon kizárólag vagy igen súlypontosan löszgyepterületen fordulnak elő.

Eredmények és megvitatásuk

A 11 és 39 éves felhagyott szántók fajlistái

Ami a fajlistákból igen szembetűnő (1. táblázat), hogy a löszgyep-specialista fajok száma igen csekély és tömegességük is igen alacsony. Összborításuk 0.006, illetve alig több mint 2 %. A gyepeket főleg jellegtelen cönológiai karakterű, generalista fajok dominálják.

1. táblázat: A Blaskovics-pusztá két másodlagos löszpusztagyep-foltjának teljességre törekvő fajlistája és a fajokhoz tartozó tömegességi értékek. A löszgyep-specialista fajokat vastagon szedtük. A 11 éves gyep területe kb. 10 hektár, a 39 évesé kb. 6 hektár. Feltűnő a specialista fajok kis száma és igen kicsi tömegessége. A két bemutatott állomány jól reprezentálja a dél-tiszántúli, hasonló korú, hasonló talajú és hasonló táji környezetű, felhagyott szántón kialakult másodlagos löszpusztagyep-állományokat.

Table 1. Species composition and abundance data of two secondary loess steppe grasslands at Blaskovics-pusztá. The loess steppe specialists are bolded.

39 éves gyep

Faj neve	borítási %	Faj neve	borítási %
Festuca rupicola-pseudovina	60	Cardaria draba	0.1
Vicia hirsuta	10	Carduus nutans	0.1
Convolvulus arvensis	7	Euphorbia cyparissias	0.1
Medicago lupulina	5	Myosotis stricta	0.1
Vicia sativa	5	Veronica arvensis	0.1
Koeleria cristata	2	Ajuga genevensis	0.1
Thymus marschallianus-glabrescens	2	Alopecurus pratensis	0.01
Bromus inermis	1.5	Astragalus austriacus	0.01
Lotus corniculatus	1.5	Podospermum canum	0.01
Plantago lanceolata	1.5	Potentilla argentea	0.01
Achillea collina	1	Trifolium repens	0.01
Poa angustifolia	1	Verbena officinalis	0.01
Trifolium campestre	0.5	Centaurea pannonica	0.001
Bromus mollis	0.1	Galium verum	0.001
		Salvia austriaca	0.001
		Salvia nemorosa	0.001

1. táblázat folytatása - Table 1. contd

11 éves gyep			
Faj neve	borítási %	Faj neve	borítási %
Cardaria draba	20	Myosotis stricta	0.1
Convolvulus arvensis	20	Onopordum acanthium	0.1
Festuca pseudovina- rupicola	15	Plantago lanceolata	0.1
Carduus nutans	8	Potentilla reptans	0.1
Cirsium arvense	5	Rumex crispus	0.1
Inula britannica	5	Tragopogon dubius	0.1
Lamium amplexicaule	3	Veronica hederifolia	0.1
Vicia tetrasperma	3	Viola arvensis	0.1
Achillea collina	2	Adonis aestivalis	0.01
Bromus tectorum	2	Ajuga genevensis	0.01
Fumaria schleicheri	2	Bromus mollis	0.01
Poa angustifolia	2	Descurainia sophia	0.01
Podospermum canum	2	Erophila verna	0.01
Trifolium sp.	2	Erysimum repandum	0.01
Alopecurus pratensis	1	Galium verum	0.01
Anthemis austriaca	1	Geranium columbinum	0.01
Capsella bursa-pastoris	1	Hordeum murinum	0.01
Cynoglossum officinale	1	Koeleria cristata	0.01
Taraxacum officinale	1	Lathyrus tuberosus	0.01
Vicia angustifolia	1	Lepidium perfoliatum	0.01
Veronica arvensis	0.5	Matricaria chamomilla	0.01
Arctium lappa	0.1	Melandrium album	0.01
Artemisia santonicum	0.1	Papaver rhoeas	0.01
Ballota nigra	0.1	Ranunculus arvensis	0.01
Camelina microcarpa	0.1	Sinapis arvensis	0.01
Cerastium dubium	0.1	Thlaspi arvense	0.01
Consolida orientalis	0.1	Trifolium campestre	0.01
Consolida regalis	0.1	Verbena officinalis	0.01
Cruciata pedemontana	0.1	Astragalus austriacus	0.001
Erodium cicutarium	0.1	Coronilla varia	0.001
Eryngium campestre	0.1	Hieracium auriculoides	0.001
Euphorbia helioscopia	0.1	Hieracium pilosella	0.001
Festuca pratensis	0.1	Lotus corniculatus	0.001
Galium aparine	0.1	Potentilla argentea	0.001
Holosteum umbellatum	0.1	Rosa canina	0.001
Lamium purpureum	0.1	Salvia austriaca	0.001
Lithospermum arvense	0.1	Thymus marschallianus- glabrescens	0.001
		Verbascum phoeniceum	0.001

Specialista fajok frontális behatolása másodlagos gyepekbe

A specialista fajok kolonizációját vizsgálva korábban azt a feltevést fogalmaztuk meg, hogy a kolonizáció korlátozottságának legfontosabb okai a propagulumforrások magtermelésének korlátozottsága, illetve a zárt másodlagos gyepek és az avarréteg csírázás és növekedésgátló hatása lehet (MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT 1997, MOLNÁR 1997a).

Megvizsgáltuk ezért, hogy másodlagos gyepekkel közvetlenül érintkező ősi löszpusztagyepekből milyen sebességgel képesek a specialista fajok vegetatívan vagy csupán néhány métert áthidalva betelepülni. Tapasztalat ugyanis, hogy ősibb gyepekből a roncsoltabb gyepek felé jelentős sebességű lehet a frontális kolonizáció, és tulajdonképpen a roncsolt gyepek regenerációja is ennek sebességétől függ (GLENN-LEWIN 1980).

Az 5 transekt eredményeit elemezve azt tapasztaltuk, hogy azok a fajok, melyek nem képesek a távolabbi löszgyep-szigetektől maggal betelepülni, vegetatívan sem kolonizálnak sikeresen (kivéve egy *Phlomis* foltot, mely kb. 70 centiméterre jutott 39 év alatt). Csak a *Thymus* és az *Astragalus* egyedeit találtuk meg a másodlagos gyepek belsejébe (2. táblázat). Ha van is tehát kolonizáló front, ez a rendelkezésre álló 39 év alatt is csupán 0.5-1 métert haladt előre.

Az eredmények arra is felhívják a figyelmet, hogy ha fajgazdag gyeptéglákat telepítünk frissen felhagyott szántók belsejébe, ettől nem várható feltétlenül a specialista fajok jelentősen gyorsabb kolonizációja.

A kolonizáció fajspecifikussága

PETERKEN és GAME (1984) szerint a másodlagos vegetációfoltokba betelepülő specialistákat érdemes két csoportba osztani. A gyors specialisták már az első 10-20 évben megtelepednek, míg a lassúaknak még több évtized sem elegendő. Összehasonlítva a vizsgált 3 terület propagulumforrását és a betelepült fajokat, a mi eredményeinkből is hasonló következtetés vonható le. Az *Astragalus austriacus*, *Ornithogalum orthophyllum*, *Thymus marschallianus-glabrescens*, *Salvia austriaca*, *S. nemorosa* és a *Verbascum phoeniceum* a leggyorsabb fajok közé tartozik, míg a propagulumforrásban előforduló specialista fajok jelentős részét még nem sikerült felhagyott szántón megtalálnunk (még a 40-50 évesekben sem). Ezen fajok között olyan, egyébként gyakoribb fajok is vannak, mint pl. az *Agropyron intermedium*, *Asparagus officinalis*, *Asperula cynanchica*, *Bothriochloa ischaemum*, *Dianthus pontederacae*, *Nonea pulla*, *Potentilla areanaria* és a *Ranunculus polyanthemus*. Ezen fajok betelepülése a későbbiekben sem várható, ezért a restauráció során ezeket mesterségesen kell megtelepíteni.

A három vizsgált terület kolonizáló, illetve nem-kolonizáló fajainak listája meglepően hasonló (3. táblázat), amiről a kolonizáció fajspecifikusságára következtethetünk (vö. HANSSON 1988, PETERKEN és GAME 1984).

2. táblázat: A löszgyep-specialista fajok előfordulása az 1. ábrán bemutatott 39 éves másodlagos gyepben és a közvetlenül érintkező ősi gyepben 5 db 1 négyzetméteres kvadrátokból álló, az ősi gyep -másodlagos gyep határra merőlegesen lehelyezett transzekt mentén. (A határbizonytalanság csupán 10-30 cm 40 év elteltével is (árok és igen éles fiziognómiai váltás). A másodlagos gyepben csak töredéke a specialista fajok gyakorisága az ősgyephez képest.

Table 2. Occurances of loess steppe specialists in the 39-years old lawn and in the adjoining old-fields shown by the Table 1.

Méter	1. transzekt	2. transzekt	3. transzekt	4. transzekt	5. transzekt	Szumma	
-6	PhOS	PhSFT	PhThF	(szikes)	(szikes)	(10)	Ő
-5	PhTCO	PhS	PhFSC	PhSTA	(szikes)	(14)	S
-4	PhTC	PhThT	PhFT	PhS	PhFSC	15	G
-3	TC	PhT	PhFS	Ph	PhF	10	Y
-2	TC	PhT	PhF	TC	TFFa	11	E
-1	T	TAp	PhFS	Fa	TFS	10	P
0	a szántó egykori széle (<i>the former margin of the plough-land</i>)						
+1	T	T	PhSaF	Fa	T	7	E
+2	T	-	-	Fa	T	3	G
+3	T	-	-	-	T	2	Y
+4	T	O	-	C	-	3	K
+5	T	T	-	-	-	2	O
+6	T	T	-	-	-	2	R
+7	T	T	T	-	T	4	S
+8	T	-	-	-	-	1	Z
+9	T	-	-	-	-	1	Á
+10	T	-	-	T	A	3	N
+11	-	-	A	-	-	1	T
+12	T	-	-	-	-	1	Ó

Rövidítések (*abbreviations*):

A: Astragalus austriacus

Ap: Agropyron pectinatum

C: Carex praecox

F: Ficaria verna

Fa: Falcaria vulgaris

O: Ornithogalum orthophyllum

Ph: Phlomis tuberosa

S: Sternbergia colchiciflora

Sa: Salvia nemorosa

T: Thymus marschallianus-glabrescens

Th: Thalictrum minus

3. táblázat: A különböző propagulumforrású tájakban kolonizáló specialisták. A Blaskovics-pusztá fajkészlete a leggazdagabb, a Kardoskúti-pusztáé - ahol csupán egyetlen ősi löszpusztagyep-folt van - a legszegényebb. Békéssámson esetében a propagulumforrás is másodlagos gyep (csatornagát). Feltehetően ezért volt képes a forrás fajainak a Blaskovics-pusztán tapasztaltaknál nagyobb része kolonizálni. A három táj kolonizáló fajainak listája feltűnően hasonló. A betelepülés gyakoriságát a keresztek száma jelzi: +: 1-10 egyed, ++: több 10 - több 100 egyed, +++: több ezer vagy még több egyed.

Table 3. Specialists colonized from different landscapes with different propagule source.

Blaskovics-pusztá

<i>Kolonizáló fajok</i>		<i>Nem kolonizáló fajok</i>	<i>Nem kolonizáló fajok</i>
Astragalus austriacus	+++	Adonis vernalis	Gagea pratensis
Carex praecox	+	Aegilops cylindrica	Nonea pulla
Coronilla varia	+	Agropyron intermedium	Orobanche reticulata
Falcaria vulgaris	+	Agropyron pectinatum	Phlomis tuberosa
Hieracium auriculoides	+	Asparagus officinalis	Potentilla arenaria
Medicago falcata	+	Asperula cynanchica	Ranunculus illyricus
Ornithogalum orthoph.	++	Astragalus onobrychis	Ranunculus polyanthemus
Salvia austriaca	++	Bothriochola ischaemum	Salvia pratensis
Salvia nemorosa	+	Dianthus pontederacae	Senecio jacobaea
Taraxacum laevigatum	+	Euphorbia seguieriana	Sternbergia colchiciflora
Thymus marschallianus	+++	Ficaria verna	Stipa capillata
Verbascum phoeniceum	++	Filipendula vulgaris	Thalictrum minus
		Fragaria viridis	Veronica prostrata

Békéssámson, Ida-gyep

<i>Kolonizáló fajok</i>		<i>Nem kolonizáló fajok</i>
Acinos arvensis	++	Carex praecox
Carduus hamulosus	+	Filipendula vulgaris
Coronilla varia	++	Fragaria viridis
Hieracium auriculoides	+	Kochia prostrata
Ranunc. polyanthemus	+	
Salvia austriaca	+++	
Salvia nemorosa	+++	
Thymus marschallianus	+++	

Kardoskúti-pusztá

<i>Kolonizáló fajok</i>		<i>Nem kolonizáló fajok</i>
Astragalus austriacus	+++	Medicago falcata
Carex praecox	+	Potentilla arenaria
Ornithogalum orthoph.	++	Rhinanthus minor
Salvia austriaca	+++	Sternbergia colchiciflora
Salvia nemorosa	+	Thalictrum minus
		Thymus marschallianus

Ősiség indikátor fajok

Mivel a löszgyeppek specialista fajainak kolonizálóképessége igen eltérő, lehetőség van arra - természetesen kellő számú ősi, illetve másodlagos állomány összehasonlításával -, hogy csupán az adott állomány fajlistájának ismeretében becslést tegyünk arra, hogy ősi, vagy másodlagos-e a gyepek (vö. PETERKEN és GAME 1984). Az eddigi, még nem kellő számú vizsgálatból (18 felhagyott szántón készítettünk eddig teljességre törekvő fajlistát) elkészítettük azon löszgyep-specialista fajok listáját, melyek képesek megtelepedni a felhagyott szántókon (4. táblázat). Ezen lista jövőbeni további bővítésével megkapjuk azon fajokat, melyek megléte egy adott löszpusztagyep-foltban még nem bizonyítja annak nem-másodlagos jellegét, sőt az is elképzelhető, hogy csupán 40-50 éves másodlagos gyepről van szó.

4. táblázat: Azon löszgyep-specialista fajok listája, melyek megléte egy gyepekben még nem utal ősi jellegre, azaz ha egy adott löszpusztagyep-állomány specialistái mind megtalálhatóak ebben a listában, akkor a gyepek még lehet másodlagos, sőt 40-50 évnél fiatalabb is (természetesen ez csak a Tiszántúlra és felhagyott szántókra igaz). Ez a lista egyben megadja azon fajokat, melyek betelepülése várható felhagyott szántókon, amennyiben előfordulnak a környéken. A + jelek arra utalnak, hogy milyen gyakran találtuk őket felhagyott szántókon.

Table 4. List of loess steppe specialists excluding the old-field indicators.

Nem ősi gyepek indikátorok

Acinos arvensis	++	Ornithogalum orthophyllum	+++
Astragalus austriacus	++++++	Ranunculus polyanthemos	+
Carduus hamulosus	+	Salvia austriaca	++++++
Carex praecox	++	Salvia nemorosa	++++
Coronilla varia	+++	Taraxacum laevigatum	+
Falcaria vulgaris	+	Thymus marschallianus-	++++++
Hieracium auriculoides	++	glabrescens	
Medicago falcata	+	Verbascum phoeniceum	++

Ez a lista azért nagyon fontos, mert segít a természetesnek tűnő, mégis másodlagos vagy az igen degradált, de mégis ősi gyepek megkülönböztetésében. Ez azért fontos, mert egyes kevésbé mobilis, de jó túlélőképességű ritka/védett fajoknak jelentős állománya élhet ősi gyepekben, míg ez kevésbé várható másodlagos gyepek esetében. E módszert használva sikerült megtalálni Kardoskúton a Sternbergia colchiciflora kb. 6000 virágzó töves állományát. A gyepek túlleltetés miatt igen degradált, jellegtelen, dominálnak benne az egyéves gyomok (pl. Bromus mollis,

Cruciata pedemontana, Lithospermum arvense, Lepidium perfoliatum), de van benne néhány tő Thalictrum minus és Potentilla arenaria. E két faj előfordulása alapján feltételeztük a gyepek ősiségét, és ezért figyelmesebben is szemügyre vettük. Az intenzívebb kutatás során előkerült a vetővirág (egy ritka löszgyep-specialista faj) fonnyadóban lévő termése. Később még további egyedeket találtunk, majd ősszel sikerült a populáció nagyságát is megállapítani. Szintén e listát használtuk cserebökényi, illetve dévaványai löszgyepek ősiségének becslésére. A fajlista másodlagos gyepek sejtetett, és a tájtörténeti elemzés valóban kimutatta, hogy ezek a gyepek másodlagosak, ártéri rétekből alakultak ki szárazodás következményeként (azaz ún. tavisztyepek).

Természetesen az ősi löszgyepek nem indikáló fajok listájának használhatóságát nem csupán a még mindig nem elegendő mintaszám, hanem a fajok eltérő termőhelyeken, illetve eltérő tájakban mutatott eltérő viselkedése is korlátozza. Listánk csak a Tiszántúlra, és csak a néhány évtizede felhagyott, csernozjom talajú szántókra igaz (vö. PETERKEN és GAME 1984). Más tájakon és más vegetációtípusokban a listát újra el kell készíteni.

Várható fajok egy 30-50 éve felhagyott szántón

Különböző korú felhagyott szántók fajlistáiból elkészíthető volt a várható domináns, illetve specialista fajok listája, és becsülhető volt az egyes fajok betelepülésének valószínűsége. Amennyiben a propagulumforrás nem túl szegény (legalább 30-40 specialista fajnak van populációja 100-200 méteres távolságon belül) az 5. táblázatban bemutatott fajok kolonizációja várható. A specialisták várható száma 1-2(-5) faj / 16 négyzetméter, illetve 4-6(-8) faj / 10 hektár. Ezek az értékek igen alacsonyak különösen, ha összevetjük a battonya-kistompapusztai gyepek értékeivel (15-20 faj / 16 négyzetméter, kb. 80 faj / 20 hektár). A nem várható fajok listájából érdemes a mesterségesen betelepítendő fajokat kiválogatni.

Gátak löszgyep-specialistái

Megvizsgáltuk, hogy más tiszántúli másodlagos löszpusztagyepekben mennyire hasonló a kolonizáló fajok listája. Meglepetéssel tapasztaltuk, hogy sokkal kevésbé, mint a különböző tájak felhagyott szántóié.

Folyók és csatornák 100 évesnél fiatalabb löszpusztagyepjeiben például olyan fajok is gyakran megtalálhatók, melyek felhagyott szántókon soha nem jelennek meg, pl. az *Asperula cynanchica*, *Bothriochloa ischaemum*, *Centaurea scabiosa*, *Euphorbia virgata*, *Isatis tinctoria*, *Kochia prostrata* és a *Linum austriacum* (6. táblázat). Jelenleg még nem tudjuk, mi lehet a fajlisták ilyen mérvű eltérésének az oka.

5. táblázat: Tiszántúli felhagyott szántókon kialakuló, néhány 10 hektáros másodlagos gyeppek várható fajkészlete 30-50 éves korukban, amennyiben a propagulumforrás nem túlzottan fajszegény. A specialisták várható száma: 1-2(-5) faj / 16 négyzetméter, illetve 4-6(-8) faj / 10 hektár. Amennyiben egy ilyen fajkészletű gyep nem felel meg a természetvédelem elvárásainak szikespusztai szántók visszagyepesítése során, mesterségesen kell elősegíteni a specialisták betelepítését, azaz igen intenzív restaurációt kell folytatni.

Table 5. Expectable species composition of some secondary lawn in 30-50 years' time in the Tiszántúl region.

Várható fajok 30-50 éves felhagyott szántókon

Domináns fajok (>10%)	Vsz. %	Specialisták	Vsz. .%	Nem várható fajok
Achillea collina	100	Astragalus austriacus	80	<i>Anchusa barrelieri</i>
Bromus inermis (ha vetik)	100	Ornithogalum orthophyllum	60	<i>Asperula cynanchica</i>
Festuca pseudovina-rupicola	100	Verbascum phoeniceum	30	<i>Astragalus onobrychis</i>
Poa angustifolia	100	Acinos arvensis	20	<i>Centaurea scabiosa</i>
Agropyron repens	80	Carex praecox	20	<i>Dianthus pontederacae</i>
Galium verum	80	Coronilla varia	20	<i>Fragaria viridis</i>
Koeleria cristata	80	Hieracium auriculoides	20	<i>Inula germanica</i>
Salvia austriaca	80	Agropyron pectinatum	20	<i>Phlomis tuberosa</i>
Thymus marschallianus-glabrescens	80	(ha vetik)	10	<i>Potentilla arenaria</i>
Ajuga genevensis	60	Carduus hamulosus	10	<i>Potentilla recta</i>
Lotus corniculatus	60	Falcaria vulgaris	10	<i>Ranunculus illyricus</i>
Plantago lanceolata	60	Medicago falcata	10	<i>Rosa gallica</i>
Salvia nemorosa	40	Ranunculus polyanthemos	10	<i>Stachys recta</i>
		Taraxacum laevigatum	10	<i>Sternbergia colchiciflora</i>
				<i>Teucrium chamaedrys</i>
				<i>Thalictrum minus</i>
				<i>Veronica spicata</i>
				<i>Viola ambigua</i>
				<i>stb. stb.</i>

6. táblázat: Folyók és csatornák 100 évesnél fiatalabb löszpusztagyepjeiben előforduló löszgyep-specialisták fajlistája. A lista a Tisza, a Maros, a Hármas-Körös és a Szárazér gátjainak tanulmányozásával készült. Vastag szedés mutatja azon fajokat, melyeknek még nem tapasztaltuk betelepülését felhagyott szántókra. A + jelek jelzik, hogy milyen gyakorisággal fordultak elő a gátakon.

Table 6. Species list of loess steppe specialists occur in the lawn of the bank of rivers and canals.

Gátak löszgyep-specialistái

Acinos arvensis	++	Isatis tinctoria	++
Agropyron pectinatum	++	Kochia prostrata	+++
Asperula cynanchica	++	Lathyrus sylvestris	+
Astragalus austriacus	+++	Linaria angustissima	+
Astragalus glycyphyllos	+	Linum austriacum	++
Astragalus onobrychis	+	Medicago falcata	++
Bassia sedoides	+	Ornithogalum orthophyllum	+
Bothriochloa ischaemum	++	Ornithogalum pyramidale	+
Carduus hamulosus	+	Peucedanum alsaticum	+
Carex praecox	+++	Potentilla recta	+
Centaurea scabiosa	++	Ranunculus polyanthemos	+
Cirsium furiens	+	Salvia austriaca	+++
Clinopodium vulgare	+	Salvia nemorosa	+++
Coronilla varia	+++	Salvia pratensis	+
Euphorbia virgata	++	Sanguisorba minor	+
Falcaria vulgaris	++	Sideritis montana	+
Festuca rupicola	++	Stachys recta	+
Fragaria viridis	+	Thesium arvense	+
Hieracium auriculoides-bauhini	++	Thymus marschallianus-glabrescens	++
Hypericum perforatum	+	Veronica spicata	+
Inula germanica	+	Viola ambigua	+

Tavisztyepppek löszgyep-specialistái

Tiszántúli tavisztyepppek esetében hasonlóak a tapasztalataink. Bár a vizsgált állományok összterülete jóval kisebb a felhagyott szántókéhoz képest, jóval több faj kolonizált (7. táblázat). Az adatok egyelőre azonban csak elővizsgálatokon alapulnak, mert kevés, összesen 15 apró állomány vizsgálatából származnak. Igen nehéz ugyanis biztosan meghatározni a tiszántúli tavisztyeppeket, mert nehéz bizonyítani, hogy a vízrendezések előtt az adott állomány helyén sztyeppprétjellegű nem hordozó üde rét volt. Ezért az adatok gyűjtésének lehetősége korlátozott. Vizsgálatainkat tovább folytatjuk.

7. táblázat: Tiszántúli szikespusztákon a vízszabályozások után nedves rétekből kialakult ún. tavisztyepppeken megfigyelt löszgyep-specialisták listája. A vizsgált állományok kis összterülete ellenére (csupán alig 1-2 hektár) a felhagyott szántókéhoz képest igen sok faj kolonizált. Vastag szedés mutatja azon fajokat, melyeknek még nem tapasztaltuk betelepülését felhagyott szántókra.

Table 7. Loess steppe specialist occur in alcalic developed from meadows after the great regulation of water-ways.

Tavisztyepppek löszgyep-specialistái

Achillea pannonica	Filipendula vulgaris	Salvia nemorosa
Astragalus cicer	Fragaria viridis	Senecio doria
Astragalus austriacus	Hieracium auriculoides	Teucrium chamaedrys
Bothriochloa ischaemum	Medicago falcata	Thesium arvense
Campanula rapunculus	Ornithogalum orthophyllum	Thymus marschallianus-glabrescens
Centaurea scabiosa	Phlomis tuberosa	Trifolium medium
Coronilla varia	Plantago media	Verbascum phoeniceum
Dianthus pontederacae	Potentilla arenaria	Veronica austriaca
Falcaria vulgaris	Ranunculus polyanthemus	Veronica prostrata
Ficaria verna	Salvia austriaca	Veronica spicata

Másodlagos homoki sztyepprétek

Duna-Tisza közti kutatásaink során szintén többfelé találtunk másodlagos sztyeppréteket. Feltűnt, hogy a Tiszántúlon tett megállapítások nem teljesülnek a csernozjom jellegű humuszos homoktalajokon fejlődő másodlagos sztyepprétekben.

A bemutatás célja, hogy felhívjuk a figyelmet arra, mennyire másképp viselkednek egyes fajok még hasonló cönológiai szituációban is. A két vizsgált terület propagulumforrása igen hasonló, részben térben is azonos, távolságuk a foltoktól 10-100 méter. A kétféle másodlagos gyepben a gyakran betelepülő fajok listája hasonló (8. táblázat).

Láthatjuk tehát, hogy a másodlagos homoki sztyepprétekre kis méretük ellenére is jelentős számú specialista faj települt be, egy részük jelentős gyakorisággal, illetve tömegességgel. Lösz alapközeten ilyen nagyarányú betelepülést még nem tapasztaltunk.

8. táblázat: Homoki sztyepprétek sztyepprét-specialista fajainak listája két kontrasztos szituációban. A bemutatás célja, hogy felhívjuk a figyelmet arra, mennyire másképp viselkednek egyes fajok még hasonló cönológiai szituációban is. A listák Pirtó (Kiskunhalas) határában készültek. A gyepek kora kb. 30-40 év. A két terület propagulumforrása igen hasonló, részben térben is azonos, távolságuk a foltoktól csupán 10-100 méter.

Table 8. Steppe specialists in sandy grasslands under two different circumstances.

Humuszos homoktalaj sztyepprétjei

Felhagyott szántó

Gyakran

Achillea pannonica
Asparagus officinalis
Bothriochloa ischaemum
Dianthus ponederae
Helianthemum ovatum
Hieracium umbellatum
Medicago falcata
Phleum phleoides
Polygala comosa
Seseli annuum

Szórványosan

Linaria angustissima
Ranunculus polyanthemos
Salvia pratensis
Solidago virga-aurea
Thesium arvense
Trifolium montanum
Veronica prostrata
Veronica spicata
Vincetoxicum hirundinaria

Fiatal sztyepprét

Gyakran

Achillea pannonica
Asparagus officinalis
Dianthus ponederae
Medicago falcata
Phleum phleoides
Polygala comosa
Seseli annuum

Szórványosan

Acinos arvensis
Cytisus ratisbonensis
Helianthemum ovatum
Hieracium umbellatum
Salvia pratensis
Thesium arvense
Veronica austriaca
Veronica spicata

Következtetések

A felhagyott szántók spontán másodlagos szukcessziójának vizsgálatából úgy tűnik, hogy a természetvédelmi céllal folytatott restaurációnak igen intenzívnek kell lennie, ha célunk egy specialista fajokban gazdag gyeppé kialakítása. A folyamatok sebességéből ítélve csak 10-15 év elteltével várhatóak az első komolyabb eredmények. Nagy területeken (több 10 hektáron) nem tartjuk célszerűnek az ilyen célú restaurációt, pusztán egy zárt, generalisták által dominált gyeppé kialakítását érdemes céllal kitűzni.

Mivel a másodlagos gyeppek természeti értéke messze elmarad az ősiekéktől, mindenképpen prioritást kell kapniuk a még meglévő ősi foltok védelmének a restaurációval szemben.

Más termőhelyi, illetve táji körülmények között azonban a felhagyott szántókénál sikeresebb restauráció is elképzelhető. Ezen élőhelyekről azonban még nem rendelkezünk elegendő ismerettel.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk kifejezni köszönetünket Tirják Lászlónak, Kalivoda Bélának, Gulyás Györgyinek, Litkey Zsoltnak és Csete Sándornak segítségükért és munkánk támogatásáért.

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alap 16390. számú pályázata és a Körös-Maros Nemzeti Park támogatta.

Irodalomjegyzék

- Bullock, J.M. - Webb, N.R. (1995): A landscape approach to heathland restoration. In: Urbanska, K.M., Grodzinska, K. (szerk.) Restoration Ecology in Europe, Geobotanical Institute SFIT, pp. 71-111., Zürich.
- Cairns, J., Jr. (1989): Restoring damaged ecosystems: is predisturbance condition a viable option? The Environmental Professional 11: 152-159.
- Glenn-Lewin, D.C. (1980): The individualistic nature of plant community development. - Vegetatio 43: 141-146.
- Hansson, L. (1988): Dispersal and patch connectivity as species-specific characteristics. In: Schreiber, K.F. (szerk.): Connectivity in Landscape Ecology. Proceedings of the 2nd International Seminar of the „International Association for Landscape Ecology”, Münstersche Geographische Arbeiten 29, pp. 111-113., Münster.
- Molnár Zs. (1992): A Pitvarosi-puszták növényvilága különös tekintettel a löszpusztagyepre. Botanikai Közlemények 79: 19-27.
- Molnár Zs. (1996): A Pitvarosi-puszták vegetáció- és tájtörténete az Árpád-kortól napjainkig. Natura Bekesiensis 2: 65-97.
- Molnár Zs. (1997a): Másodlagos löszpusztagyeppek fejlődése dél-tiszántúli felhagyott szántókon I. Trendek és variációk. Puszták, In Print.
- Molnár Zs. (1997b): The land-use historical approach to study vegetation history at the century scale. In: Tóth E. - Horváth R. (szerk.): Research, conservation, management, pp. 345-354, Aggtelek.
- Molnár Zs. - Botta-Dukát Z. (1997): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. Phytocoenologia, In Print.
- Molnár, Zs. - Biró, M. (1997): Vegetation history of the Kardoskút area (S.E. Hungary) I.: Regional versus local history, ancient versus recent habitats. Tiscia 30: 15-25.

- Murphy, D.D. (1989): Conservation and confusion: wrong species, wrong scale, wrong conclusions. *Conservation Biology* 3: 82-84.
- Parker, V.T. - Pickett, S.T.A. (1996): Ecosystem restoration as a process: Implications of the modern ecological paradigm. In: Urbanska, K.M. (ed.): *Restoration ecology and sustainable development. Book of Abstracts*, pp. 6., Zurich, Switzerland.
- Peterken, G. - Game, M. (1984): Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. *Journal of Ecology*, 72: 155-182.
- Tischew, S. (1996): The role of diaspore sources in spontaneous succession on brown-coal mining dumps (Saxony and Saxony-Anhalt). In: Urbanska, K.M. (szerk.): *Restoration ecology and sustainable development. Book of Abstracts*, pp. 35., Zurich, Switzerland.
- Westman, W.E. (1991): Ecological restoration projects: measuring their performance. *The Environmental Professional* 13: 207-215.
- Zólyomi B. (1969): Földvárak, sáncok, határmezsgyék és a természetvédelem. *Természet Világa* 100: 550-553.

Author address:

Molnár Zsolt
MTA ÖBKI
H- 2163 Vácátót
Alkotmány út 2-4.