

## Összehasonlító botanikai és természetvédelmi vizsgálatok telepített és felújított gyepekben a Csákvár melletti Páskom területén

Uj Boglárka<sup>1</sup> – Ifj. Viszló Levente<sup>2,3</sup> –  
Bartha Zsuzsa<sup>1</sup> – Gyulai Ferenc<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem MKK, Növénytani és Növényökológiai Intézet, Növénytani Tanszék, Gödöllő

<sup>2</sup>Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár

<sup>3</sup>Szent István Egyetem, MKK, Környezet és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Gödöllő  
uj.boglarka@mkk.szie.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink során az eltérő hasznosítású visszagyepesített legelők botanikai összetételét és gyepegazdálkodási értékét vizsgáltuk. A mintaterület a Zámolyi-medencében található páskomi legelő 260 ha-os területe, melyet 2012 májusában mértünk fel. A területen parlag is található, amelyet 30 éve felülvetettek, és azóta nem folytattak kezelést rajta. A terület többi részét 2009-ben egymással párhuzamos lejtőirányú sávokban 4 különböző módszerrel gyepesítették vissza, majd 2011-ig kaszáltak. Minden gyeptípusban 7-7 cönológiai felvételt készítettünk, ahol a kvadrátokban előforduló fajokat, valamint azok borítási értékeit adtuk meg. A vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy a legelő visszagyepesítési típusai és a kaszálás milyen hatással volt a legelő botanikai összetételére és gyepegazdálkodási értékeire.

Az eredmények alapján a különböző gyeptelepítési módszerek közül a szénaráhordásos módszer volt a legeredményesebb, az így kialakított gyepek hasonlít leginkább a természetes állapotú, referenciának tekinthető visszagyepesített terület vegetációjára. Itt a legnagyobb a fajszám és a természetes gyepek fajai is uralkodóvá válnak. A direkt vetésű, valamint a felhagyott telepített gyepek különböznek leginkább a természetközeli állapotú 30 éve felülvetett gyepterülettől.

**Kulcsszavak:** parlag, relatív ökológiai mutatók, gyepegazdálkodási érték, gyeptermés, Pignatti életforma-spektrum

### SUMMARY

We studied the vegetation of a 260 ha gray cattle pasture near Páskom, which can be found in Zámoly basin. We carried out our surveys in May 2012. The pasture can be divided into five parts. One part, approximately the half of the area (150.83 ha), is an old-field grassland, which was overseeded 20 years ago. The other half of the pasture was restored (109.17 ha) in 4 different ways in 2009 and then was mowed until 2011. 7 relevés were made in each part of the pasture (the occurrence of species and their cover scores were recorded). The aim of our study was to compare the effects of the different restoration methods and mowing on the botanical composition of the pasture.

The results showed, that the grassland restored with hay transfer method was the most similar to the natural conditions. The greatest number of species was recorded in that part and the species of natural grasslands become dominant. The directly sowed and the spontaneous grassland parts separated chiefly from the semi-natural 30-year-old grassland.

**Keywords:** old-field, relative ecological indicator values, forage value, productivity of the grassland, Pignatti life forms

### BEVEZETÉS

A hazai gyepterületeink nagy része az évszázadok során a mezőgazdasági területek növekedésének hatására áldozatul esett, területük lecsökkent. A gyengébb termőképességű területek gyakran felhagyásra kerültek (Pullin et al., 2009; Hobbs és Cramer, 2007), rendszerint gyomosodó térszínékké alakultak át (Szemán, 2003a), amelyek fenntartására emberi beavatkozások, természetvédelmi kezelések szükségesek (pl. Kenéz et al., 2007; Klimek et al., 2007; Deák és Kapocsi, 2010; Török et al., 2011b; Pywell et al., 2002; Szemán, 2003b). Ezen túl az elmúlt időszakban egyre inkább újabb gyepek telepítése és fenntartása folyik (Török et al., 2011a; Vida et al., 2008), ami napjaink egyik leggyakrabban alkalmazott élőhely-rekonstrukciós beavatkozásai közé tartozik. A gyepek telepítésének többféle megoldása is lehetséges, eltérő diverzitású magkeverékek vetése mellett szénaráhordást is alkalmaznak (Hölzel és Otte, 2003; Jongepierová et al., 2007; Török et al., 2008, 2010, 2012a, b; Lepš et al., 2007; Valkó et al., 2010). Magkeverékek megválasztása természetvédelmi szempontból fontos kérdés, lehetőség szerint mindig olyan típusút kell választani, amelynek fajai tájba illőek és az adott terület termőhelyi adottságának leginkább megfelelnek (Mijnsbrugge et al., 2010; Szentés et al., 2013). A különböző módszereknek más-más előnyei és a hátrányai is lehetnek (Deák és Valkó, 2013). A szénaráhordásos módszer alkalmas a gyomok visszaszorítására és a fajgazdagság növelésére (Rasran et al., 2006), mivel gátolja a fényigényes gyomfajok csírázását, védi a talajt az eróziótól és a deflációtól, valamint kedvező mikroklímát biztosít a célfajok számára (Donath et al., 2007; Nagy, 2008). Magkeverékek vetése esetében különböző, alacsony, 2-8 fajból álló (Lepš et al., 2007; Pywell et al., 2002; Török et al., 2010; Valkó et al., 2010), illetve magas diverzitású (9-40 fajból álló) magkeverékek alkalmaznak (Jongepierová et al., 2007; Pywell et al., 2002). A visszagyepesítés sikerességének érdekében kiegészítő munkákat is kell végeznünk a területen, melyek közül a kaszálás, a szárzúzás és a legeltetés a legjelentősebb. A kaszálásnak a visszagyepesítést követő szakaszban van jelentős szerepe, mivel hatására visszaszorulnak a gyomok és a betelepülő kísérő fajok száma megnő (Vida et al., 2008; Török et al., 2010; Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008;

Kelemen et al., 2013a, b), elszegényedő fajgazdagságú gyepekben segíti a diverzitáscsökkenésének a megállítását (Kenéz et al., 2007; Szabó et al., 2007; Házi et al., 2011; Szentés et al., 2012; Penksza et al., 2013). A legeltetés azon túl, hogy a visszagyepesítést követően javasolt, önállóan is alkalmas a gyepterületek kezelésére, miután a gyepek váza már kialakult (Penksza et al., 2008; Szentés et al., 2007, 2008, 2009a, b; Kiss et al., 2011; Pajor et al., 2007). Ezen túlmenően, a legeltetés állattenyésztésben betöltött szerepe is meghatározó, főleg a kiskérődző fajok termék-előállításában (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007).

A munka célja, hogy feltárja, hogyan alakul a fajszám és a gyepek természetességi állapota az egyes telepített és természetközeli gyepekben. Mely gyeptelepítési módszer felel meg leginkább a természetvédelmi igényeknek, valamint a természetvédelmi gyepgazdálkodás elvárásainak is.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Vizsgálati terület

Vizsgálatainkat a Zámolyi-medencében található Zámoly településtől északkeletre elhelyezkedő Páskom területén végeztük. A kistájra az évi 560-600 mm átlag csapadékmennyiség jellemző, az ariditási index 1,15-1,20. 9,8-10 °C körüli az évi átlaghőmérséklet. A napsütéses órák száma 1950 óra körül mozog. A terület átlagos tengerszint feletti magassága 140 méter. A terület a Császár-víz vízgyűjtő területhez tartozik (Dövényi, 2010).

A terület a Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány tulajdona. A mintaterületek kiterjedése és az időjárási körülmények megegyeznek, azonos ÉNY-DK kiterjedésű, enyhén lejtő (2-3%), azonos talajú lejtőn található. Az első részhez (V. mintaterület) idős parlag tartozik, amely a Páskom ÉNY-i részében található, ezt követi DK-i irányba párhuzamosan elhelyezkedve a területnek másik csoportja, amelyek a különböző gyeptelepítési módszerekkel lettek létrehozva. A mintaterületek a következők:

- I. Spontán gyepesedő szántó parlag 2007 óta 33,18 ha
- II. Szénamurvás felületetés (2007-től spontán gyepesedő szántó parlag, 2009-ben szénamurvás kezelés) 27,79 ha
- III. Újgyep telepítés (2009 késő őszi vetés) 18 ha
- IV. Lucernás, spontán visszagyepesedés 2005-től 30 ha
- V. 30 éve telepített (ösgyepesedő) gazdasági gyep (1997 óta védett, extenzív) 150,83 ha

2009-ben történt a III. terület visszagyepesítése. Az alkalmazott vetőmagkeverékek a következők voltak:

javasolt vetőmag adag 60 kg/ha (500 Ft/kg) kg		Növény arány ezerszemtömeg alapján, %
angolperje	30%	24,5
magyar rozsnok	10%	4,7
réti csenkesz	10%	8,2
csomós ebír	10%	16,4
vörös csenkesz	20%	29,8
nádképu csenkesz	20%	16,4
		100,0

javasolt vetőmag adag 60 kg/ha (530 Ft/kg) kg		Növény arány ezerszemtömeg alapján, %
angol perje	20%	18,5
magyar rozsnok	30%	18,5
réti csenkesz	10%	9,2
csomós ebír	10%	18,5
vörös csenkesz	10%	16,8
nádképu csenkesz	20%	18,5
		100,0

A magkeverékek diverzitását tekintve, a két használt keverék az alacsony diverzitású magkeverékekhez sorolható, melyek jó kompetíciós képességűek, erőteljes növekedésűek és őshonos fajokból állnak. A szénaráhordásos és a visszagyepesített parlag területre a területről összegyűjtött és felaprított szénamurvát terítették szét. A következő két évben kaszálással hasznosították a területet, majd 2012-től magyar szürke szarvasmarhával legeltetik.

### Mintavétel

A különböző módon történő gyepesítések hatására elkülönülő területeken választottuk ki a mintaterületeinket. Mind az öt területen 7-7db 2x2 méteres kvadrátok adatait vettük fel, az egyes fajok borítási értékét %-ban megadva. A gyepesített sávokban a kvadrátokat a tábla hossz tengelye mentén az északi szélétől haladva 50 méterenként vettük fel. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik.

### Adatelemzés

A fajokat gyepgazdálkodási szempont szerinti bontásban is feltüntetjük. Külön kiemeltük a pázsitfűveket és a pillangósokat, és ezen csoporton belül is azon taxonokat, amelyeknek a borítási értéke 10%, illetve 5%-nál nagyobb, valamint az egyéb kategóriában az 1%-nál kisebb, illetve nagyobb borítási értékkel rendelkező fajokat (ld. Szentés et al., 2012).

A mintaterületeket a fajok természetvédelmi érték kategóriái (Simon, 2000) és a szociális magatartásformái alapján (Borhidi, 1993) is értékeljük.

Ezen elemzések során kihagytuk azokat a kategóriákat, amelyekben belül a fajok összborításának értéke 2% alatti volt. Az életforma spektrumhoz alkalmaztuk a Pignatti rendszert (Pignatti, 2005), amelynek korábbi hazai alkalmazására kevés példa van (ld. Kiss et al., 2011; Zimmermann et al., 2011), ezért azon fajok kategorizálását is elvégeztük, amelyek nem szerepeltek az olasz flórában. A következő Pignatti-féle kategóriákat alkalmaztuk:

- Élő fajok:
  - H scap – scapose hemicryptophytes (felemelkedő szárú fajok)
  - H caesp – caespitose hemicryptophytes (gyepes fajok)
  - H ros – rosulate hemicryptophytes (tölevélrózsával rendelkező évelők)
  - H rept – reptant hemicryptophytes (tarackkal, indával vagy gyöktörzsszel rendelkező évelők)
  - H bienn – biennial hemicryptophytes (kétéves fajok)
  - G bulb – bulböse geophytes (gumókkal rendelkező geofiták)
  - G rhiz – rhizome geophytes (rhizómás, tarackos geofiták)
- Egyévesek:
  - T scap – scapose therophytes (egyéves felemelkedő szárú fajok)
  - T ros – rosulate therophytes (tölevélrózsával rendelkező egyéves fajok)
  - T caesp – caespitose therophytes (egyéves gyepes fajok)
- Törpecserjék:
  - Ch rept – reptant chamaephytes (kúszó szárú törpecserjék)
  - Ch succ – succulent chamaephytes (pozsgás hajtású törpecserjék)
- Félcserjék:
  - Ch suffr – sufruticose chamaephytes

A felvételi adatok többváltozós statisztikai elemzését R programozási nyelvet használva végeztük el (R Development Core Team 2010).

A gyepben előforduló fontosabb növényfajok takarmányozási értékének meghatározását Klapp et al. (1953) munkája alapján végeztük el. Az egyes gyeppek takarmányértékét a következő képlet alapján számoltuk ki:

$$TÉ = ((a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C \dots) / 100) \cdot \bar{x}$$

ahol: TÉ: A gyep takarmány értéke

a, b, c...: A fajok takarmányérték kategóriái

A, B, C...: A fajok borítása

$\bar{x}$ : A fajok összborítása

A gyepprodukciónak becslése a Balázs-féle (Balázs, 1949) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M - s) \cdot B_M \cdot b) / 100$$

ahol: P: produkció [Kg/ha]

M: gyepmagasság [cm]

s: tarlómagasság [cm]

$B_M$ : gyep esetében 400 [kg/ha]; lucernás esetében 470 [kg/ha]

b: borítási % [%]

## EREDMÉNYEK

A felvételezés során összesen 84 magasabb rendű edényes fajt jegyeztünk fel. Ezek közül négy faj volt mindössze, ami mind az öt vizsgálati területen előfordult: *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Potentilla argentea*, *Trifolium pratense*. Az átlagos fajszámok alapján a legfajgazdagabb a szénaránhordásos terület volt (22,3), a felülvetett idős parlagon 21, a felhagyott lucernaföldön 16,2 volt az átlagos fajszám. A spontán gyepesedő parlagon 14,5, a direkt vetésű táblában csak 10 volt a felvételek átlagos fajszáma.

A gyepgazdálkodási szempontból fontos pázsitfű fajok minden mintaterületen nagy szerepet kaptak. 10% fölötti átlagos borítási értékkel is előfordult a következő 5 faj: *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Festuca rupicola*, *F. arundinacea* (I. táblázat). A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége nem volt jelentős. A *Lotus corniculatus* az I-es, felülvetett parlag területen fordult elő átlagosan 3,89%-kal. A *Trifolium repens* a 4-es (felhagyott lucernás) mintaterületen 8,39%-os átlagos borítással jelent meg. A lucernaföldön a *Medicago sativa* dominanciája is lecsökkent.

Az egyéb kétszikűek közül csak 5 faj átlagos borítási értéke volt nagyobb 15%-nál: *Achillea collina*, *A. pannonica*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Taraxacum officinale*. A *Sanguisorba minor* és a *Scabiosa ochroleuca* a felülvetett terület (V.) kvadrátjaiban volt csak jelen.

A húsz éve felülvetett gyep teljes mértékben természetközi állapotot tükröz (I. ábra V.). Az abszolút fajszám is itt volt a legnagyobb, 48, és az előforduló fajok is elsősorban a természetes vegetáció tagjai. Uralkodó fajai a *Bromus erectus*, *Festuca pallens*, *F. rupicola*, *F. pseudovaginata* voltak. A *F. pseudovaginata* megjelenése különösen érdekes. Ehhez a területhez legközelebb a szénaaprítékkal borított terület állt (I. ábra II.). A teljes fajszám, 40, itt is hasonlóan alakult, a domináns fajok is részben megegyeztek. A *Poa angustifolia* mellett a *Festuca rupicola* volt a leggyakoribb állományalkotó.

A felhagyott lucerna táblában az össz fajszám kisebb volt, 28 (I. ábra IV.). Itt még a *Festuca rupicola*, ha kis borítási értékekkel, de több kvadrátban megjelent. Az állományalkotó faj a *Poa angustifolia* volt. A direkt vetéses módszerrel kialakított terület és a spontán gyepesedő parlag területei különböznek leginkább a felülvetett parlag felvételeitől (I. ábra III., II.). A direkt vetésű területen a fajszám alacsony volt, összesen 22 faj, és a magkeverék nyomát teljes mértékben magán viselte. A *Festuca arundinacea*, *Elymus repens* jelentős borítási értékekkel fordult elő, valamint a *Bromus inermis* volt az uralkodó. A spontán gyepesedő parlag területen az össz fajszám megegyezett a felhagyott lucerna tábláéval, 28, de a *Poa angustifolia* mellett már a *Festuca rupicola* is nagy borítási értékeket mutatott.

1. táblázat

## A mintaterületen előforduló fajok és a 7-7 kvadrát átlagos borítási értékei

Mintaterületek(1)	I.	II.	III.	IV.	V.
<b>Pázsitfűvek(2)</b>					
<b>10%-nál nagyobb borítási értékűek(3)</b>					
Dactylis glomerata	<b>11,90</b>	<b>10,14</b>	6,70	1,18	3,19
Festuca rupicola	<b>29,52</b>	8,28	-	9,45	<b>53,78</b>
Poa angustifolia	<b>14,19</b>	8,90	<b>16,67</b>	<b>26,57</b>	-
Elymus repens	-	<b>11,59</b>	<b>37,36</b>	<b>19,69</b>	0,17
Festuca arundinacea	3,43	<b>14,08</b>	9,58	2,76	-
<b>5 és 10% közötti borítási értékűek(4)</b>					
Bromus inermis	0,23	-	<b>9,00</b>	-	2,52
Festuca pseudovina	0,92	-	-	<b>9,25</b>	-
Agrostis stolonifera	-	-	-	-	1,18
<b>5%-nál kisebb borítási értékűek(5)</b>					
Bromus mollis	1,14	3,11	-	1,18	0,84
Bromus sterilis	-	0,21	-	-	-
Festuca pseudovaginata	-	-	-	-	1,34
Festuca valesiaca	-	-	-	-	1,68
Melica ciliata	-	-	-	-	0,34
Koeleria cristata	-	-	-	-	1,01
Poa bulbosa	-	-	-	-	0,67
Poa compressa	-	-	-	2,36	0,34
Poa trivialis	-	-	-	0,20	-
Stipa eriocalis	-	-	-	-	0,34
Vulpia myuros	-	1,24	-	-	-
<b>Pillangósok(6)</b>					
<b>1%-nál nagyobb borítási értékűek(7)</b>					
Lotus corniculatus	3,89	2,69	-	0,98	1,34
Medicago lupulina	1,14	0,41	1,15	0,39	-
Medicago sativa	-	-	-	1,18	-
Trifolium pratense	2,75	0,83	0,19	1,18	0,50
Trifolium repens	0,92	0,21	<b>8,43</b>	-	-
Medicago minima	-	1,24	-	-	0,50
<b>1%-nál kisebb borítási értékűek(8)</b>					
Lotus borbasii	-	-	-	-	0,50
Vicia angustifolia	0,46	-	-	-	-
Vicia hirsuta	-	0,41	-	-	-
<b>Egyéb kétszikűek(9)</b>					
<b>1%-nál nagyobb borítási értékűek(7)</b>					
Achillea collina	<b>8,24</b>	4,76	1,15	0,98	-
Agrimonia eupatoria	0,46	1,24	-	2,17	1,01
Cichorium intybus	2,75	1,86	-	3,15	1,01
Convolvulus arvensis	2,29	1,66	1,92	1,38	1,34
Plantago lanceolata	3,20	2,48	-	0,59	0,50
Taraxacum officinale	4,81	4,97	-	3,35	-
Eryngium campestre	0,92	0,41	-	-	1,85
Potentilla argentea	1,60	2,07	0,38	1,77	1,18
Galium verum	0,46	0,83	-	-	1,01
Achillea pannonica	-	1,86	-	-	4,37
Anthemis tinctoria	-	2,07	1,53	-	-
Daucus carota	-	1,24	0,19	2,36	0,50
Myosotis stricta	-	1,45	-	-	-
Stenactis annua	-	0,62	-	4,53	0,34
Matricaria maritima	-	-	1,53	-	-
Sanguisorba minor	-	-	-	-	3,87
Erophila verna	0,92	1,45	-	-	-
Scabiosa ochroleuca	-	-	-	-	3,87

1. táblázat folytatása

<b>1%-nál kisebb borítási értékűek(8)</b>					
Allium flavum	-	-	-	-	0,17
Alyssum alyssoides	-	-	-	-	0,17
Ambrosia artemisiifolia	-	0,41	0,19	-	-
Arabis hirsuta	-	0,41	-	-	0,17
Arenaria serpyllifolia	-	0,83	-	-	0,34
Capsella bursa-pastoris	-	-	0,19	-	-
Centaurea pannonica	0,46	0,83	-	0,98	0,67
Cerastium dubium	-	-	-	0,59	-
Cirsium arvense	-	-	-	0,20	-
Descurainia sophia	-	-	0,57	-	-
Erodium cicutarium	-	-	-	-	0,67
Euphorbia cyparissias	-	-	-	-	0,34
Euphorbia seguierana	-	-	-	-	0,17
Dianthus arenarius	-	-	-	-	0,34
Hieracium pilosella	-	0,21	-	-	0,50
Mentha longifolia	0,92	-	-	-	-
Ophrys sphegodes	-	-	-	-	0,17
Orchis morio	-	-	-	-	0,17
Ornithogalum umbellatum	0,46	0,41	-	-	-
Picris hieracioides	-	0,83	-	0,39	0,84
Plantago argentea	-	-	-	-	0,34
Podospermum canum	-	-	-	0,20	-
Potentilla reptans	-	-	-	0,20	-
Rumex stenophyllus	0,92	-	0,96	-	-
Scleranthus annuus	-	-	-	-	-
Teucrium chamaedrys	-	-	-	-	0,50
Thlaspi arvense	-	-	0,19	-	-
Thesium linophyllum	-	-	-	-	0,17
Valerianella locusta	0,69	1,45	-	-	-
Verbascum blattaria	-	-	0,38	-	-
Verbena officinalis	-	0,21	-	-	-
Veronica arvensis	0,46	1,45	-	-	-
Veronica hederifolia	-	-	0,19	-	-
Veronica verna	-	-	-	-	0,67
Viola kitaibeliana	-	0,62	-	-	-

Table 1: Distribution of coenological recording species and the average wrapping value in the 7-7 relevés

Relevés(1), poaceae(2), more than 10% cover value(3), between 5-10% cover value(4), less than 5% cover value(5), fabaceae(6), more than 1% cover value(7), less than 1% cover value(8), other dicotyledonous plants(9)

A mintaterületek klasszifikációs elemzését mutatja a 2. ábra, amikor a fajok borítási értékei is szerepelnek. Két nagy csoport különíthető el. A felülvetett parlag (5) kvadrátjai alkotják az egyik nagyobb csoportot, amibe beékelődik egy szénamurvás kvadrát is (2). A másik csoportba a visszagyepesített mintaterületek tartoznak. A direkt vetésű kvadrátok alkotnak még leginkább egységes csoportot, amelyek a legkisebb különbözőségi szinten különülnek el. A felhagyott lucernaföld kvadrátjai (4) kerülnek leginkább különböző csoportokba.

1. ábra: A cönológiai felvételezések DCA ábrázolása

(I/1: spontán gyepesedő parlag, II/2: szénamurvás/szénarárhordásos, III/3: direkt vetésű, IV/4: lucernás, V/5: felüvetett parlag)

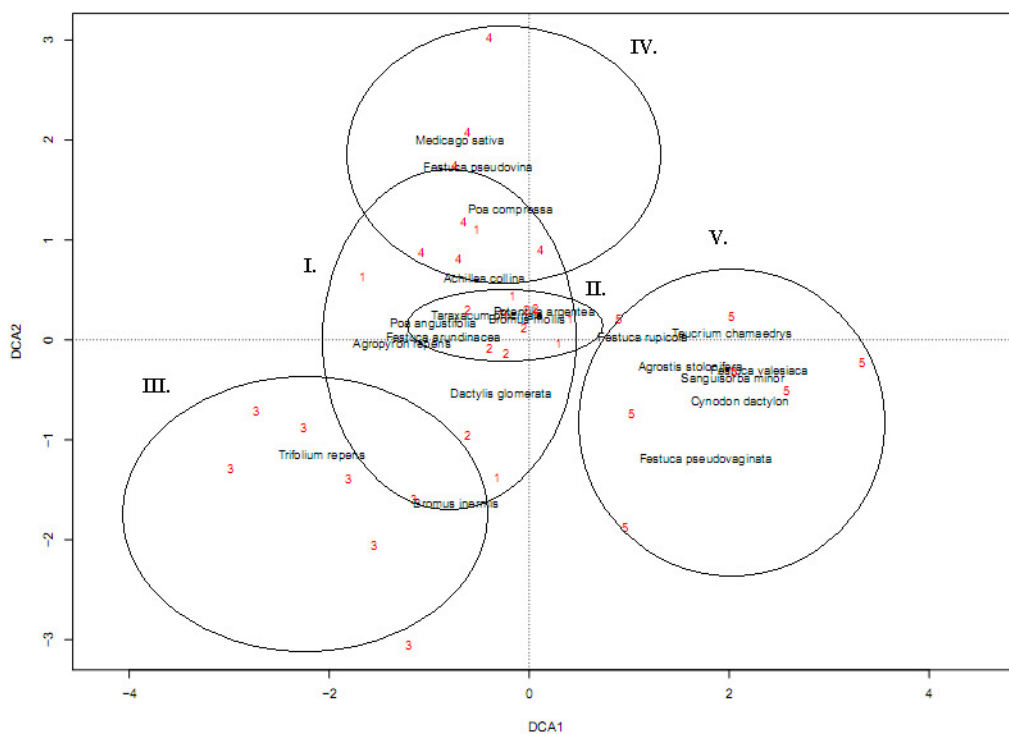


Figure 1: DCA ordination of coenological results (I/1: spontaneous regeneration, II/2: hay transfer, III/3: directly sowed, IV/4: alfalfa overseeding, V/5: old-field overseeded 30 years ago)

2. ábra: Cönológiai eredményeinek klasszifikációja

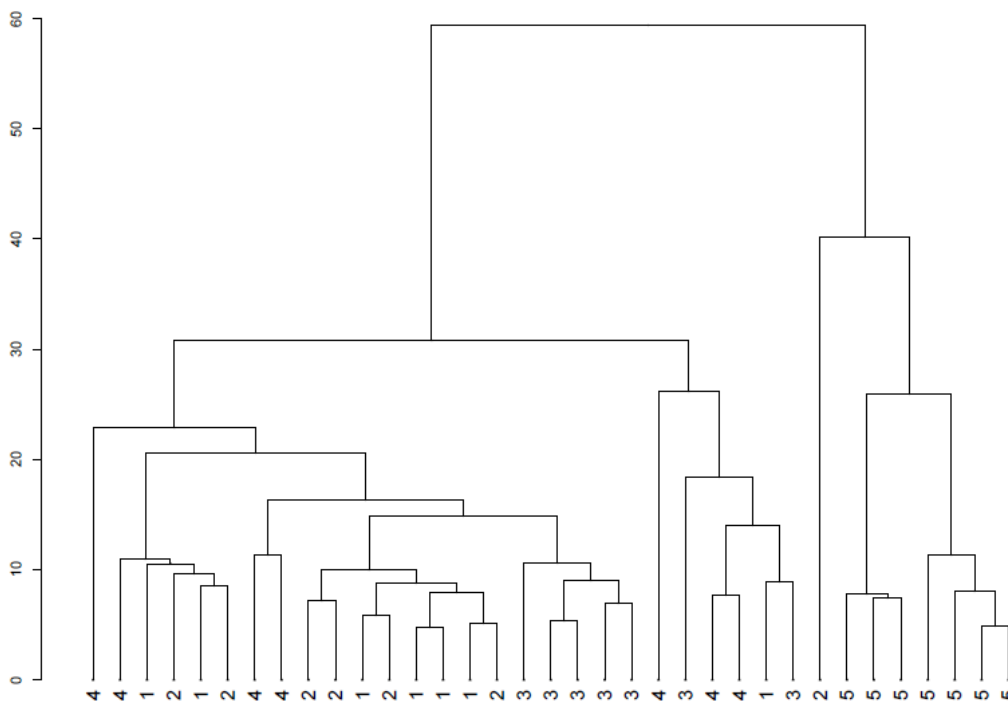


Figure 2: Classification outcome of coenological results

### A fajok megoszlása Pignatti-féle életforma-típusok alapján

A Pignatti-féle életforma megoszlások tekintetében mind az 5 mintaterületen az élő gyepes fajok (H caesp) uralkodtak a legnagyobb százalékban (3. ábra).

A spontán gyepesedő parlag (1) mintaterületen a gyepes fajok (H caesp) kategóriából a *Festuca rupicola*, a *Poa angustifolia* és a *Dactylis glomerata* voltak a legnagyobb mennyiségben. Jelentős még a gyepes fajok mellett a felemelkedő szárú fajok aránya (H scap) is. A szénamurvás területen (2) szintén a gyepes és a felemelkedő szárú fajok fordultak elő a leginkább.

A szénamurvás területen tölevélrózsával rendelkező élő fajok is előfordulnak, nagyobb borításban a *Taraxacum officinale* és a *Plantago lanceolata*. A rizómás geofiták (G Rhiz) közül az *Elymus repens* borítási értéke kiemelkedő. A különböző életformák előfordulását tekintve a gyep után a szénamurvás terület volt a legváltozatosabb. A direkt vetésű területen (3) legnagyobb borításban a rizómás geofitonok közül az *Elymus repens* található meg. Gyepes fajok közül *Bromus inermis*, a *Dactylis glomerata*, a *Poa angustifolia* és a *Festuca arundinacea* szerepelt. A mintaterületen előforduló életformákat tekintve, ez a mintaterület volt a legszegényebb.

3. ábra: A fajok megoszlása a Pignatti-féle életforma-típusok alapján az egyes mintaterületeken

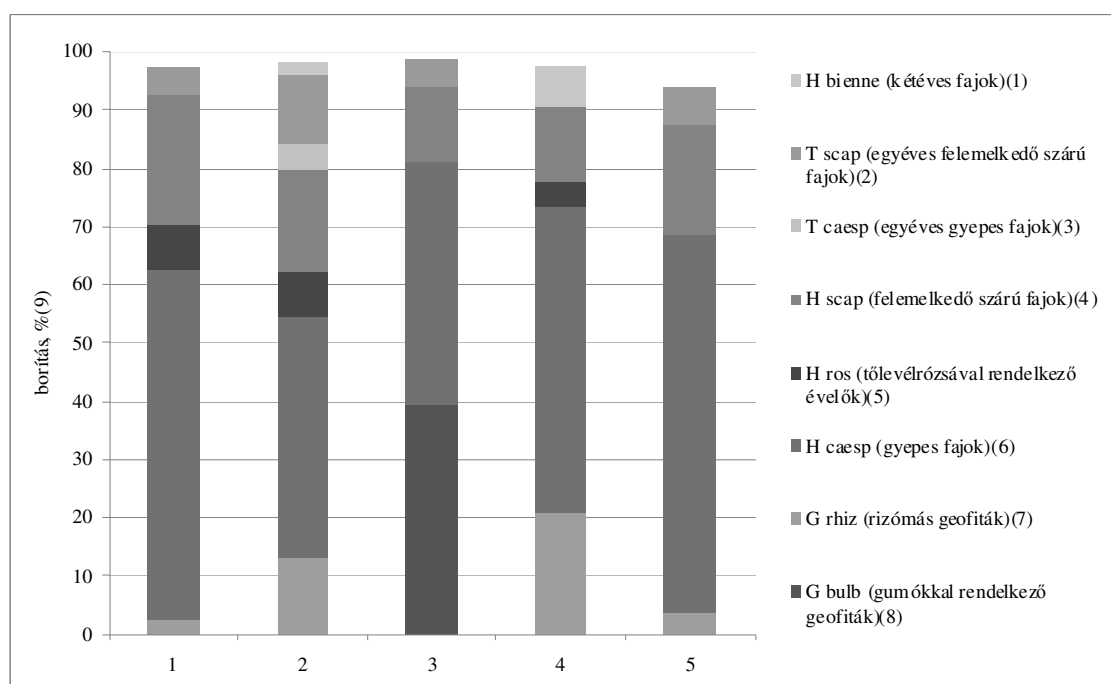


Figure 3: Coverage ratio of the different Pignatti life forms

Biennial hemicryptophytes(1), scapose therophytes(2), caespitose therophytes(3), scapose hemicryptophytes(4), rosulate hemicryptophytes(5), caespitose hemicryptophytes(6), rhizome geophytes(7), bulbose geophytes(8), ground cover(9)

A felhagyott lucernás mintaterületen (4) a gyepes fajok közül a *Poa angustifolia* a legjelentősebb, rizómás fajok közül pedig az *Elymus repens* fordult elő. A felülvetett parlag (5) mintaterületen az egyéves kúszó szárú (T rept) életformátípus fajain kívül a többi mind megtalálható volt. A gyepes fajok egyértelmű dominanciája figyelhető meg, ezek közül is a *Festuca rupicola* emelkedik ki.

### A fajok megoszlása a természetvédelmi értékkategóriák alapján

Az 1. területen a társulásalkotó (E) fajok és a természetes zavarástűrő fajok (TZ) aránya volt a legnagyobb. Társulásalkotó fajok közül a *Festuca rupicola* és a *Poa angustifolia*, természetes

zavarástűrők közül az *Achillea collina*, a *Dactylis glomerata*, és a *Lotus corniculatus* fordul elő (4. ábra). A 2. mintaterületen a természetes zavarástűrők (TZ) és a gyomfajok (GY) találhatóak a legnagyobb mennyiségben: *Elymus repens*, *Taraxacum officinale*. A természetes zavarástűrők közül előfordul az *Achillea collina*, a *Dactylis glomerata* és a *Festuca arundinacea*. Társulásalkotó fajok (E) közül a *Poa angustifolia* van jelen. Mind az öt mintaterületen a természetes zavarástűrők, a gyomfajok és a társulásalkotó fajok voltak a legnagyobb mennyiségben. Az 5., visszagyepesített parlag területen találtunk védett (V) és fokozottan védett (KV) fajokat is, és itt volt a többi mintaterülethez képest a legnagyobb a kísérőfajok (K) aránya, valamint a legkisebb a gyomoké (GY).

4. ábra: A fajok megoszlása a természetvédelmi kategóriák alapján az egyes mintaterületeken

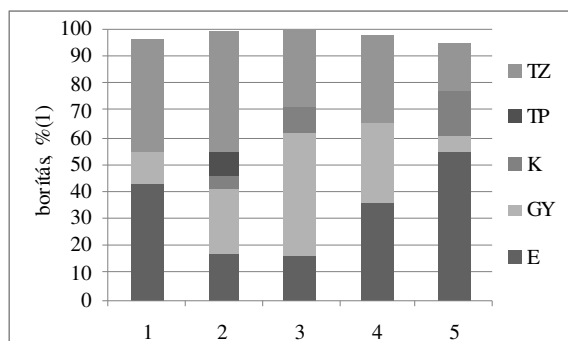


Figure 4: Distribution of nature conservation value categories ground cover(1)

#### A fajok megoszlása a szociális magatartásformái alapján (Borhidi, 1993)

A mintaterületeken legnagyobb arányban a természetes zavarástűrők fordultak elő, kivéve a parlag mintaterületet, ahol legnagyobb borításban a természetes kompetitorok voltak (pl. a *Festuca rupicola*) (5. ábra). A direkt vetésű a ruderalis kompetitorok magas borításértékekkel fordultak elő (*Elymus repens*, *Taraxacum officinale*).

5. ábra: A fajok megoszlása a szociális magatartásformái alapján

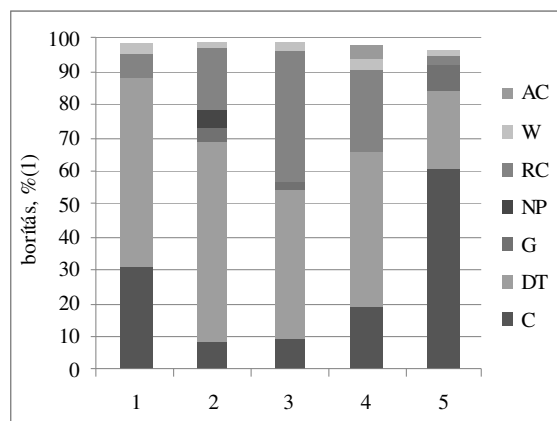


Figure 5: Distribution of social behaviour types ground cover(1)

#### A gyepgazdálkodási eredmények

A fajok gyepgazdálkodási értékei alapján a nagyobb takarmányértékű fajok (4-7-es kategória) legnagyobb arányban a direkt vetésű, szénamurvás és a lucernával bevetett területen voltak jelen (6. ábra).

6. ábra: A fajok megoszlása a Klapp-féle takarmányértékek alapján

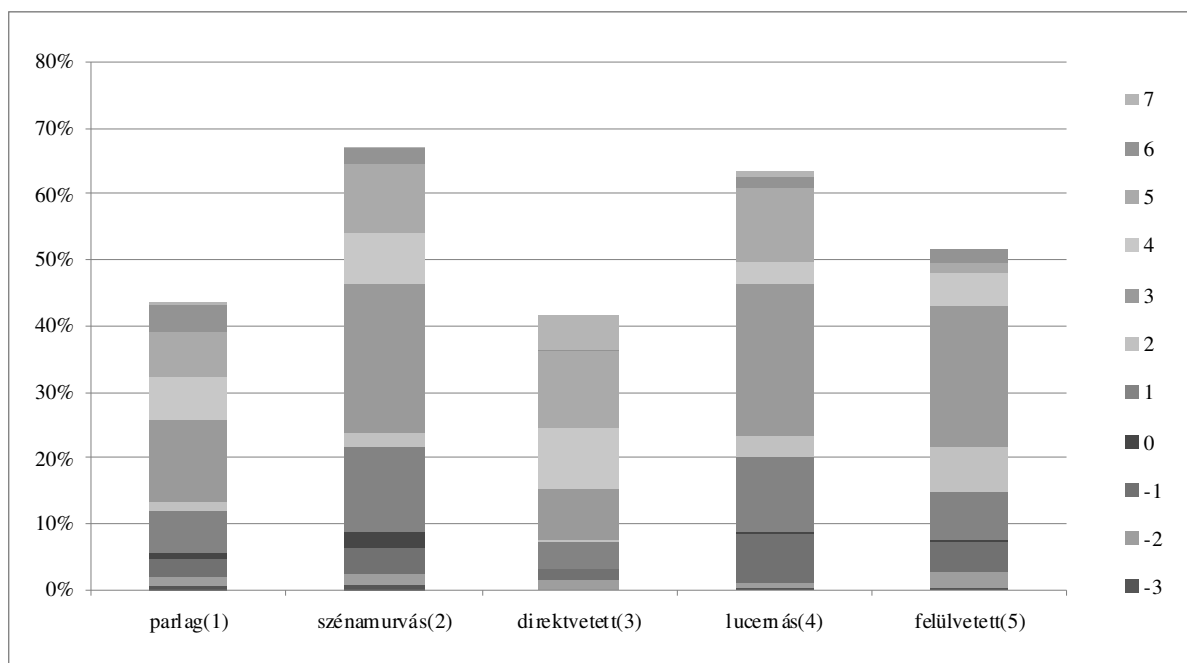


Figure 6: Distribution of Klapp forage value categories spontaneous regeneration(1), hay transfer(2), directly sowed(3), alfalfa overseeding(4), old-field overseeded(5)

A Klapp-féle takarmányozástani értékek a szénamurvás területen voltak a legnagyobb értékűek, amit a lucernavetéses terület követ. Ez a sorrend a szénatermés mennyiségét tekintve fordított.

A takarmányértékeket a parlag terület követi, majd a direkt vetésű, és a 30 éves parlag. Ezek esetében a szénatömeg mennyisége is ezt a sorrendet követi (2. táblázat).

2. táblázat

Az egyes mintaterületek Klapp-féle takarmányértékei (A) és a beszült zöld tömeg (B)

	I.	II.	III.	IV.	V.
A	1,23	1,73	1,20	1,57	1,15
B	3,85	6,18	5,47	8,63	5,80

Table 2: Klapp forage values of the sample sites

## Értékelés

A tápanyagtöbblet a magvetést követően intenzív avar felhalmozódást okozhat, míg a magas gyommag-tartalom ezzel összefüggésben igen intenzív gyomosodást eredményezhet. Mindkét tényező hosszútávon akadályozhatja a természetes gyepekre jellemző fajok betelepülését (Manchester et al., 1999; Török et al., 2010; Deák et al., 2011). A kaszálás csökkenté az élő fitomassza és az avar mennyiségét, ezáltal hozzájárul olyan szabad foltok kialakulásához, melyek lehetőséget és teret biztosítanak számos kísérő faj megtelepedéséhez (Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen et al., 2013b).

A kaszálás felhagyása negatív hatással lehet a gyepek szerkezetére és fajkészletére, mivel a felhagyás után jellemző az avar felhalmozódása és az évelő gyomok, illetve fászszerűak térnyerése (Diemer et al., 2001; Saláta et al., 2011; Uj et al., 2013; Bedő és Póti, 1999; Póti, 1998). Kevés olyan publikáció született, mely a kaszálás felhagyásának hatását vizsgálja vetett gyepekben. A legtöbb ezzel a témával foglalkozó publikációban olyan területeket vizsgáltak, amelyeket a rekonstrukciós beavatkozást követő első évtől kaszáltak, illetve nem kaszáltak (Antonsen és Olsson, 2005; Kiehl és Pfandenauer, 2007; Lawson et al., 2004).

A felvételezés során a területek között jelentősek voltak a különbségek, az előforduló fajoknak csak mindösszesen 0,5%-a volt közös, amelyek nem differenciáló fajok voltak, nem a természetes vegetáció tagjai, hanem zavarástűrő taxonok (Simon, 2000; Borhidi, 1993).

A területen előforduló uralkodó pázsitfűvek közül a természetes gyepek potenciális taxonjai, valamint a gazdasági jelentőségű fajok is fontosak. Ezért jelentős a *Festuca rupicola* előfordulása, mely a területen potenciális lejtősztyepp vegetáció domináns és egyben karakter faja is (Borhidi, 2003). A telepítés során, ha nem csak a gazdasági szempontokat vesszük figyelembe, hanem a területre jellemző fajokat, hasonlóan a csereháti vizsgálatokhoz (Házi et al., 2011, 2012), akkor ennek a fajnak a minél szélesebb körben való megjelenése lehet a cél. Az adatok ezzel egyezést is mutatnak, mert a nagyobb összefajszámú és diverzebb területeken is ez a faj lesz az uralkodó. A célfajok kijelölésének az alapját egy országos léptékű parlagszükszessziós felmérés (Bartha et al., 2010), valamint a Borhidi féle szociális

magtartás típus értékszámait (Borhidi, 1993) és Simon (2000) természetvédelmi értékkategóriái is alátámasztják.

A *Festuca* fajok közül a *F. pseudovaginata* faj megjelenése pedig azért nagyon jelentős, mert ez az első középhegységi előfordulása is egyben (Penksza, 2003, 2009). A taxon nyílt homokról került leírásra (Penksza, 2003), szilárd közeti előfordulása közül ez az első. Viszont ez azzal is magyarázható, hogy hegylábi térszínen található, valamint a homoknak és a dolomitnak sok közös faja van (Zólyomi, 1942). A *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *F. arundinacea* szívesen alkalmazott faj a felülvetéseknel (Szemán 2003a, b). A parlagok esetében pedig a *Poa angustifolia* szaporodhat fel (Bartha et al., 2010).

A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége nem volt jelentős. Ez számos irodalmi hivatkozással összecseng, amikor a pillangósok mennyisége a legeltetés hatására nő meg (Steiner és Grabe, 1986; Purgar et al., 2008; Makedos és Papanastasis, 1996). A *Trifolium repens* mennyiségének növekedése pedig a túlzott egyoldalú legeltetés eredménye (Steinshamn et al., 2001). A vetett lucerna földön a *Medicago sativa* dominanciájának a csökkenését Török et al. (2011a), Kelemen et al. (2010) adatai is megerősítik.

A területet 3 éven át kaszálták, ami jelentősen hozzájárulhatott minden mintavételi területen, táblában a fajgazdagsághoz, amit számos tanulmány is megerősít (Bobbink et al., 1978; Bobbink és Willems, 1991; Fenner és Palmer, 1998; Deák és Tóthmérész, 2007; Házi et al., 2012).

A Pignatti-féle életformák megoszlásában egyértelműen látszik, hogy a területen legeltetést még nem folytattak, hiszen nem szaporodtak fel a kúszó vagy tarackoló életmódú évelő fajok (H rept), a tölévelőrszás (T ros és H ros) fajok (Catorci et al., 2006, 2007a, b, 2009, 2011; Zimmermann et al., 2011). A direkt vetésű területen az *Elymus repens* nagy borítási értékének köszönhetően a rizómás geofitonok (G rhiz) kerülnek előtérbe Pignatti (2005) szerint. Ez magyarázza, hogy a fűvek aránya kisebb, de ha a két kategóriát összevonjuk, akkor a domináns csoportot ez fogja alkotni.

Az eredmények azt mutatják, hogy a különböző gyeptelepítési módszerek során a természetes állapotokhoz leginkább a szénarhordásos módszerrel kialakított gyepek hasonlít. Itt a legnagyobb a fajszám és a természetes gyepek fajai is uralkodóvá válnak. A direkt vetésű, valamint a felhagyott telepített gyepek közül el leginkább a természetközeli állapotú 30 éve felülvetett gyepterülettől.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást a „Mobil környezetvédelmi mérőrendszer kifejlesztése” projekt, és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás (17586-4/2013/TUDPOL) támogatta.



## IRODALOM

- Antonsen, H.-Olsson, P. A. (2005): Relative importance of burning, mowing and species translocation in the restoration of a former boreal hayfield: responses of plant diversity and the microbial community. *Journal of Applied Ecology* 42: 337-347.
- Balázs F. (1949): A gyepek természetvédelmi növényzozsziológia alapján. *Agrártudomány* 1/1, 26-35.
- Bartha S.-Dancza I.-Házi J.-Horváth A.-Margóczy K.-Molnár Cs.-Molnár Zs.-Óvári M.-Purger D.-Schmidt D. (2010): A parlagszükszerű állandó és változó jellegzetességei. In: Molnár Cs.-Molnár Zs.-Varga A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, Mit Isten csak jókedvében terem?” (selection from the first 13 MÉTA field guides: 2003-2009), MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 480-482.
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48(6.): 690-692.
- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság: Tudomány és Gyakorlat* 59(1): 7-11.
- Billeter, R.-Peintinger, M.-Diemer, M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4-35 years of abandonment. *Acta Botanica Helvetica* 117: 1-13.
- Bobbink, R.-Durink, H.-Schreurs, J.-Willems, J.-Zielman, R. (1978): Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomica* 22: 363-376.
- Bobbink, R.-Willems, J. H. (1991): Impact of different cutting regimes on the performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch Chalk Grassland. *Biological Conservation* 56: 1-21.
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. JPTE, Pécs
- Borhidi, A. (2003): Magyarország Növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Catorci, A.-Gatti, R.-Vitanzi, A. (2006): Relationship between phenology and above-ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: Gafta, D.-Akeroyd, J. R. (eds.): *Nature conservation: Concept and Practice*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
- Catorci, A.-Cesaretti, S.-Marchetti, P. (eds.) (2007a): *Vocazionalità del territorio della Comunità Montana di Camerino per la produzione di biomasse solide agro-forestali ad uso energetico. L'uomo e l'ambiente* 47. Tipografia Arte Lito, Camerino
- Catorci, A.-Gatti, R.-Ballelli, S. (2007b): Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese. – *Braun-Blanquetia* 42: 101-144.
- Catorci, A.-Cesaretti, S.-Gatti, R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. – *Hacquetia* 8(2): 129-146.
- Catorci, A.-Ottaviani, G.-Ballelli, S.-Cesaretti, S. (2011): Functional differentiation of central apennine grasslands under mowing and grazing disturbance regimes. – *Polish Journal Ecology*
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: Mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* 8: 395-409.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában (Effect of cutting on a *Bolboschoenetum maritimi eleochariosum* association in the Nyírólapos Hortobágy). *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145:730-737.
- Deák B.-Valkó O. (2013): Fajszegény és fajgazdag magkeverékek és alternatív gyepesítési módszerek alkalmazása természetvédelmi szempontok figyelembe vételével. In: Török P. (szerk.) (2013): *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest*, pp. 31-38.
- Diemer, M.-Oetiker, K.-Billeter, R. (2001): Abandonment alters community composition and canopy structure of Swiss calcareous fens. *Applied Vegetation Science* 4:237-246.
- Donath, T.-Bissels, S.-Hölzel, N.-Otte, A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice- Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* 138: 224-234.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak a katasztere. 2. átdolgozott és bővített kiadás. MTA FKI, Budapest, 876.
- Fenner, M.-Palmer, L. (1998): Grassland management to promote diversity: creation of patchy sward by mowing and fertiliser regimes. *Field Studies* 9: 313-324.
- Gerard, M.-El Kahloun, M.-Rymen, J.-Beauchard, O.-Meire, P. (2008): Importance of mowing and flood frequency in promoting species richness in restored floodplains. *Journal of Applied Ecology* 45: 1780-1789.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepgazdálkodás mowing by *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 145: 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- Hobbs, R. J.-Cramer, V. A. (2007): Why old fields? Socioeconomic and ecological causes and consequences of land abandonment. In: *Old fields: dynamics and restoration of abandoned farmland* (szerk.: Cramer, V. A.-Hobbs, R. J.). Island Press, Washington, DC: 1-15.
- Hölzel, N.-Otte, A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science* 6: 131-140.
- Jongepierová, I.-Mitchley, J.-Tzanopoulos, J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* 139: 297-305.
- Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Valkó, O.-Lukács B. A.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzívén kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* 8: 33-44.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Migléc, T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.

- Kenéz Á.-Szemán L.-Szabó M.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. Tájökológiai Lapok 5: 35-41.
- Kiehl, K.-Pfindenhauer, J. (2007): Establishment and persistence of target species in newly created calcareous grasslands on former arable fields. *Plant Ecology* 189:31-48.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F.-Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland* 2: 38-40.
- Klimek, S.-gen. Kemmermann, A. R.-Hofmann, M.-Isselstein, J. (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134: 559-570.
- Lawson, C. S.-Ford, M. A.-Mitchley, J. (2004): The influence of seed addition and cutting regime on the success of grassland restoration on former arable land. *Applied Vegetation Science*: 7:259-266.
- Lepš, J.-Doležal, J.-Bezemer, M. T.-Brown, V. K.-Hedlund, K.-Arroyo, M. I.-Jørgensen, H. B.-Lawson, C. S.-Mortimer, S. R.-Peix, G. A.-Rodríguez Barrueco, C.-Santa Regina, I.-Šmilauer, P.-van der Putten, W. H. (2007): Long-term effectiveness of sowing high and low diversity seed mixtures to enhance plant community development on ex-arable fields. – *Applied Vegetation Science* 10: 97-110.
- Makedos, I. D.-Papanastasis, V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. 16<sup>th</sup> EGF Meeting 1: 103-108.
- Manchester, S. J.-McNally, S.-Trewick, J. R.-Sparks, T. H.-Mountford, J. O. (1999): The cost and practicality of techniques for the reversion of arable land to lowland wet grassland- an experimental study and review. *Journal of Environmental Management* 55: 91-109.
- Mijnsbrugge, V. K.-Bischoff, A.-Smith, B. (2010): A question of origin: Where and how to collect seed for ecological restoration. *Basic and Applied Ecology* 11: 300-311.
- Nagy G. (2008): A gyephasználati lehetőségek sokoldalúsága. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 5-7.
- Pajor, F.-Láczó, E.-Póti, P. (2007): Sustainable sheep production: evaluation of effect of temperament on lamb production. *Cereal Research Communications* 35:(2) pp. 873-876.
- Penksza, K. (2003): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian Basin. *Acta Bot. Hung.* 45: 356-372.
- Penksza K. (2009): Poaceae – Pázsitfűvek nemzetségeinek határozókulcsa. *Festuca – Csenkeszek, Lolium – Vadóc, Festulolium – Korcsvadóc*. In: Király G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. pp. 498-509.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-53.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications* 35:(2) pp. 945-948.
- Pullin, A. S.-Báldi, A.-Can, O. E.-Dieterich, M.-Kati, V.-Livoreil, B.-Lövei, G.-Mihók, B.-Nevin, O.-Selva, N.-Sousa-Pinto, I. (2009): Conservation focus on Europe: major conservation policy issues that need to be informed by conservation science, *CONSERVATION BIOLOGY* 23: pp. 818-824.
- Purgar, D. D.-Šindrak, Z.-Vokurga, A.-Primorac, A.-Bolarič, S. (2008): Soil assessment based on botanical composition on habitats of autochthonous populations of red clover (*Trifolium pratense* L.) *Cereal Research Communications* 36: 1727-1730.
- Pywell, R. F.-Bullock, J. M.-Hopkins, A.-Walker, K. J.-Sparks, T. H.-Burke, M. J. W.-Peel, S. (2002): Restoration of species-rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment. *Journal of Applied Ecology* 39: 294-309.
- R Development Core Team (2010): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Rasran, L.-Vogt, K.-Jensen, K. (2006): Seed content and conservation evaluation of hay material of fen grasslands. *Journal for Nature Conservation* 14: 34-45.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *AWETH* 7(3): 234-262.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Steiner, J. J.-Grabe, D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) Development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science* 26: 367-372.
- Steinshamn, H.-Gronmyr, F.-Tweit, H. (2001): Seasonal changes in botanical composition of an organically managed pasture. International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. *Organic Grassland Farming, Wirzenhausen*
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L. (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok a pénzegyőr-hárskúti hagyásfás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 5: 27-34.
- Szemán L. (2003a): Parlag gyepék javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1. DE Debrecen, 42-45.
- Szemán L. (2003b): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. *AWETH* 3: 127-149.
- Szentés Sz.-Penksza K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *AWETH* 4(2): 829-835.

- Szentes Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyepek produkció havi változása badacsonytördemeci szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentes Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyeppgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemeci szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Szentes, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Házi, J.-Wichmann, B.-Hufnágel, L.-Penksza, K.-Bartha, S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C<sub>4</sub> yellow bluestem. *Cent. Eur. J. Biol.* 7(6): 1055-1065.
- Szentes Sz.-Kelemen A.-Török P. (2013): Eltérő termőhelyekre és hasznosítási módokra alkalmazható magkeverékek javasolt összetétele. In: Török, P. (szerk.) *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest.* pp. 39-48.
- Török P.-Deák B.-Vida E.-Lontay L.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Tájleptékű gyepprekonstrukció löszös és szikes fűmagkeverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztakócs) területén. *Botanikai Közlemények* 95: 115-125.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török, P.-Kelemen, A.-Valkó, O.-Deák, B.-Lukács, B.-Tóthmérész, B. (2011a): Lucerne dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* 48: 257-264.
- Török, P.-Vida, E.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011b): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and Conservation* 20: 2311-2332.
- Török, P.-Miglécz, T.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? *Journal for Nature Conservation* 20: 41-48.
- Török, P.-Miglécz, T.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Tóth, K.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2012b): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low-diversity hay transfer. *Ecological Engineering* 44: 133-138.
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentes Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 2013/51. 55-58.
- Valkó O.-Vida E.-Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Miglécz T.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Gyepprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* 8: 53-64.
- Vida E.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyeppesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 115-125.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentes Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére *AWETH* 7(3): 234-262.
- Zólyomi B. (1942): A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. *Botanikai Közlemények* 39:209-225.