

## Balaton-felvidék (Badacsonytördemic, Balatoncsicsó) szarvasmarha-legelőinek természetvédelmi és a fajok relatív ökológiai szerinti értékelése

Szabó Gábor – Zimmermann Zita

Szent István Egyetem, Növénytan és Ökofiziológiai Intézet,  
Növénytan Tanszék, Gödöllő  
kabazit@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunkban két Balaton-felvidéki medencében található mintaterület (Badacsonytördemic és Balatoncsicsó) szarvasmarha-legelőit hasonlítottuk össze botanikai szempontok alapján. A két mintaterület főbb környezeti paramétereiben hasonló (növényzet, talaj, mikrodomborzat, stb.), azonban hasznosításuk eltér egymástól: Badacsonytördemicen magyar szürke szarvasmarhával, Balatoncsicsón pedig tejelő marhával végzik a legeltetést.

A cönológiai felvételezést 6-6, egyenként 26 m hosszú lineáris transzszekt mentén végeztük, ezeken belül 5x5 cm-es mikrokvadrátokban jegyeztük fel az ott gyökerező növényfajokat. Ezeket az adatokat összesítve kaptuk meg a fajok előfordulási gyakoriságát az adott mintaterületen. Az adatok elemzésénél felhasználtuk a Borhidi-féle relatív ökológiai mutatók közül a WB és NB értéket, valamint a természetvédelmi érték kategóriákat.

A természetvédelmi érték kategóriák szempontjából mindkét területen a természetes zavarástűrő fajok voltak többségben, arányuk a badacsonytördemici területen bizonyult a legmagasabbnak. A relatív talajvízigényt tekintve a szárazságtűrő fajok az összes mintaterületen gyakorlatilag hiányoztak, a legmagasabb az üde termőhelyet kedvelő és nedvességjelző fajok aránya volt. Relatív nitrogénigény szempontjából a mezofil fajok domináltak, az egyes mintaterületek között kisebb eltérések voltak tapasztalhatók.

**Kulcsszavak:** legeltetés, természetvédelmi értékek, ökológiai mutatók

### SUMMARY

In our study we compared two cattle pastures in the Káli-basin (Badacsonytördemic and Balatoncsicsó) on the basis of the ecological indicators. The two sites have similar environmental conditions (vegetation, soil features, microtopography, etc.), however the management is different: in Badacsonytördemic the pasture is grazed by Hungarian grey cattle, and in Balatoncsicsó, in turn, with dairy cow.

We have made the coenological survey along 6-6, one by one 26 m long linear transects and we noticed the rooting species in 5 by 5 cm microquadrats within these transects. For the data analysis we used the relative ecological indicators of Borhidi (water demand and nitrogen demand) and the nature conservation categories of Simon.

From the aspects of the nature conservation values natural disturbance-tolerant species were dominant in both study areas, their proportion was higher in Badacsonytördemic. The drought-tolerant species were missing but the species indicates humidity occurred in a high proportion. From the point of the nitrogen requirements mesophile species were dominant.

**Keywords:** grazing, value of the nature conservation, relative ecological indicators

### BEVEZETÉS

A Magyarországon található 1,1 millió ha gyepterületből 218 ezer ha védett. Ez a terület a hazai védett természeti területek jelentős részét, az összesen 935 ezer ha 23%-át teszi ki (Gencsi, 2005; Kárpáti, 2001). Ebből következik, hogy a természetvédelem egyik fontos feladata a gyepek és élőviláguk védelme, megőrzése és kezelése (Valkó et al., 2016). Ehhez az a tény is hozzájárul, hogy a hazai gyepek fajgazdagsága kiemelkedő, a védett növényfajok 75%-a, valamint a természetvédelmi oltalom alatt álló állatfajok fele kötődik ezekhez a területekhez (Kárpáti, 2001). A gyepek növényzete nem csak természetvédelmi, hanem gyeptermelési szempontból is értéknek számít. Vinczeffy (2006) szerint természetes gyepeink közel 1300 növényfajt tartalmaznak, ebből 300-400 fűszernövény, 500-600 gyógynövény, és 600-700 mézelő növény.

A hazai füves területek nagyrészt emberi tevékenység (erdőirtás, legeltetés, vízrendezés, stb.) során, másodlagos élőhelyként alakultak ki, ezért ha ez a „kulturhatás” megszűnik, a szukcessziós folyamatok következtében megindul a cserjésedés, beerdősülés, és ez, valamint az invazív fajok terjedése átalakíthatja az értékes gyeptársulásokat (Kárpáti, 2001; Kelemen et al., 2016). Ezért gyepeink fennmaradása a megfelelő kezelés, használat függvénye (Deák et al., 2012; Margóczy, 2001; Valkó et al., 2009, 2011).

A természetközeli gyepek 70%-a alacsony produktivitású, ezek az élőhelyek egyéb művelésre alkalmatlan területeken maradtak meg. Ebből következően viszont jobb természetességi állapotban vannak, mint az intenzíven művelt mezőgazdasági területek, és természetvédelmi szempontból rendkívül értékesek lehetnek (Béri et al., 2004; Kovácsné Koncz et al., 2015).

A mezőgazdaság különösen érintett a biodiverzitás megőrzésében, mivel ez az élőhelyeket és élőlényeket leginkább befolyásoló termelési ágazat (Láng, 1997). A két leggyakoribb kezelési mód a gyepek esetében a kaszálás és a legeltetés (Tälle et al., 2016). A védett területek legeltetése a kezelési tervekben meghatározott előírások szerint történik, meghatározott időszakban és állatlétszámmal. A megfelelő kezelés megtervezéséhez azonban ismerni kell a gyepek jellemzőit, természetvédelmi értékeit, természetességét (Margóczy, 2001). A védett területek legeltetésében az őshonos fajták fontos szerephez jutnak (Gencsi, 2005; Saláta et al., 2011, 2012;

Zimmermann et al., 2012; Szabó et al., 2011; Viszló, 2011; Kiss et al., 2011; Szentes et al., 2009a, b, 2011, 2012; Penksza et al., 2010, 2013; Tóth et al., 2016). Mihók (2005) szerint a változatos, alacsony termőképességű gyepterületek csak a hazai természetföldrajzi viszonyokhoz alkalmazkodott őshonos háziállatfajtákkal hasznosíthatók ésszerűen. Ezeket a fajtákat évszázadokon keresztül szinte egész évben a legelőn tartották, ezért jól alkalmazkodtak a körülményekhez, ellenállóak. Azonban az intenzív fajták megjelenésével egyre inkább háttérbe szorultak, így a nemzeti parkok a génmegőrzésben is fontos szerepet játszanak e fajták esetében. A természetvédelem és a génmegőrzés érdeke találkozik, mivel a védett területeken gazdaságosan tarthatók fenn az őshonos fajták (Béri, 2002). A legelés jelentőségét és a gyepek biodiverzitására nézve pozitív hatását többen kiemelik (Kelemen et al., 2014; Valkó et al., 2009, 2011, 2012; Török et al., 2009). A gyepek természetes állapotának, fajdiverzitásának a megőrzéséhez kismértékű zavarásra szükség van (Morris, 2000; Deák és Tóthmérész, 2006, 2007; Penksza et al., 2007, 2008, 2010; Harcsa et al., 2008; Házi et al., 2011, 2012; Szentes et al., 2007a, b). A legeltetés ezáltal biztosítja az ökoszisztéma-szolgáltatások folyamatos fenntartását (Ryser et al., 1995; Fiala et al., 2003; Bartha, 2007). Ha felhagynak a kaszálással vagy a legeltetéssel, sok esetben a terület becserjésedéséhez, beerdősüléséhez vezethet viszonylag gyorsan (Ölvedi, 2010; Sendzikaite és Pakalnis, 2006; Willems, 1983; Stampfli és Zeiter, 1999; Uj et al., 2013). A természetvédelmi kezelések, kaszálás, legeltetés során az élő fitomassza mennyisége is csökken, és jelentősen csökken az avar mennyisége is, ami segíti a fajok csírázását és természetes fajok betelepülését a gyepekre (Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2010, 2013a, b; Török et al., 2010, 2013; Deák et al., 2011).

A magyar szürke szarvasmarha fajta a természetvédelmi kezelések során nagyon jól alkalmazható, kevésbé igényes a fű minőségére, a nádat is elfogyasztja, a természetvédelem számára ezzel nagy hasznot hajt a védett területeken történő legeltetése során. Nem legel túl mélyen, és kevésbé válogatós (Béri et al., 2004).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált területek a Balaton-felvidéki Nemzeti Park területén található Badacsonytördemic és Balatoncsicsó települések mellett helyezkednek el.

A badacsonytördemici legelőn 91 magyar szürke szarvasmarhát legeltetnek, szabad legeltetési technológiával, ami a 40 ha-os legelő esetében 2,2 számosállat/ha terhelésnek felel meg. A hasznosított részekben *Agrostio-Deschampsietum caespitosae*

Újvárosi 1947 társulás dominál, az utak melletti taposott részeket kivéve, ahol *Lolio-Cynodontetum dactylidi* Jarolímek et al. 1997 volt jellemző. A Balatoncsicsó melletti mintaterület 25 ha kiterjedésű, szintén az *Agrostio-Deschampsietum caespitosae* Újvárosi 1947 társulásba sorolható, rajta 50 holstenfríz tejelő szarvasmarhát tartanak, ez 2 számosállat/ha terhelést jelent. A két terület környezeti adottságai és a legeltetés intenzitása hasonlóak, a növényzet mintázatában adódó különbségek ezért az eltérő kezelésnek (Balatoncsicsón tejelő marhával, Badacsonytördemicen magyar szürke szarvasmarhával való legeltetés) köszönhetőek.

A mintavételezés során mindkét területen 6-6 db, egyenként 26 m hosszú lineáris transzszekt mentén, 5×5 cm-es léptékben rögzítettük a gyökerező fajokat. Az egyes területek összehasonlítása során azt vizsgáltuk, hogy az egyes fajok az adott transzszektben belül hány mikrokvadrátban fordulnak elő. Az adatok feldolgozása során a szintetikus bélyegek közül a természetvédelmi kategóriákat Simon (2000), a relatív ökológiai mutatókat pedig Borhidi (1995) szerint értékeltük.

A fajnevek Király (2009), a társulásnevek Borhidi (2003) nomenklatúráját követik.

## EREDMÉNYEK

Az 1. ábra alapján a természetvédelmi értékkategóriák alapján mindkét területen a természetes zavarástűrő fajok voltak többségben, ez Badacsonytördemicen elsősorban a *Festuca arundinacea*, a *Potentilla reptans* és a *Trifolium repens*, Balatoncsicsón pedig a *Festuca arundinacea* és a *Ranunculus repens* gyakori előfordulásának köszönhető.

A természetes zavarástűrő fajok aránya azonban a két területen eltérő: Badacsonytördemicen magasabbnak mutatkozott, mint a balatoncsicsói mintaterületen, mivel ott több faj tartozott ebbe a kategóriába.

A kísérfajok tekintetében az arányok hasonlóak az előzőhöz, a badacsonytördemici mintaterületen magasabbak, a fő tömeget mindkét területen a *Poa pratensis* adja, de Badacsonytördemicen nagy arányban van jelen a *Glechoma hederacea* is.

A gyomfajok tekintetében az arányok kiegyenlítettebbek, Balatoncsicsón a *Taraxacum officinale* és a *Carex hirta* a leggyakoribb faj a kategóriában, Badacsonytördemicen ehhez társul még az *Elymus repens* jelentős relatív előfordulása is.

Társulásalkotó fajokban mindkét társulás viszonylag szegény, egyedül az *Agrostis stolonifera* fordul elő nagyobb mennyiségben, amely Balatoncsicsón magasabb arányban van jelen. Védett fajok nem fordultak elő egyik területen sem.

1. ábra: A balatoncsicsói és a badacsonytördemici mintaterület fajainak természetvédelmi értékkategóriák szerinti összehasonlítása

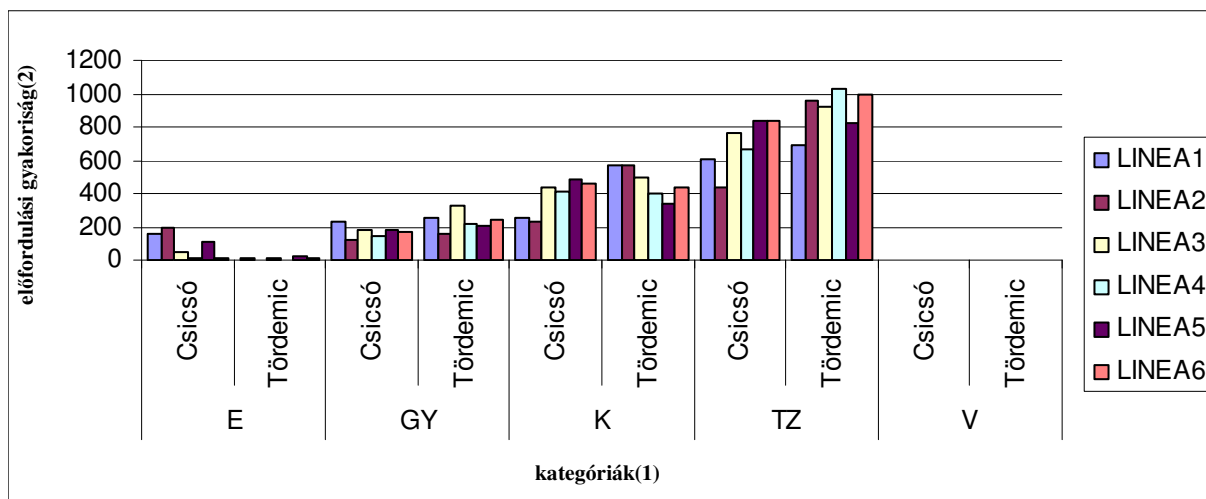


Figure 1: Comparison of species in Badacsonytördemic and Balatoncsicsó on the basis of natural conservation values categories(1), frequency(2)

A relatív talajvízigényt tekintve elmondható, hogy az első három kategória (erősen szárazságtűrők, szárazságjelzők, szárazságtűrők) majdnem teljesen hiányoztak, a 3-as kategóriába tartozó *Poa angustifolia* volt jelen Balatoncsicsón viszonylag nagy gyakorisággal (2. ábra). Az 5-ös (féltüde termőhelyek növényei), 6-os (üde termőhelyek növényei), 7-es (nedvességjelzők) és 8-as (nedvességjelző) kategóriákba tartozott a legtöbb faj mindkét területen.

A 6-os kategóriába tartozó fajok közül a *Poa pratensis*, *Potentilla reptans* és a *Glechoma hederacea* adja a legnagyobb tömeget Badacsonytördemicen, a balatoncsicsói mintaterületen szintén a *Poa pratensis* volt a domináns faj ebben a kategóriában. A nedvességjelző

fajok aránya mindkét területen alacsonyabb volt az eddigiekhez képest, itt a fő fajok a *Poa trivialis*, a *Carex hirta* és az *Agrostis stolonifera* voltak. A 8-as kategóriába tartozó, talajvízjelző fajok a balatoncsicsói mintaterületen egyértelműen nagyobb arányban képviseltették magukat, mint Badacsonytördemicen, amely a *Festuca arundinacea* mellett a *Ranunculus repens* előfordulási gyakoriságának köszönhető. A badacsonytördemeci transzszektekben megjelennek talajvízjelző fajok (*Mentha aquatica* és *Carex acutiformis*) is, ezeket azonban a balatoncsicsói területen nem találjuk meg. A magasabb kategóriákba tartozó, állandó vízborítást indikáló fajok a terület hidrológiai jellemzői miatt hiányoznak.

2. ábra: A balatoncsicsói és a badacsonytördemici mintaterület fajainak relatív talajvízigény szerinti összehasonlítása

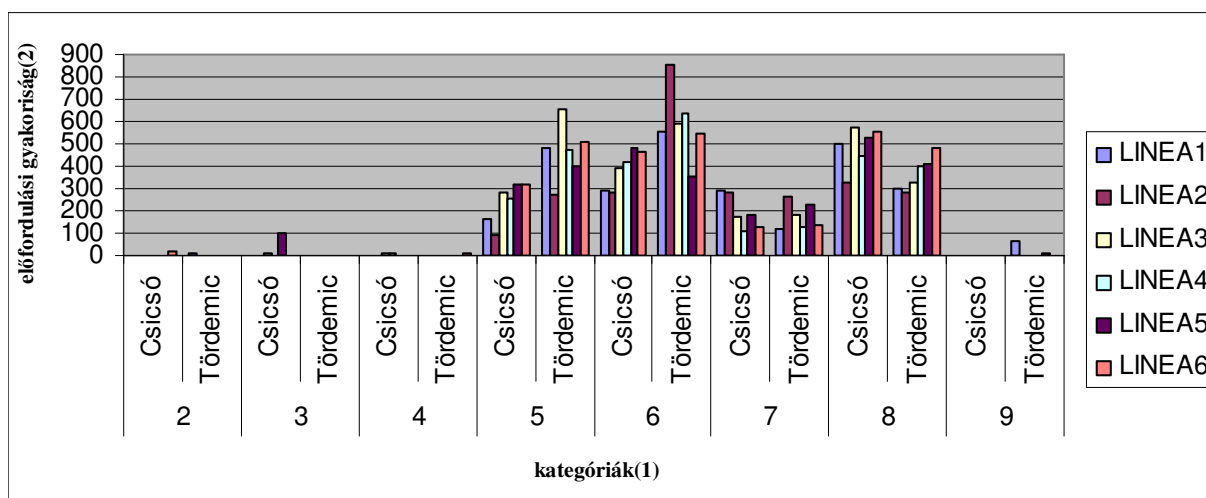


Figure 2: Comparison of species in Badacsonytördemic and Balatoncsicsó on the basis of relative water demand categories(1), frequency(2)

Relatív nitrogénigény tekintetében a 4-es kategóriában (szubmezotróf fajok) nincsen jelentős eltérés a két terület között (3. ábra). A mezotróf termőhelyet kedvelő fajok (5-ös kategória) Badacsonytördemicen magasabb arányban voltak jelen, ez a *Poa pratensis* és a *Potentilla reptans* magasabb relatív előfordulása miatt adódott.

A mérsékelt tápanyagban gazdag termőhelyek növényei (6-os kategória) közül nagyobb mennyiségben a *Ranunculus repens* jelent meg, amely a balatoncsicsói mintaterületen jelent meg magasabb arányban.

A 7-es kategóriába tartozó fajok közül már több jelent meg, a fő tömeget Badacsonytördemicen a *Glechoma hederacea*, a *Trifolium repens*, a *Poa trivialis* és az *Elymus repens* adta, Balatoncsicsón kisebb arányban pedig a *Trifolium repens* és a *Taraxacum officinale*.

A 8-as, trágyázott területeken megjelenő fajok közül csak a *Stellaria media* fordult elő mindkét területen, Badacsonytördemicen kissé magasabb előfordulási gyakoriság mellett.

3. ábra: A balatoncsicsói és a badacsonytördemeci mintaterület fajainak relatív nitrogénigény szerinti összehasonlítása

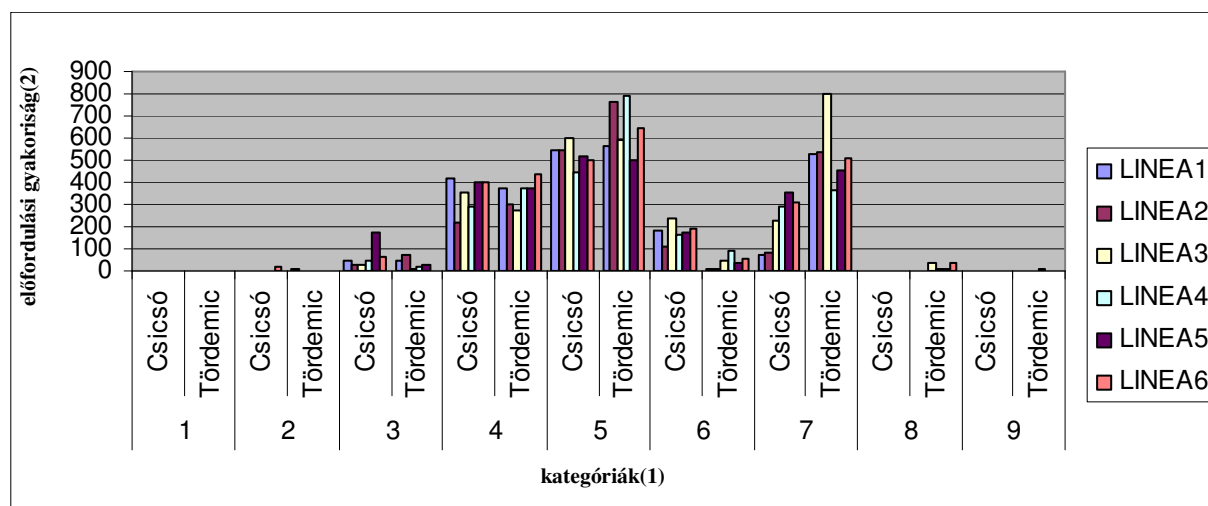


Figure 3: Comparison of species in Badacsonytördemice and Balatoncsicsó on the basis of relative nitrogen demand categories(1), frequency(2)

## ÉRTÉKELÉS

A természetvédelmi értékkategóriák szerinti elemzés egy bolygatott gyepi állomány élőhely képét festik elénk. A védett sztenók fajok nem tudnak megjelenni a területen, ehhez a bolygatás túl nagymértékű. A társulásalkotó fajok csekélyebb részesedése szintén a zavarás erősebb mértékével magyarázható. A visszaszorulásuk után maradó térrészt a zavarástűrő fajok foglalják el az ökológiai fülkében. Érdekes, hogy a gyomfajok tekintetében a két összehasonlított legelő hasonló képet mutat, ez egyaránt megfigyelhető a fajkészletben és az előfordulási gyakoriságok megoszlásában. Ez első megközelítésben ellentmond annak a tendenciának, hogy a magyar szürke szarvasmarha-legelés hozzájárul egy terület faji diverzitásának növeléséhez. Ennek ellenére a fenti eloszlást a gyomfajok megtelepedési mechanizmusával kívánjuk magyarázni. E fajok nagy része háromféleképpen érkezik a területre:

- Az ökológiai fülke mikrodomborzatának olyan részletei, ahol valamely ökológiai paraméter szélső értéket vesz fel, és ezeken az igénytelenebb gyomfajok szigetszerűen jelennek meg, pl. erősen vizenyős foltokon a *Carex hirta* megjelenése.
- A termőhelyen helyi viszonylatban tápanyagban

feldúsul és az agresszívabb, erősebb kompetitor gyomok ezeket a térrészeket sikeresen meghódítják. Ilyen hatást válthat ki a legelő állatok trágyázása, amely a hulladék viszonylagos nagy mennyisége miatt még évek múlva is érezhető hatását. Itt a termőhely a nagyobb szervesanyag-tartalom miatt relatíve üdőbbé is válik környezeténél. A fajok viselkedésének és mikroökológiai viselkedésének ilyen mélységű megértése további vizsgálatokat tesz szükségessé.

- Időszakosan megnyíló életterek, melyek az állatok jelenléte, taposása miatt is kialakulhatnak (patanyomok), illetve a vízborítás változása miatt is létrejöhetnek (kiszáradó foltok). Ezekre a mikroélethelyekre efemer gyomok ugranak be, melyek után a rés vagy záródik és helyüket nagyobb tömeget adó fajok veszik át, vagy a záródás után ciklikusan újra és újra kialakulnak, ismételt megtelepedési alkalmat nyújtva az efemer jellegű gyomok megtelepedésének.

A gyomok ezen felül gyakorta valamely egyéb biológiai sajátossággal is biztosítják megmaradásukat a gyeppen, pl. szúrós jelleg (*Cirsium arvense*), erősen aromatisz (*Mentha aquatica*) vagy mérgező vegyi tartalom, agresszív szaporodási stratégia, tarackolás (*Elymus repens*). A fent részletezett betelepülési lehetőségek legelési stratégiától függetlenek, ezért a

gyomfajok mennyisége a tejelő marha- és szürkemarha-legelőn hasonló.

A természetvédelmi érték kategóriák és a relatív ökológiai mutatók szerinti elemzés segítségével kaphatunk egy általános képet a mintaterületek növényzetének állapotáról, azonban nem mutat

egyértelmű különbségeket a két fajtával végzett legeltetés hatásai között.

A finomabb eltérések vizsgálatához a mikroökológiai szerkezet diverzitásának értékelése szükséges (Szabó et al., 2011).

#### IRODALOM

- Bartha, S. (2007): Composition, differentiation and dynamics in the forest steppe biome. In: Illyés, E.-Böloni, J. (eds.): Slope steppes, loess steppes and forest steppe meadows in Hungary. Budapest, 194-210.
- Béri B. (2002): Génmegőrzés és gazdaságosság a magyar szürke szarvasmarha tenyésztésében. Génmegőrzés. Kutatási eredmények régi háziállatfajták értékeiről, Debrecen, 2002. október 16. 40.
- Béri B.-Vajna T.-né-Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. Gyepgazdálkodás, Debrecen, 50-58.
- 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.
- Borhidi, A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the highre plants in the Hungarian Flora. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 39(1-2): 97-181.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növényfajtaulása. Akadémia Kiadó, Budapest
- Deák B.-Tóthmérész B. (2006): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírólajos (Hortobágy) három növényfajtaulásában. In: Molnár E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értéktéremtés. MTA ÖBKI, Vácrátót, 169-180.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólajos csetkákás társulásában. 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 (3): 730-737.
- Deák B.-Valkó O.-Schmotzer A.-Kapocsi I.-Tóthmérész B.-Török P. (2012): Gyepék égetésének természetvédelmi megítélése – probléma vagy gyepkezelési alternatíva? Tájökológiai Lapok 10(2): 287-303.
- Fiala, K.-Holub, P.-Sedláková, I.-Tůma, I.-Záhora, J.-Tesařová, M. (2003): Reasons and consequences of expansion of *Calamagrostis epigejos* in alluvial meadows of landscape affected by water control measures. Ekológia (Bratislava) 22(Suppl): 242-252.
- Gencsi Z. (2005): Biogazdálkodás extenzív gyepéken. Gyepgazdálkodás, Debrecen, 97-101.
- 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.
- Harcza M.-Szemán L.-Bajnok M.-Penksza K. (2008): Extenzív gyeptermesztés hatása a telepített gyepalkotó fajok állományösszetételére. AWETH 4: 761-768.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepgazdálkodás mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. Plant Biosystems 145(3): 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.
- Kárpáti L. (2001): A gyepék természetvédelmi jelentősége. In: Nagy G et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, 57-60.
- Kelemen A. (2010): Szántóföldi kultúrák helyén végzett gyepvetés korai szakaszában megjelenő gyomközösségek vizsgálata a Hortobágyi Nemzeti Parkban. Tájökológiai lapok 8: 1-10.
- Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Valkó O.-Lukács B. A.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzív kezelt lucernásokban. Tájökológiai Lapok 8: 33-44.
- Kelemen A.-Szentés Sz.-Török P. (2013a): A gyeptelepítéshez hazánkban leggyakrabban felhasznált és az ökológiai gyepgazdálkodásban kívánatos fajok és jellemzésük. In: Török P. (szerk.) Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest, 15-30.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Migléc, T.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2013b): Litter and green biomass in a traditionally managed alkali landscape in Hungary (Hortobágy). In: Vrahnakis, M. et al. (eds.) Dry Grasslands of Europe: Grazing and Ecosystem Services, Hellenic Range and Pasture Society (Herpas), Thessaloniki, Greece, 175-180.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Migléc, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. Biodiversity & Conservation 23: 741-751.
- Kelemen, A.-Valkó, O.-Kröel-Dulay, Gy.-Deák, B.-Török, P.-Tóth, K.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2016): The invasion of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in sandy old-fields – Is it a threat to the native flora? Applied Vegetation Science 19: 218-224.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvaló
- 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.
- Kovácsné Koncz N.-Béri B.-Deák B.-Kelemen A.-Radócz Sz.-Valkó O. (2015): Mély fekvésű gyepék élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével. 27. Georgikon Napok, Cikkadatbázis. 225-234.
- Láng I. (1997): A gyep szerepe a biodiverzitás megőrzésében. DGYN 14. DATE, 133-135.
- Margóczy K. (2001): Gyepék természetvédelmi értékei. In: Nagy G et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, 61-65.
- Mihók S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepgazdálkodás kapcsolata. In: Jávora A. (szerk.): Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány. DE ATC, Debrecen, 55-62.

- Morris, M. G. (2000): The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. *Biological Conservation* 95: 129-142.
- Ölvedi T. (2010): A kaszálás vegetációra és magkészletre gyakorolt hatásai. *Botanikai Közlemények* 97: 159-169.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentes Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentes 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.-Szentes Sz.-Dannhauser C.-Loksa G.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentes Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálékanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Ryser, P.-Langenauer, R.-Gigon, A. (1995): Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomia* 30: 157-167.
- 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.
- Saláta D.-Falusi E.-Wichmann B.-Házi J.-Penksza K. (2012): Faj- és vegetáció-összetétel elemzése eltérő legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fáslegelők különböző növényzeti típusaiban. *Botanikai Közlemények*, 99 (1-2): 143-159.
- Sendžikaite, J.-Pakalnis, R. (2006): Extensive use of sown meadows - A tool for restoration of botanical diversity. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 14: 149-158.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- 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. *Journal of Vegetation Science* 10: 151-164.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentes Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájékológiai Lapok* 9 (2): 431-439.
- Szentes, Sz.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szabó, M.-Penksza, K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. *Cereal Research Communications* 35: 1161-1164.
- Szentes Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007b): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gypében. *AWETH* 3: 127-149.
- Szentes Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009a): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Szentes Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009b): Vegetáció és gyepterminológia havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájékológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentes, Sz.-Penksza, K.-Orosz, Sz.-Dannhauser, C. (2011): Forage managed investigation on the Hungarian grey cattle pasture near Balaton Uplands. *AWETH* 7: 180-198.
- 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 C4 yellow bluestem. *Central European Journal of Biology* 7(6): 1055-1065.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Milberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 15: 200-212.
- Tóth, E.-Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2016): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. *Land Degradation & Development* doi: 10.1002/ldr.2514
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia. Journal of Botany (Kosice)* 19: 67-77.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing lowdiversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török P.-Migléc T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. *Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest*, 7-10.
- 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* 51. 55-58.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkészlet szerepe felhagyott hegyi kaszálórészek helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19: 9-15.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207: 303-309.
- Valkó, O.-Zmihorski, M.-Biurrun, I.-Loos, J.-Labadessa, R.-Venn, S. (2016): Ecology and conservation of steppes and semi-natural grasslands. *Hacquetia* 15: 5-14.
- Vinczeffly I. (2006): A legelő értéke. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 4: 129-137.
- Viszló L. (2011): A természetkímélő gyepgazdálkodás. *Pro Vértes Természetvédelmi közalapítvány, Csákvár*
- Willems, J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Szentes Sz.-Penksza K. (2012): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legeltetett és művelésből kivont gyepek növényzetére = A review of the effects of sheep pasturing on grazed and arable lands from nature conservation aspect. *Animal Welfare - Etológia és Tartástechnológia* 8:(1) 103-117.