

## Magyar szürke szarvasmarha és vízi bivalylegelők vegetációjának összehasonlítása Duna-Tisza közti mintaterületen

Péter Norbert – Fűrész Attila –  
Stilling Ferenc – Penksza Károly

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,  
Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan Tanszék,  
Agrobotanika Csoport, Gödöllő  
peter.norbert87@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

A Kiskunsági Nemzeti Park területén található Kelemen-szék cönológiai vizsgálatát végeztük. A cönológiai vizsgálatok 2 alkalommal készültek, 2014-ben és 2015-ben. A két alkalommal elvégzett vizsgálatok során összesen 90 kvadrát vizsgálatára került sor vízi bivallyal, magyar házi bivallyal és magyar szürke szarvasmarhával vegyesen legeltetett, illetve elkerített, kontroll területeken. A vizsgálandó terület nagysága és heterogenitása miatt arra törekedtünk, hogy kisebb homogén területeket, és ezeknek megfelelő kontroll területeket vizsgáljunk. A legelőkön belül mélyebben és magasabban fekvő területeken, szikesen és löszön készítettük a cönológiai felvételeket.

A vizsgált területeket a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók közül az NB (nitrogén igény relatív értékszám) és a WB (relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor száma) alapján értékeltük. A természetvédelmi érték kategóriák (TVK) megoszlása és a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján értékeltük a területeket.

Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk. Az adatok értékelése az összes vizsgált terület esetében egyrészt az élőhelyekre vonatkozóan a természetességi állapot figyelembe vételével, másrészt pedig az előforduló fajok relatív ökológiai mutatói alapján történt. A kitűzött célok között szerepelt a vizsgált területek növényi összetételének részletes bemutatása, a legeltetés, illetve felhagyásának hatására a gyepek összetételében bekövetkezett változások felmérése és természetvédelmi vonatkozásai, a legeltetés védett, illetve gyomfajok megjelenésére kifejtett hatása, valamint a legeltetés, mint természetvédelmi élőhelykezelés vizsgálata.

A fajösszetétel vizsgálata során megállapítható, hogy a bivalyokkal és a magyar szürke szarvasmarhával legeltetett lösz- és szikes gyepekben a természetességi állapot szempontjából kedvezőbb volt a gyepek összetétele a kontroll területekéhez képest. A mézspázsitos vegetáció típusban a legeltetés nagyobb odafigyelést igényel, ez érzékenyebb a legeltetésre, kevés fajú és sérülékenyebb.

**Kulcsszavak:** relatív ökológiai mutatók, gyepegazdálkodási érték, Pignatti életforma-spektrum, *Festuca pseudovina*

### ABSTRACT

We made a coenological study on the Kelemen-szék in the Kiskunság National Park. The coenological studies were carried out twice, in 2014 and 2015. During these two surveys, we examined in total 90 quadrats of mixed grazed and fenced control areas by domestic water buffalo and Hungarian Grey Cattle. Due to the size and heterogeneity of the studied area, we intended to investigate

small homogeneous areas and respective control areas. Coenological surveys were done on lower and higher lying pastures, saline soil areas and loess areas.

The studied areas were assessed based on the Borhidi relative plant ecological indicators NB (relative nitrogen values) and WB (relative groundwater and soil moisture indicator values). The distribution of nature conservation value categories (TVK) and social behavior types (SZMT) were used to assess the areas. Cluster analysis and detrended correspondence analysis (DCA) were used to evaluate the data.

The data were assessed based on both habitat condition in terms of naturalness condition. On the other hand, relative ecological indicators of the occurred species. Our objectives were to provide a detailed description of the vegetation composition of the study areas, to assess the changes in grassland composition and their conservation impacts as a result of grazing and its abandonment, to assess the impact of grazing on the occurrence of protected species and weed species, and to assess grazing as a conservation habitat management practice.

The examination of the species composition showed that the loess and saline soil areas grazed by domestic water buffalos and Hungarian Grey Cattle provided a better composition of grassland in terms of natural condition compared to the control areas. In the dense and tall *Puccinellia* swards vegetation type, grazing requires more attention, because it is more vulnerable to grazing, has fewer species and is more damageable.

**Keywords:** relative ecological indicators, grassland management value, Pignatti life form spectrum, *Festuca pseudovina*

### BEVEZETÉS

A magyarországi extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból is a gyepegazdálkodási rendszereknek nagy jelentőségük van. Ezekhez a területekhez tartozik ugyanis védett növény- és állatfajaink mintegy egyharmada és számos veszélyeztetett társulás is. Hazánk területének kb. 11%-a, mintegy 1 millió hektár terület tartozik gyepművelési ágba, ennek túlnyomó részét legelőként, kisebbik hányadát pedig kaszálóként és legelőként vegyesen hasznosítják (Tasi et al., 2014). A magyarországi gyepek majdnem 70%-a alacsony produktivitású, és csak 5%-a jó termőképességű. Ennek az oka az, hogy elsősorban kedvezőtlen termőhelyi adottságú területeken maradtak fenn, ahol a környezeti adottságok, különösen gyenge

talajadottságok a jellemzőek. Tovább rontja még a helyzetet gyepterületeink erős fragmentálódottsága. Becslések szerint a magyarországi gyepek több mint 50%-a, mintegy 500 ezer hektár extenzíven kezelt, tehát természetvédelmi szempontból potenciálisan értékes. Ebből csak 200 ezer hektár áll természetvédelmi oltalom alatt, ez a védett területeknek alig 20%-a (2253/1999. korm.hat.).

A gyeptermészetvédelmi rendszerek tevékenységei sok esetben az „ősgyepeken” folynak, ahol a mezőgazdasági és természetvédelmi feladatokat össze kell hangolni (Penksza és Halász, 2020). Itt az extenzív állattartás a fő szempont, ami közé tartozik a legelő minőségének megőrzése hosszú távon, illetve a legelő és az állatok minél gazdaságosabb hasznosítása (Penksza et al., 2010a, b, 2021; Szentés et al., 2007, 2009a, b). A legeltetés természetvédelmi szerepe is egyre nagyobb hangsúlyt kapott és kap napjainkban is. A legelőn nevelt állatok legértékesebb takarmányát a gyeptermészetvédelmi növényei alkotják (Kota et al., 1991; Vinczeffy 1993a, b). A rétek és legelők természetvédelmi és gyeptermészetvédelmi értéke nagymértékben függ botanikai összetételétől, melyet a hasznos, a káros és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya határoz meg (Bajnok et al., 2000; Barcsák és Kertész, 1986; Barcsák, 2004; Barcsák et al., 1978; Haraszi, 1973; Kota et al., 1993; Vinczeffy, 1993a, b; Szemán, 1994-95, 2003, 1997; Penksza et al., 2013, 2022).

A hazai gyepek jelentős része az évszázadok során a mezőgazdasági területek növekedésnek a javára áldozatul esett, területük csökkent. A gyengébb területek felhagyásra kerültek, de rendszerint gyomosodó térszínre alakultak át (Szemán, 2003), amelyek fenntartására az emberi beavatkozások, természetvédelmi kezelések szükségesek (Szabó et al., 2007; Kenéz et al., 2007; Klimek et al., 2007; Deák és Tóthmérész, 2007; Török et al., 2011a, b, 2018; Pywell et al., 2002). Ezen túl az elmúlt időszakban egyre inkább újabb gyepek telepítése és fenntartása folyik (Török et al., 2011a; Vida et al., 2008), ami egyben napjaink egyik leggyakrabban alkalmazott élőhely-rekonstrukciós beavatkozása közé tartozik. A kaszálásnak a visszagyepesítést követő szakaszban van jelentős szerepe, mivel hatására visszaszorulnak a gyomok és a betelepülő kísérő fajok megjelenése nő (Vida et al., 2008; Török et al., 2010, 2012a, b, 2016; Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen et al., 2013a, b), valamint elszegényedő fajgazdagságú gyepekben segíti a diverzitás-csökkenésének a megállítását (Szabó et al., 2007; Házi et al., 2009, 2011, 2022; Hajnóczki et al., 2021). 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., 2007a, b, 2008, 2012a, b, 2022; Kiss et al., 2011).

A természetvédelmi gyakorlat, területkezelés alkalmával a gyepterületek, a füves élőhelyek biodiverzitásának helyreállítása és megőrzése terén a legeltetés az egyik alkalmazott gyakorlat, ekkor is elsősorban a magyar szürke szarvasmarhával történő legeltetés (Török et al., 2014, 2018; Saláta et al., 2011,

2012; Kiss et al., 2008, 2011; Kiss és Penksza, 2018; Catorci et al., 2017). Kisebb mértékben a magyar tarka- vagy húsmarhával is történik legeltetés (Járdi et al., 2021; Kovácsné Koncz et al., 2017; Tasi et al., 2014; Halász et al., 2015, 2016). Ennek eredménye során a gyepterületek természetvédelmi és gyeptermészetvédelmi értéke nő (Valkó et al., 2009, 2010, 2011, 2012, 2014; Dengler et al., 2014; Kelemen et al., 2013a, b; Penksza et al., 2007, 2008, 2013).

A legeltetésen belül az is meghatározó, hogy milyen állattal történik, nem csak a nagytestű állatfajta, hanem még a kiskérődző fajok termékelőállításában is jelentős szerepet játszik (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999, Póti et al., 2007; Bedő et al., 2005). A magyar szürke szarvasmarhával folytatott legeltetés az alacsony szelektivitása miatt általában alkalmasabb a füves területek biodiverzitásának megőrzésére (Saláta et al., 2011, 2012; Szabó et al., 2011; Halász és Nagy, 2013; Halász et al., 2016). A természetközeli élőhelyek kialakítását eredményezheti, mint a lóval, birkával vagy kecskével történő legeltetés (Penksza et al., 2008, 2013; Haraszi, 2014). Főleg az alföldi szikes gyepeken terjedt el az őshonos magyar szürke szarvasmarha fajta, amely az 1960-as évekre szinte eltűnt a magyar pusztáról, de a gyepterületek fenntartásának ösztönzésével újra előtérbe került Magyarországon, és számos gyeptermészetvédelmi célú fenntartójává vált (Kárpáti et al., 2004; T-Járdi et al., 2022). A Zámolyi-medencében a legeltetésre vonatkozó eredményeket Uj et al. (2013a, b, 2014), Penksza et al. (2021) közölték, akik arra következtetésre jutottak, hogy az addigi gyakorlat gyeptermészetvédelmi szempontból előnyös volt.

A magyar szürke szarvasmarha és a magyar házi bivaly régi, hagyományos állatfajtáink közé tartoznak. A hagyományos megnevezés összefoglaló neve az ősi, az őshonos és a honosodott kifejezéseknek. Habár sok esetben lényegi különbség nincs köztük, mert előfordulhat, hogy egy honosodott fajta, alkalmazkodva a helyi viszonyokhoz őshonossá válik. Az ősi jelző egy néphez vagy népcsoporthoz régen hozzátartozó állatokat jelöli, az őshonos pedig a kialakulása helyén élők takarja. Ezeket kívül létezik még a parlagi kifejezés, amely a háziállatok azon csoportjait jelöli, amelyeket nem javítottak céltudatos tenyésztőmunkával, így megtartották eredeti ősi formájukat (Ángyán et al. 2003). Az 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről 46. paragrafusának első bekezdése úgy fogalmaz: „Régi hazai (őshonos) háziállatfaj és fajta az, amelynek kialakulása a Kárpát-medence természetföldrajzi területén történt, vagy tartása, tenyésztése történelmi múltra tekint vissza” (1996. évi LIII. tv.). Ezek a fajok, fajták ugyanazt az ökológiai szerepet játsszák a füves puszták fenntartásában, mint más füves környezetben a vadonélő állatfajok. Megfelelő élőhelytípusokon legeltetve őket elvégzik a növénytakaró optimális kezelését (Tasi et al., 2014). A helyi körülményekhez kitűnően alkalmazkodnak, a betegségekkel és az időjárással szemben pedig ellenállóak.

A szarvasmarhák kevésbé válogatnak, mint a juhok, és nem is rágják tövig a fűvet. Inkább szakítják azt, mintsem harapják. A dús levélzetű, aljfüvekben gazdag legelőt részesítik előnyben, de a durvább, rostosabb növényeket is elfogyasztják (Benyovszky et al., 2001; Benyovszky és Penksza, 2002). A növények felső harmadát legelik, nagy nyelvükkel körülkanyarítva tépik le azt. A falat nagysága legelő állatfajaink közül a szarvasmarhánál a legnagyobb, ennek köszönhetően nem legelhet túl mélyen, és a legkevésbé válogat (Béri et al., 2004). Táplálékuk körülbelül 70%-át pázsitfűvek, 10-30%-át pillangósok alkotják, ezen kívül fogyasztanak még egyéb lágyszárú fajokat, amelyeknek az aránya nem haladja meg 10-20%-ot (Kozák, 2012). Szabó et al. (2003) és Fülöp et al. (2020) Fenékpusztán végzett vizsgálataiból tudjuk, hogy a magyar szürke szarvasmarha nem vagy alig legeli le a degradáltságra utaló, zavarástűrő gyalogbodzát, a fekete ürmet és a gyalogakácot. A nagy csalánt eleinte még elfogyasztja, majd később már hozzá sem nyúl. Nem legeli le a szúrós gyomokat, azonban a tövises iglice kaszálás utáni puha sarjait és az útszéli bogáncsot alkalmilag elfogyasztja.

Rideg, külterjes tartási viszonyok között szintén jól tartható a vízi bivaly, amelyet magyar-bivalynak, házi bivalynak és hazai bivalynak is szoktak nevezni. Őse valószínűleg az indiai vadbivaly, az arni-bivaly volt. A Kárpát-medencébe valószínűleg a népvándorlások során került, és elsősorban igavonóként alkalmazták. A török háborúk idején vált tömegessé, mert ágyúvontatásra használták (http1). Főleg az erdélyi területeken terjedt el. A második világháború után, a mezőgazdaság átalakulása miatt elvesztette igavonó jelentőségét, de 7%-os zsírtartalmat meghaladó teje miatt népszerű tudott maradni (Ángyán et al., 2003), ami kiváló alapanyaga a híres mozzarella sajtnak (http2b). Béri et al. (2004) megfigyelései alapján tudjuk, hogy legelési módja hasonló a szarvasmarháéhoz, kevésbé szelektív a legelése, ugyanakkor a gyomnak elkönyvelt gypalkotókat jobban fogyasztja, mint a szarvasmarha. A vízparti, vizes, nedves, lápos legelőket, tavak, csatornák, vízfolyások közelségét kedveli, ahol előszeretettel fogyasztja a nádat, a kákát, a sásokat és a mocsári növényzetet. Szívesen dagonyázik, aminek következtében legelőtavak alakulhatnak ki. Testtömegét tekintve hasonlóan nehéz, mint a magyar szürke szarvasmarha. A tehének tömege 400-800 kg, a bikáké 600-700 kg, az ökröké 500-800 kg (http2b). Patájának fajlagos nyoma azonban nagyobb a magyar szürke szarvasmarhánál, így sáros talajú gyepen mély nyomai súlyos bolygatottságot eredményeznek (Béri et al., 2004). A magyar szürke szarvasmarhánál is igénytelenebb állat. A hideget azonban nem viseli el a származása miatt, így télen istállóban kell tartani. Manapság elsősorban természetvédelmi és idegenforgalmi céllal tartják (Ángyán et al., 2003), ezen kívül, mint genetikai tartalékot és kultúrtörténeti emléket őrizzük (http2b).

Természetvédelmi jelentősége, akár csak a magyar szürke szarvasmarhának abban rejlik, hogy igénytelensége miatt olyan területek fenntartására, megőrzésére alkalmazható, amelyre más faj, fajta nem lenne képes. Tóth et al. (2003) a Hortobágyon végzett vizsgálatai alapján tudjuk, hogy a bivalyok rendszeres legeltetése egy 15 évig libalegelőként használt gyp totális degradációját is a visszajára tudta fordítani. Ma jelentős hányaduk nemzeti parkjaink területén található meg. Elsősorban nedves élőhelyeken, vizes területeken úgy, mint a Fertő-Hanság Nemzeti Park, illetve a Balaton-felvidéki Nemzeti Park egyes területein. Penksza et al. (2008) a Tapolcai-medencében végzett vizsgálatokat, Besnyői et al. (2012) a Kisbalaton mellett. A Zámolyi-medencében Ujj et al. (2013a, b) közölt előzetes eredményeket a bivalylegeltetéssel kapcsolatban.

Jelen munkámban a Kiskunsági Nemzeti Park területén található Kelemen-szék cönológiai vizsgálatát tűztük ki célul. Összehasonlító vizsgálat alá vontuk a házi bivallyal legeltetett, bivallyal és magyar szürke szarvasmarhával vegyesen legeltetett különböző vegetációjú területeket azon kontroll területekkel, ahol felhagytak az állatok legeltetésével, illetve nem legeltettek. A felvételekből a területen folyó állattartás következtében kialakult vegetációváltozások térbeli és időbeli változásaira lehet következtetni.

A vizsgálatok során az alábbi kérdésekre kerestük a választ. Milyen a Kelemen-szék területén található gyeptípusok fajösszetétele? Hogyan befolyásolja a legeltetés, illetve felhagyása a gyepek összetételét? A legeltetett vagy a felhagyott, nem legeltetett területen kedvezőbb természetvédelmi szempontból a növényzet összetétele? A magyar szürke szarvasmarha és a vízi bivallyal történő legeltetés, illetve a két fajtaival együttesen végzett legeltetett terület növényzete mennyire tér el? A két évben végzett felvételek alapján a vegetáció mutat-e eltérést.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kelemen-széki cönológiai felvételek 2014 júniusában és 2015 júliusában készültek. A felvételeket Braun Blanquet (1964) módszerrel 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva, de minden faj borítása %-ban lett megadva. A felvételezés során így az is előfordulhatott, hogy helyenként több mint 100%-os volt a borítás is. 2014-ben magyar házi bivalyokkal és magyar szürke szarvasmarhákkal vegyesen legeltetett területek voltak vizsgálva. 2015-ben a megismérlések mellett ugyanezen területek, illetve egy másik, a vegyesen legeltetett területtől északra fekvő területek is bekerültek a vizsgálatba, ahol csak magyar házi bivalyokkal legeltettek. A nem legeltetett felvételek a Nemzeti Park által körülhatárolt 50×50 m-es négyzetekben készültek.

A legelőn belül mélyebben fekvő, mézpzásitos és magasabban fekvő területeken, szikes legelőn és löszgyepben, löszpusztarétan készültek a cönológiai felvételek, minden esetben 6-6 kvadrátot felvéve:

- 1. terület, sziki legelő, cickóros sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*): 2014 júniusában és 2015 júliusában a vegyesen, magyar szürke szarvasmarhával és bivallyal, legeltetett és a nem legelt (körülkerített) kontroll területén, valamint 2015 júliusában az északi, bivallyal legeltetett területen történt a felvételezés.
- 2. terület, löszpusztarét (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*): 2014 júniusában és 2015 júliusában a vegyesen, magyar szürke szarvasmarhával és bivallyal, legeltetett és kontroll (körülkerített) nem legelt területén, valamint 2015 júliusában az északi, bivallyal legeltetett területén történt a felvételezés.
- 3. terület, mézpzásitos (*Puccinellietum limosae*): 2014 júniusában és 2015 júliusában a vegyesen, magyar szürke szarvasmarhával és bivallyal, legeltetett és kontroll területén, valamint 2015 júliusában az északi, bivallyal legeltetett területen történt a felvételezés.

Így összesen, a vizsgált legelő 3 részén 5 felvételezésre és 90 kvadrát felvételére került sor.

A vizsgált területeket a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók (Borhidi, 1995) közül az NB (nitrogén igény relatív értékszám) és a WB (relatív talajvíz, ill. talajnedvesség indikátor száma) alapján értékeltük. A természetvédelmi értékkategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000) szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) alapján végeztük. A fajnevek Király (2009), Englóner et al. (2001) és Penksza (2009a, b) nomenklatúráját követik. A cönológiai táblázatok a mellékletben találhatóak.

### Statisztikai vizsgálati módszerek

A teljes adatstruktúra feltáráshoz különböző ordinációs eljárásokat vontunk be vizsgálatunkba. Ezek segítenek abban, hogy az eredeti (sokváltozós) adatstruktúrát értelmezni tudjuk az eredeti változókból képzett változók használatával, melyek az eredeti adatstruktúra variációjának minél nagyobb hányadát fedik le. Az indirekt ordinációs módszerek közül leggyakrabban a főkomponens elemzést (PCA) és detrendáltkorrespondencia elemzést (DCA) lehet alkalmazni.

Az előbbi egy feltételezett háttér-gradiens mentén a változók (fajok) lineáris összefüggését próbálja leírni, míg a másik unimodális (vagyis maximummal rendelkező) válaszgörbét feltételez. DCA-val lehetséges az objektumok és a fajok azonos

koordinátarendszerben történő ábrázolása interaktív eljárás segítségével, ezért választottuk az adatok elemzéskor jelen esetben is ezt. Az ordinációs teret az ordinációs tengelyek száma határozza meg, amelyek DCA esetében szórás egységekre skálázottak (Ling, 1973).

### EREDMÉNYEK

#### A területek vegetációjának statisztikai elemzése

##### A szikes gyepi területek vegetációja

Az 1. ábrán a szikes gyepi cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A legnagyobb különbözőségi szinten a legelt és a nem legelt területek válnak el. A bivaly legelő felvételei (III.) is közel kerülnek a legelt magyar szürke szarvasmarha legelőhöz. A legeltetett és nem legeltetett területen belül a két év adatai is jól elkülönülnek.

A szikes gyepi minterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat jobban kirajzolódik (2. ábra). Mindkét esetben uralkodó pászitfü elsősorban a sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*) volt.

##### A löszgyepi mintaterületek vegetációja

A 3. ábrán a löszgyepi cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A legelt és a nem legelt felvételek egyértelműen elkülönülnek, jelentős különbözőségi, 0,6-0,8-as szinten válnak csak el. Ez azt jelenti, hogy a legelt és nem legelt területek növényzete nagymértékben különbözik egymástól. A legelt felvételek közül az északi legeltetett bivaly legelő mintanegyzetei a nem legelt, kontroll területekhez sokkal közelebb állnak, mint a legelt magyar szürke szarvasmarha és bivaly legelőhöz. A legelő 2014-es és 2015-ös évben készült mintanegyzetek keverednek, nem válnak el éves szinten. A kontroll felvételek elválnak a legeltetett területekhez képest, és a nem legelt területen a két egymást követő évben készült felvételek tisztán elkülönülnek el egymástól.

A löszgyepi minterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat rajzolódik ki (4. ábra), leginkább a kunhalom felvételei válnak el.

A mintaterületeknek vannak azonos fajai, mint pl. a tarackbúza (*Elymus repens*). A védett érdes csüdfű (*Astragalus asper*) a legelt területen található meg. Az elkülönülést a különböző gyomfajok is okozhatják. A zavarástűrő fajok, mint a közönsége orbáncfű (*Hypericum perforatum*) és az apróbojtorján (*Agrimonia eupatoria*). A taréjos búzafű (*Agropyron pectiniforme*) és a vastövű imola (*Centaurea spinolosa*) csak a kunhalmon fordult elő.

**1. ábra: A szikes gyepi cönológiai fevételek klasszifikációs eredménye**

(Ia: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, Ib: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, II.a: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, II.b: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, III: északi rész, bivaly legelő)

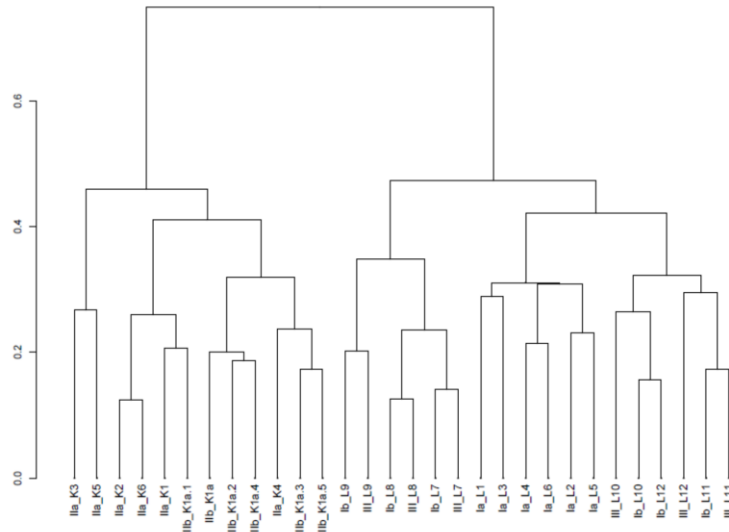


Figure 1: Classification result of the saline grassland coenological records (Ia: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Ib: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, II.a: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, II.b: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, III: northern part, domestic water buffalo pasture)

**2. ábra: A szikes gyepi cönológiai fevételek DCA analízise**

(Ia: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, Ib: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, II.a: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, II.b: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, III: északi rész, bivaly legelő)

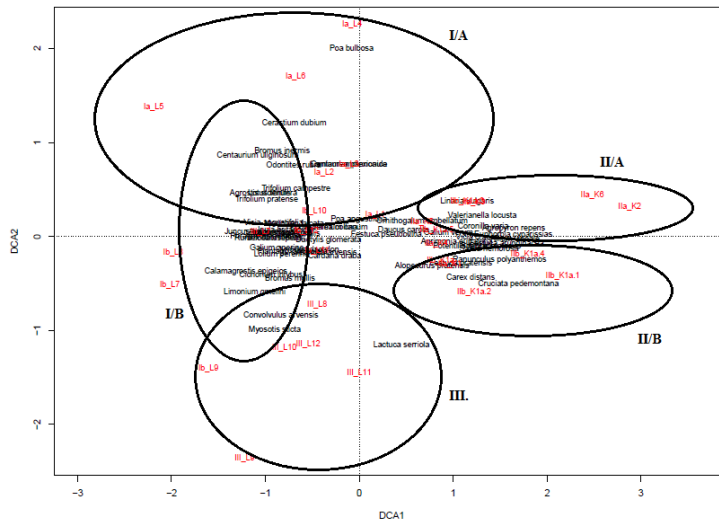


Figure 2: DCA analysis of the saline grassland coenological records (Ia: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Ib: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, II.a: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, II.b: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, III: northern part, domestic water buffalo pasture)

3. ábra: A löszgyepi cönológiai fevételek klasszifikációs eredménye

(L1-6: legelt magyar szürke szarvasmarh, bivaly legelő 2014, L7-12: legelt bivaly, kunhalom 2015, L1-6: legelt magyar szürke szarvasmarh, bivaly legelő 2014, K1-6: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, K7-12: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015)

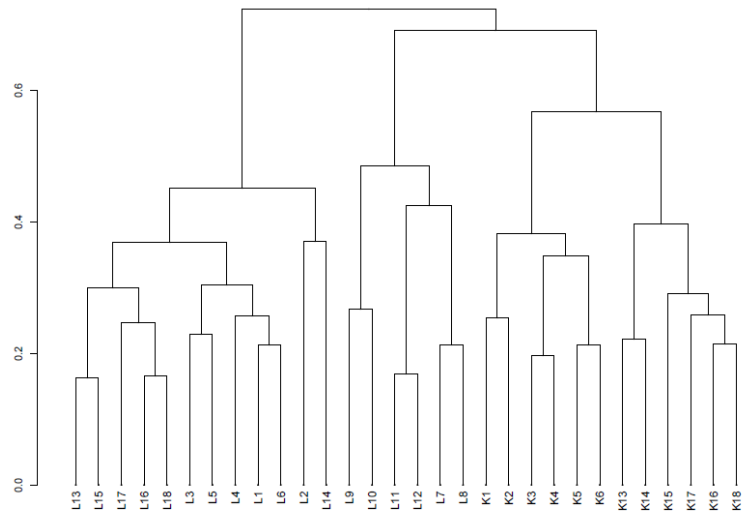


Figure 3: Classification results of the coenological records on loess (L1-6: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, L7-12: grazed domestic water buffalo, Cumanian mound 2015, L1-6: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, K1-6: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, K7-12: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015)

4. ábra: A löszgyepi cönológiai fevételek DCA analízise

(Legelt lösz: legelt magyar szürke szarvasmarh, bivaly legelő 2014, Legelt lösz: legelt bivaly, kunhalom 2015, Nem legelt lösz: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, Kunhalom: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, Nem legelt lösz: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015)

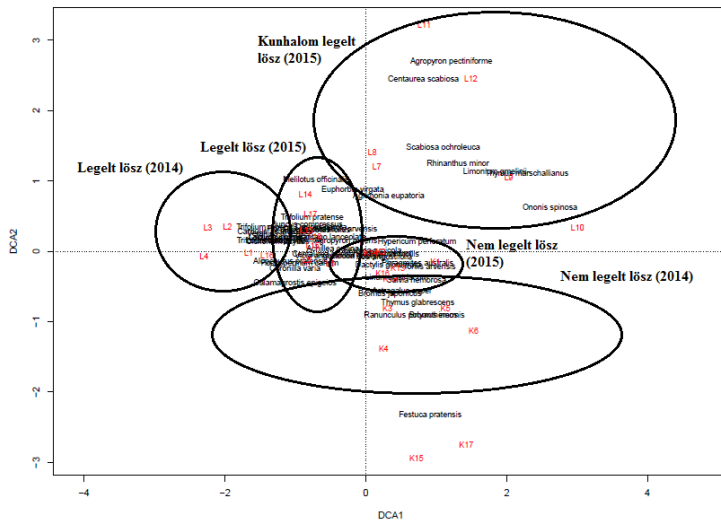


Figure 4: DCA analysis of the coenological records on loess (Grazed loess: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Grazed loess: grazed domestic water buffalo, Cumanian mound 2015, Non-grazed loess: control, non-grazing Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Cumanian mound: control, non-grazing Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, Non-grazing loess: control, non-grazing Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015)

**A mézpázsitos mintaterületek vegetációja**

Az 5. ábrán a mézpázsitos felvételek löszgyepi cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A kevés fajú vegetáció esetében a legelt és a nem legelt felvételek egyértelműen elkülönülnek. A legelt felvételek között a III-as felvételek is mézpázsitos felvételek tartalmazznak, amik a terület északi részén, csak bivallyal legeltetett részen készültek.

Ezek a felvételek kerültek közel az I-es 2014-ben és 2015-ben készült felvételekhez.

Ezt mutatja a 6. ábra is, ahol a felvételek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat rajzolódik ki, ami a gyom és zavarástűrő fajok jelenléte miatt különül el. Ezen túl a *Sueda martita* alapján különül el az északi, csak bivallyal legeltetett terület.

**5. ábra: A mézpázsitos cönológiai felvételek klasszifikációs eredménye**

(Ia: legelt magyar szürke szarvasmarh, bivaly legelő 2014, Ib: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly 2015, II.a: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, II.b: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, III: északi rész, bivaly legelő)

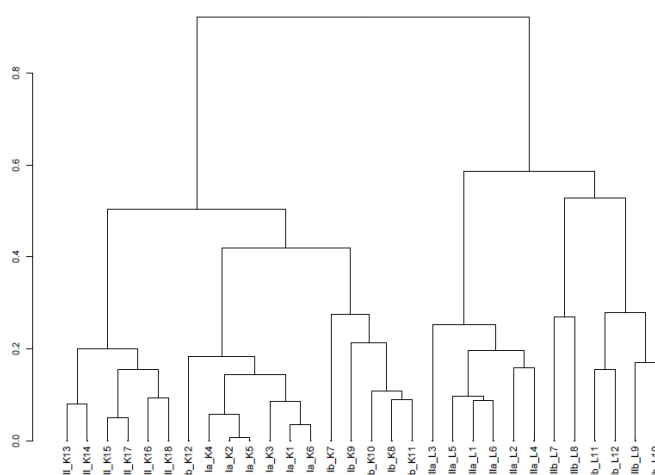


Figure 5: Classification results of coenological records of the dense and tall *Puccinellia* swards (Ia: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Ib: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, II.a: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, II.b: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, III: northern part, domestic water buffalo pasture)

**6. ábra: A mézpázsitos cönológiai felvételek DCA analízise**

(Ia: legelt magyar szürke szarvasmarh, bivaly legelő 2014, Ib: legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly 2015, II.a: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2014, II.b: kontroll, nem legelt magyar szürke szarvasmarha, bivaly legelő 2015, III: északi rész, bivaly legelő)

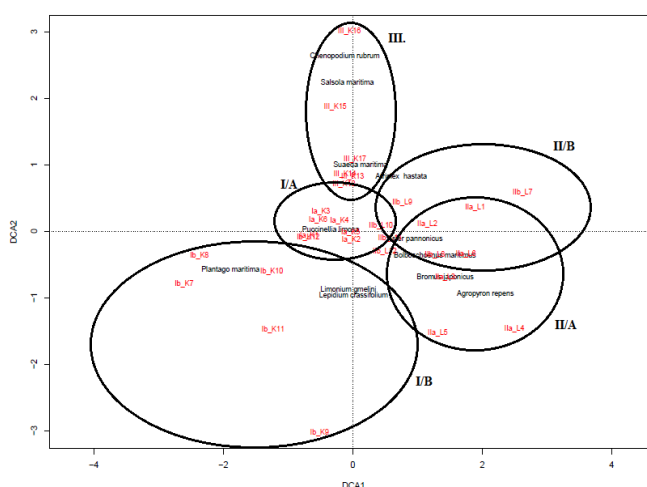


Figure 6: DCA analysis of the coenological records of the dense and tall *Puccinellia* swards (Ia: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, Ib: grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, II.a: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2014, II.b: control, non grazed Hungarian Grey Cattle, domestic water buffalo pasture 2015, III: northern part, domestic water buffalo pasture)

## A területek relatív ökológiai mutatók szerinti értékelése

### A szikes gyepi felvételek értékelése

#### A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett területen a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei domináltak, 2014-ben és 2015-ben is, 35,3 és 42%-kal. Ugyanezek a növények voltak legnagyobb arányban a kontroll területen is, de itt magasabb, 50,5 és 51,1%-ot értek el. Az északi területen 27,8%-át alkották a gyepek. Második legnagyobb értékkel a mezotróf termőhelyek növényei szerepeltek a vegyesen legeltetett területen, 29,3 és 39,6%-kal. A kontroll területen viszont, csak 3,3 és 4,3%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen pedig ezek a növények domináltak, 34,3%-kal. A tápanyagban gazdag termőhelyek növényei szintén nem kevés, 16,5 és 25,3%-ban voltak jelen a vegyesen legeltetett területen. A kontroll területen is hasonló volt az arányuk, 25,3 és 17,6%, az északon pedig 16,8%. A vegyesen legeltetett területen a szubmezotróf termőhelyek növényei 12,1 és 7,8, míg a kontroll területen 10,6 és 11,5%-ot tettek ki, az északi területen kevesebbet, 6,8%-ot. Az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 10,6 és 8, a kontroll területen viszont csak 4 és 1,5%-ot értek el. Arányuk az északi területen 7,3% volt. Jelen voltak a vizsgált területeken a mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei is. A vegyesen legeltetett területen 4,3 és 7, a kontroll területen kicsivel több 7,6 és 11, az északi területen pedig 6,5% volt az arányuk. Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei a vegyesen legeltetett területen, 2014-ben 2,5%-kal voltak jelen. 2015-ben csak a kontroll területen jelentek meg, de ott is csak 0,3%-kal. A túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényeinek aránya a vegyesen legeltetett területen 2 és 3,1, az északi területen 1,5% volt, a kontroll területen nem fordultak elő.

7. ábra: A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

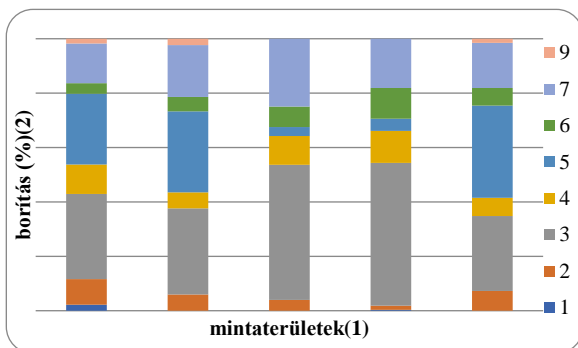


Figure 7: Distribution of species in the sample areas according to relative nitrogen values  
sample area(1), cover (%) (2)

## A fajok relatív talajvíz, illetve talajnedvessége szerinti értékelése

A vegyesen legeltetett területen a szárazságtűrő, de alkalmilag üde termőhelyeken is előforduló növények domináltak 2014-ben és 2015-ben is, 38,8 és 51%-kal. A kontroll területen szintén ez a növénycsoport dominált, arányuk 38,6 és 43,8% volt. Az északi területen hasonló eredménnyel, 38%-kal szerepeltek. Második legnagyobb részesedéssel 2014-ben a vegyesen legeltetett területen, a nedvességjelző, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei voltak jelen, 21%-kal. 2015-ben lecsökkent az arányuk 19,1%-ra. Ehhez képest a kontroll területen egyik évben sem haladta meg az 1%-ot az arányuk. Az északi területen 13%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A félszáraz termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 16,6 és 14,6, a kontroll területen hasonló, 17,6 és 15,3, míg az északi területen 12,3%-át alkották a gyepek. Szintén jelentős arányban voltak jelen a félüde termőhelyek növényei. A vegyesen legeltetett területen 14,8 és 21,3, a kontroll területen 25,8 és 16,6, az északi területen pedig 14,3% volt az arányuk. Az üde termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 10,5 és 16,8, a kontroll területen 9,3 és 12,8, az északi területen 16,5%-kal voltak jelen. A szárazságtűrő, hosszú száraz periódusú termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 9 és 6,5, míg a kontroll területen csak 3,1 és 1,5%-ot értek el. Arányuk az északi területen 6% volt. A nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények esetében ez pont fordítva volt. A kontroll területen volt nagyobb az arányuk, 6 és 6,3%, míg a vegyesen legeltetett területen csak 1,3 és 2,3%, az északon pedig csak 0,8%. Valamint megjelent a vegyesen legeltetett és az északi területen a változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei közül a *Phragmites australis*. Értéke azonban minden esetben 1% alatti volt.

8. ábra: A mintaterületek fajainak relatív talajvíz, illetve talajnedvesség értéke szerinti megoszlása

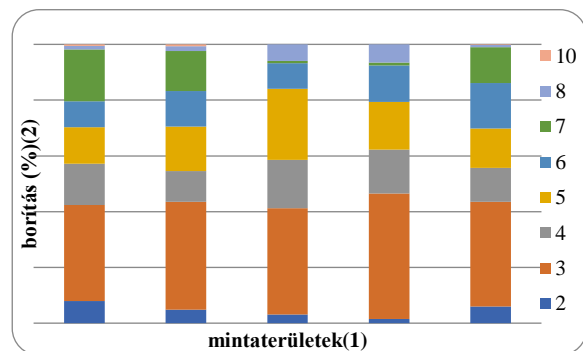


Figure 8: Distribution of species in the sample areas according to relative groundwater and soil moisture values  
sample area(1), cover (%) (2)



### A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés

A zavarástűrő növények domináltak a vegyesen legeltetett területen 2014-ben és 2015-ben is, 70,8, és nagyon magas 91%-kal. A kontroll területen szintén ez a növénycsoport dominált 48,5 és 50,3% aránnyal. Az északi területen 60,8%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. Második legnagyobb részesedéssel a gyomfajok voltak jelen mindegyik terület esetében. A vegyesen legeltetett területen 2014-ben 17,5, 2015-ben 19,1%, a kontroll területen 2014-ben magas, 25, míg 2015-ben kevesebb, 18,1% volt az arányuk. Az északi területen 18%-át alkották a gyepnek. Harmadik legnagyobb százalékos értékkel a kísérőfajok jelentek meg 2014-ben a vegyesen legeltetett területen, 12,8%-kal. 2015-ben lecsökkent az arányuk 9%-ra. A kontroll területen 9,8 és 7,5, az északi területen pedig 8%-os volt a borításuk. A társulásalkotó fajok a vegyesen legeltetett területen 8,3 és 10,6, míg a kontroll területen magasabb, 14 és 17,8%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Arányuk az északi területen 11,1% volt. Pionír fajok is jelen voltak mindegyik területen, de csak kis százalékkal. A vegyesen legeltetett területen 3,3 és 3,1, a kontroll területen 4,1 és 3,6, az északi területen pedig 3,1% volt az arányuk.

9. ábra: A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása

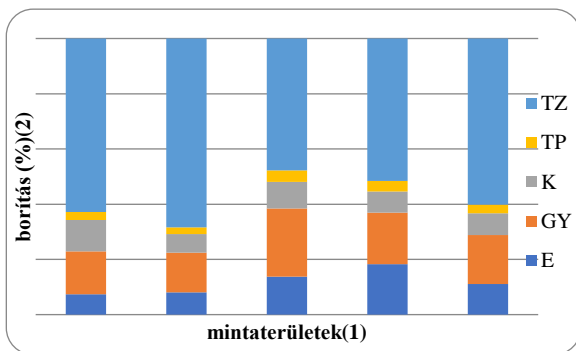


Figure 9: Distribution of species in the sample areas according to Simon's nature conservation value categories sample area(1), cover (%) (2)

### A fajok szociális magatartási típusa szerinti értékelés

A természetes termőhelyek zavarástűrő növényei domináltak a vegyesen legeltetett területen 2014-ben és 2015-ben is, magas, 66,5 és 69,5%-kal. A kontroll területen kevesebb, 40,1 és 34% volt az arányuk. Az északi területen 52%-át adták a vizsgált kvadrátoknak. Második legnagyobb százalékos értékkel a természetes kompetitorok voltak jelen mindegyik területen. A vegyesen legeltetett területen 25,1 és 33,8, a kontrollon magasabb, 35,6 és 43,6, míg az északin 22,5%-os volt a borításuk. Harmadik legnagyobb aránnyal a honos flóra ruderalis kompetitorai szerepeltek. Arányuk a vegyesen legeltetett terület

esetében 7,5 és 13,1, a kontroll terület esetében jóval magasabb, 23,3 és 16,8, az északi területen pedig 10,3% volt. A honos flóra antropofil elemei a vegyesen legeltetett területen 6,6 és 9,1%-át alkották a gyepnek, ezzel szemben a kontroll területen csak 0,5 és 1,5%-át tették ki, míg az északi területen 8%-os eredményt értek el. A tág ökológiájú stressztűrők, a generalisták mindegyik területen, minden évben megjelentek, de arányuk sehol nem haladta meg 3%-ot. A természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei, a természetes pionírok a vegyesen legeltetett területen 3,3 és 3,1, az északi területen szintén 3,1%-kal voltak jelen, míg a kontroll területen egyik évben sem jelentek meg a vizsgált kvadrátokban. A vegyesen legeltetett és az északi területen, a vizsgált kvadrátok némelyikében egy szűk ökológiájú stressztűrő, specialista növény is találtunk, a *Limonium gmelini*-t.

10. ábra: A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása

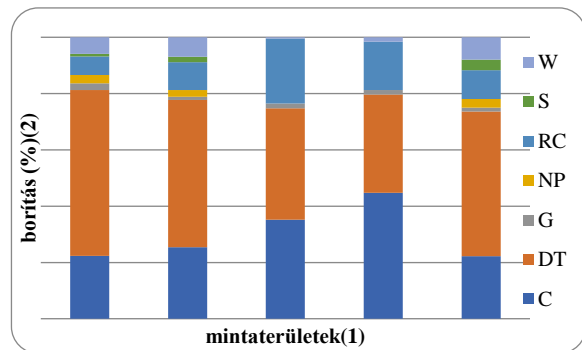


Figure 10: Distribution of sample area species according to Borhidi social behavior types sample area(1), cover (%) (2)

### A löszgyepi mintaterületek eredményei

#### A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett területen a mezotróf termőhelyek növényei domináltak 2014-ben és 2015-ben is, 22,1 és 27,6%-os értékkel (11. ábra). Ugyanezek a növények voltak legnagyobb százalékban jelen a kontroll területen is, 24 és 30,3%-ban. A csak bivalyokkal legeltetett északi területen 20,8% volt az arányuk. Második legnagyobb részesedéssel, 2014-ben a vegyesen legeltetett területen, az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei szerepeltek 21,5%-kal, 2015-re visszaesett az arányuk 13%-ra. A kontroll területen 2014-ben 21%, míg 2015-ben 17,5%-át alkották a gyepnek. Az északi területen 26,5%-os borítási értékkel ezek a növények domináltak. A szubmezotróf termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 2014-ben 18,5, 2015-ben 16,8 %-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A kontroll területen már jóval kevesebb volt az arányuk, csupán 6,6 és 3,8%. A mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei megközelítőleg

azonos értékkel szerepeltek mindenhol. A vegyesen legeltetett területen 16,5 és 17,8, a kontroll területen 16,8 és 10,3, míg az északi területen 16,5% volt az arányuk. Kisebb számban ugyan, de megjelentek a területeken a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei. A vegyesen legeltetett területen 8,3 és 6,6%-kal voltak jelen. A kontroll területen csak 3 és 1,8, az északi területen pedig 2,8%-át alkották a gyepek. A mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen csak kis mértékben, 5,1 és 6%-ban voltak jelen, ezzel szemben a kontroll területen megnőtt az arányuk, 2014-ben 11,3, 2015-ben 24,1%-ot értek el. Az északi területen ez az arány 10%. Trágyázott talajok N jelző növényei és túltrágyázott hipetróf termőhelyek növényei is megjelentek a területeken, de nagyon csekély %-ban. A vegyesen legeltetett terület esetében átlagosan 2, míg a kontroll és északi terület esetében 0,5%-ban voltak jelen. A steril, szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett terület esetében egyik évben sem voltak jelen, míg a kontroll terület esetében megjelentek, 2014-ben nem is kevés, 7,6, míg 2015-ben 2,8%-kal. Az északi területen 9,1% volt az arányuk.

11. ábra: A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

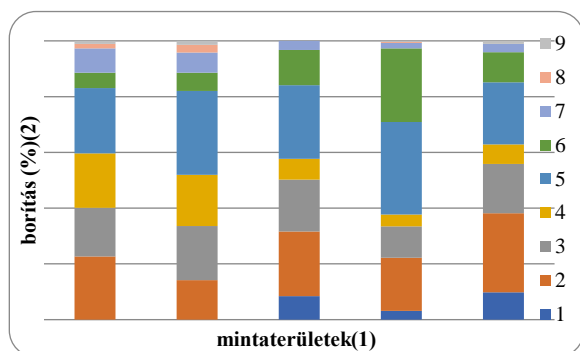


Figure 11: Distribution of species in the sample areas according to relative nitrogen values sample area(1), cover (%) (2)

#### A fajok relatív talajvíz, illetve talajnedvesség szerinti értékelése

A szárazságtűrő, alkalmilag üde termőhelyen is előforduló növények és a félszáraz termőhelyek növényei domináltak hasonló százalékos értékekkel (12. ábra). Az első csoport esetében a vegyesen legeltetett területen 2014-ben 25,6, 2015-ben 20,8, a kontroll területen jóval magasabb, 38,8 és 38,6% volt az arányuk. Az északi területen 36,6%-kal szerepeltek. A második csoport növényei a vegyesen legeltetett területen 24,6 és 30,6, míg a kontroll esetében kevesebb, 24,3 és 15,1%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 13%-ot értek el. Szintén két meghatározó csoport a félüde és az üde termőhelyek növényei. Első esetében a vegyesen legeltetett területen 17,1 és 20,1, míg a kontroll

területen sokkal kevesebb, 5,3 és 7,6% volt az arányuk ezeknek a növényeknek. Az északi területen 7,1%-ot tettek ki. A másik csoport növényei a vegyesen legeltetett területen 12,6 és 12, a kontroll területen 11,6 és 24,5%-os eredménnyel szerepeltek. Északon 14,5%-ot értek el. A nedvességjelző, jól átszellőző, nem vizenyős talajok növényei csak a legeltetett területeken fordultak elő. Arányuk 7,6 és 2,8, valamint északon 6,6% volt. A vegyesen legeltetett területen 2015-ben jelen volt 1,3%-kal egy nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növény, a *Juncus compressus*. A kontroll területen pedig mindkét időpontban, és az északi területen is megjelent egy talajvízjelző növény, a *Phragmites australis* megközelítőleg 1%-os aránnyal. Szintén ezeken a területeken erősen szárazságtűrő növények is jelen voltak, de rendkívül csekély számban és százalékban, bár 2014-ben a vegyesen legeltetett kontroll területen 6,3% volt az arányuk, az északi területen pedig 3,3%-ot értek el.

12. ábra: A mintaterületek fajainak relatív talajvíz, illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása

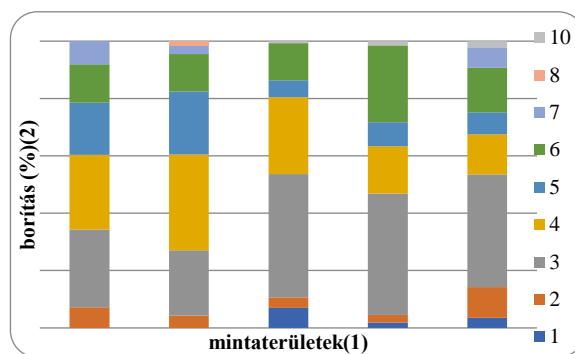


Figure 12: Distribution of species in the sample areas according to relative groundwater and soil moisture values sample area(1), cover (%) (2)

#### A fajok Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelése

A vegyesen legeltetett terület esetében 2014-ben és 2015-ben is a zavarástűrő növények domináltak 42,1 és 48,5%-kal (13. ábra). A kontroll területen 2014-ben kevesebb, 22,6, míg 2015-ben 42,5 százalékot értek el. Az északi területen 33% volt az arányuk. A második legnagyobb borítási értéket a gyomfajok érték el a vegyesen legeltetett területen, mindkét évben 21,8%-kal. A kontroll területen látványosan csökkent az arányuk, 2014-ben 8,3, 2015-ben 6,3%-át adták a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 10,1%-ot értek el. A társulásalkotó fajok a vegyesen legeltetett terület esetében 17, 6 és 11, a kontroll területen több, 23,6 és 24,5%-ban voltak jelen. Az északi területnek 23,1%-át alkották. A kísérő fajok aránya a vegyesen legeltetett területen 13 és 10,3, míg a kontroll területen magasabb, 33,3 és 16,8% volt, északon pedig 25,6%. 2015-ben a vegyesen legeltetett területen megjelent egy gazdasági növény, a *Medicago sativa*. Valamint találtunk egy védett fajt is a kontroll területen mindkét

évben, és az északi területen is, az *Astragalus asper*-t, amely 2014-ben a kontroll területen vizsgált kvadrátok 2,5%-át tette ki.

13. ábra: A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása

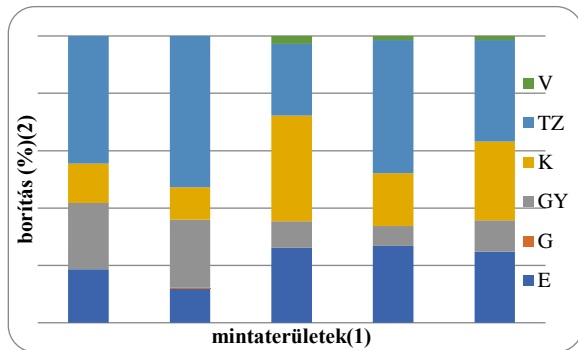


Figure 13: Distribution of species in the sample areas according to Simon's nature conservation value categories sample area(1), cover (%) (2)

#### A fajok szociális magatartás típusa szerinti értékelés

Általánosságban kijelenthető, hogy a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei domináltak az összes vizsgált terület esetében (14. ábra). A vegyesen legeltetett területen 2014-ben 62,1, 2015-ben 64,8% volt az arányuk. Ehhez képest a kontroll területen kevesebb, de még így is jelentős, 47,1 és 48,3%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 42,1%-kal szerepeltek. A második legnagyobb borítási értéket a természetes kompetitorok érték el. A vegyesen legeltetett területen 15,8 és 8,6, míg a kontroll területen magasabb, 25,5 és 25,1% volt az arányuk. Az északi területen 21,6%-ot értek el. A honos flóra ruderális kompetitorainak aránya a vegyesen legeltetett területen 9,3 és 9,6, a kontroll területen 3 és 9,6, az északin pedig 5,8% volt. A tág ökológiájú stressztűrők, a generalisták a vegyesen legeltetett területen 2,8 és 2%-kal, míg a kontroll területen 2014-ben magasabb, 10, 2015-ben pedig 5%-kal voltak jelen. Az északi területen arányuk meghaladta a 16%-ot. A vegyesen legeltetett területen nagyon kis mértékben, de jelen voltak a szűk ökológiájú stressztűrők, a specialisták. Arányuk 2015-ben csupán 0,3%. A kontroll területen magasabb, 2,5 és 1,6, az északi területen pedig még magasabb, 4% volt. A honos flóra antropofil elemei, a honos gyomfajok minden területen megjelentek változó arányban. A vegyesen legeltetett területen 4,5 és 6,1, a kontroll területen csekélyebb, 1,8 és 1,6, míg az északi terület esetében 3,5%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A vegyesen legeltetett területen 2015-ben megjelent egy meghonosított és kivadult haszonnövény, a *Medicago sativa*.

14. ábra: A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása

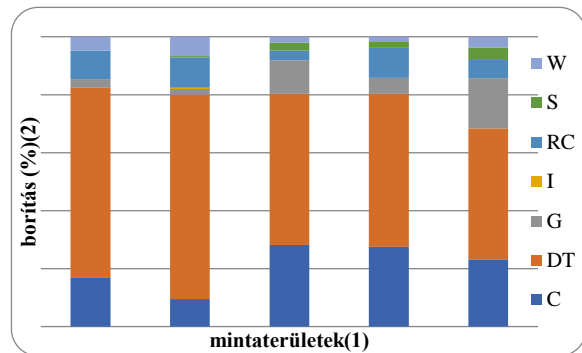


Figure 14: Distribution of species in the sample areas according to Borhidi social behavior types sample area(1), cover (%) (2)

#### A mézpázsitos mintaterületek eredményei

##### A fajok relatív nitrogénigény szerinti értékelése

A kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is a mezotróf termőhelyek növényei domináltak (15. ábra).

15. ábra: A mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

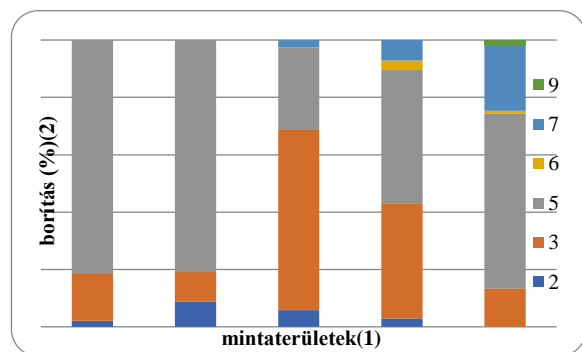


Figure 15: Distribution of species in the sample areas according to relative nitrogen values sample area(1), cover (%) (2)

2014-ben 70,3, 2015-ben 50,8% volt az arányuk a gyepeken. A vegyesen legeltetett területen ehhez képest jóval alacsonyabb, 17,1 és 16,3%-kal voltak jelen. Az északi területen szintén magas, 40,8%-os borítással szerepeltek. A mérsékelt oligotróf termőhelyek növényeinek aránya a kontroll területen 14 és 6,5%, míg a vegyesen legeltetett területen 2014-ben kiugró, 37,5, 2015-ben csak 14% volt, az északi területen pedig 9%. A tápanyagban gazdag termőhelyek növényei a kontroll területen egyik évben sem voltak jelen, a vegyesen legeltetett területen viszont megjelentek, 1,5 és 2,5%-ban. Az északi területen ezen növények aránya rendkívül magas, 15,5%.

2015-ben a vegyesen legeltetett területen 1,1, az északi területen 0,6%-kal jelen volt egy mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyi növény, az *Atriplex hastata*. A túltrágyázott hipertróf termőhelyek növényei közül az északi területen a *Chenopodium rubrum* képviseltette magát 1%-kal. Valamint egy erősen tápanyagszegény termőhelyi növény, a *Lepidium crassifolium* is megjelent, a kontroll területen 1,8 és 5,5, míg a vegyesen legeltetett területen 3,5 és 1%-kal.

#### A fajok relatív talajvíz, illetve talajnedvesség szerinti értékelése

A nedvességjelző, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei, jelen esetben a *Pucinellia limosa* dominált a kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is (16. ábra).

16. ábra: A mintaterületek fajainak relatív talajvíz, illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása

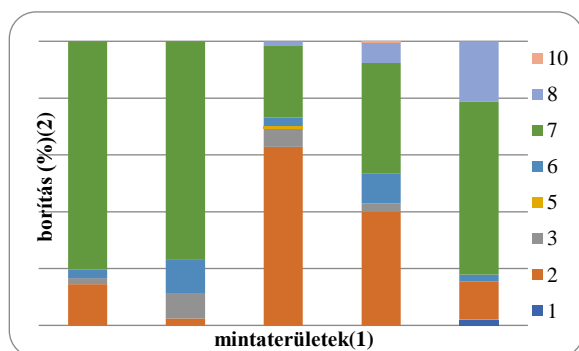


Figure 16: Distribution of species in the sample areas according to relative groundwater and soil moisture values sample area(1), cover (%) (2)

2014-ben 69,1, 2015-ben 48,3% volt az aránya. A vegyesen legeltetett területen jóval kevesebb, 15 és 13,6%-kal volt jelen. Az északi területen viszont szintén magas, 40,8%-ot ért el a vizsgált kvadrátokban. A szárazságjelző, hosszú száraz periódusú termőhelyek növényei, jelen esetben az *Aster pannonicus* a kontroll területen 2014-ben 12,5%-kal, 2015-ben már csak 1,5%-kal volt jelen. Ehhez képest a vegyesen legeltetett területen magasabb, 37,5 és 14% volt az aránya. Az északi területen 9%-os értékkel szerepelt. A szárazságtűrő, alkalmilag üde termőhelyen is előforduló növények hasonló százalékos értékeket produkáltak. A kontroll területen 1,8 és 5,5, a vegyesen legeltetett területen 3,8 és 1%-kal voltak jelen, az északi területen pedig elő sem fordultak. Az üde termőhelyek növényei a kontroll területen 2,6 és 7,5, míg a vegyesen legeltetett területen 1,8 és 3,6%-os borítást értek el. Északon 1,6% volt az arányuk. Az erősen szárazságtűrő, gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, félsivatagi jellegű) termőhelyek növényei közül a *Salsola maritima* fordult elő 1,3%-kal az északi területen.

Nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növény, a *Suaeda maritima* a vegyesen legeltetett területen 1 és 2,5, az északi területen egész magas, 14,1%-kal volt jelen. Ezen kívül a vegyesen legeltetett területen 2015-ben, a változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei közül megjelent a *Bolboschoenus maritimus*.

#### A fajok Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák szerinti értékelése

A Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák közül egyértelműen a természetes állapotokra utaló kísérő fajok domináltak (17. ábra). A kontroll területen 2014-ben 86,1, 2015-ben 62,8% volt az arányuk. A vegyesen legeltetett terület estében kevesebb, 57,8 és 31,3%-kal voltak jelen. Az északi területen pedig majdnem elérték az 50%-ot. A vegyesen legeltetett területen degradációra utaló gyomfajok is megjelentek, azonban nagyon csekély, 0,8 és 1,1%-os borítással. Az északi területen szintén 1% körüli volt az arányuk, a kontroll területen viszont nem találtunk gyomfajokat. Kísérő fajok sem voltak a kontroll területen, viszont a vegyesen legeltetett területen megjelent egy, a *Suaeda maritima* 1 és 2,5%-kal. Az északi területen viszont majdnem 15%-os borítással szerepelt ez a növény. Szintén ezen a területen egy pionír faj is megjelent, a *Salsola maritima* 1,3%-os értékkel.

17. ábra: A mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák szerinti megoszlása

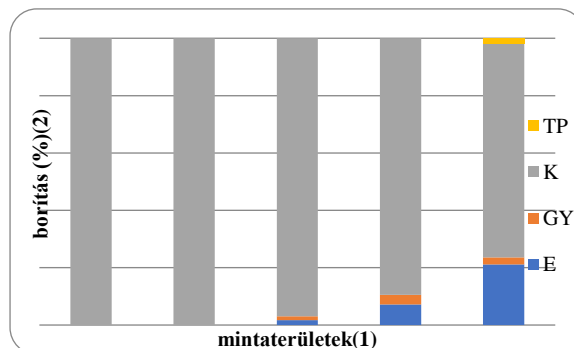


Figure 17: A Distribution of species in the sample areas according to Simon's nature conservation value categories sample area(1), cover (%) (2)

#### A fajok szociális magatartás típusa szerinti értékelés

A kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is a természetes kompetitorok domináltak, 69,1 és 48,3%-kal. (18. ábra). A vegyesen legeltetett területen ehhez képest jóval kisebb volt az arányuk, csupán 16 és 16,3%. Az északi területen szintén magas, 55%-os borítással szerepeltek a vizsgált kvadrátokban. A szűk ökológiájú stressztűrők, a specialisták a kontroll területen 15,5 és 9,5%, míg a vegyesen legeltetett területen 2014-ben jóval több, 42,8, 2015-ben pedig a kontrollhoz hasonló 17,5%-os eredményt értek el. Az északi területen 9% volt az arányuk. A természetes



termőhelyek zavarástűrő növényei a kontroll területen nem voltak jelen, a vegyesen legeltetett esetében is csak 2014-ben, akkor is csak 0,3%-kal, az északi terület esetében pedig 1%-kal. A kontroll területen egy tág ökológiájú stressztűrő, generalista növény, a *Plantago maritima* volt jelen 1,5 és 5%-os aránnyal. Természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei, természetes pionírok, jelen esetben a *Salsola maritima* csak az északi területen fordult elő, itt is csekély mértékben, mindösszesen 1,3%-ban. A honos flóra ruderális kompetitorai is képviseltették magukat az *Agropyron repens* fajjal, amely csak 2014-ben a vegyesen legeltetett területen fordult elő 0,5%-kal. Valamint a honos flóra antropofil elemei, honos gyomfajok közül az *Atriplex hastata* jelent meg 2015-ben a vegyesen legeltetett és az északi területen, 1,1 és 0,6% arányban.

18. ábra: A mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása

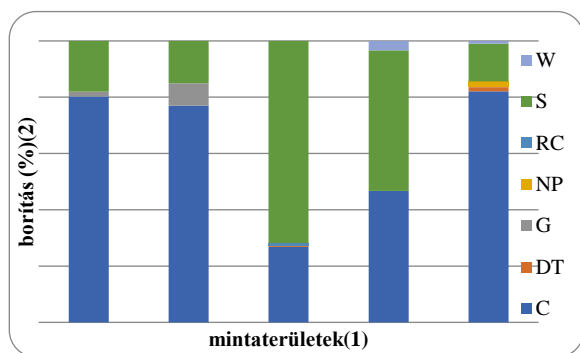


Figure 18: Distribution of species in the sample areas according to Borhidi social behavior types sample area(1), cover (%) (2)

## ÉRTÉKELÉS

A szikes gyepek felvételeiben a kontroll területeken a vegetáció összetétele alapján a zavarástűrő fajok mennyisége nőtt meg, jelentősebb volt ez az aránya, mint a legeltetett területeken, ami számos hasonló munka eredményével megegyezik (Szabó et al., 2010; Zimmermann et al., 2011; Pensza et al., 2008).

A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége nem volt jelentős egyik mintaterületen sem, ami számos irodalmi hivatkozással összecseng, amikor a pillangósok mennyisége a legeltetés hatására nő meg (Makedos és Papanastasis, 1996; Magyar et al., 2017; Mészáros et al., 2016).

A gyepek biológiai sokszínűségének megőrzésére a legtermészetesebb és legalkalmasabb módszer a külterjes hasznosítás. A gyepek extenzív hasznosítása mind az állatok, mind a gyepek fajösszetétele számára előnyös. A gyepgazdálkodás, a legeltetés ma is fontos tényező.

A vizsgált területeken a legeltetés a lőszgyepek és a szikes gyepek esetében a fajösszetételben stabilitást okozott, így a természetvédelmi igényeknek is megfelelnek. A társulások domináns és jellemző fajai, és elsősorban a *Festuca nemzetség* jellemző (Pensza, 2000, 2009a, b, c) fajai jelentős borítási értékkel szerepelnek. A mézpázsitos vegetáció típusban nagyobb odafigyelést igényel, ez érzékenyebb a legeltetésre, kevés fajú és sérülékenyebb (Szabó et al., 2010). Az alföldi területek kezelésére alkalmas módszer az állatokkal való legeltetés, és a jövőbeni extenzív állattartás, ami itt is alkalmazható (Kiss és Pensza, 2018; Török et al., 2018; Pándi et al., 2014; Bajor et al., 2016; Fülöp és Szilvácsku, 2000). A legeltetés fenntartása a társulások megőrzése miatt is indokolt. A terület biotomassza mennyiségének biztosítása érdekében is jelentős a legeltetés (Fűrész et al., 2022). A hazai lőszgyepek megőrzése, még fragmentumok formájában is kiemelkedő szerepű (Deák et al., 2021a, b; Csathó, 2011; Csontos et al., 2022; Barczy et al., 2004; Valkó et al., 2018).

A magyar szürke szarvasmarha és a vízi bivaly együttes alkalmazása a kezdeti felvételek tanulsága szerint természetvédelmi szempontból előnyös.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-22-3-I-MATE/2 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

## IRODALOM

- Ángyán J.-Tardy J.-Vajnáné Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Bajnok M.-Rostás M.-Tasi J. (2000): Néhány legelő és rét növényzetének értékelése a takarmányozás szempontjából. Állattenyésztés és takarmányozás 49(3): 247-256.
- Bajor, Z.-Zimmermann, Z.-Szabó, G.-Fehér, Zs.-Járdi, I.-Lampert, R.-Kerény-Nagy, V.-Pensza, P.-L. Szabó, Zs.-Székely, Zs.-Wichmann, B.-Pensza, K. (2016): Effect of conservation management practices on sand grassland vegetation in Budapest, Hungary. Applied Ecology and Environmental Research 14 (3): 233-247.
- Barczy A.-Pensza K.-Joó K. (2004): Alföldi kunhalmok talaj-növény összefüggés-vizsgálata. Agrokémia és Talajtan 53: 3-16.
- Barcsák Z. (2004): Biogyep-gazdálkodás Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barcsák Z.-Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barcsák Z.-Baskay T. B.-Prieger K. (1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 48: 690-692.

- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság* 59: 7-11.
- Benyovszky B. M.-Penksza K. (2002): A N-műtrágyázás optimális szintje a kedveltség szempontjából egy isaszegi lólegelőn. *Növénytermelés* 51(4): 509-512.
- Benyovszky B. M.-Hansenblasz J.-Penksza K. (2001): „Lólegeltetés, ahogyan a lovak látják” – lólegelők és a szénák gyeppnövényeinek kedveltségi vizsgálata. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai* 230-237.
- Béri B.-Vajna T.-Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 20. DATE, Debrecen*, pp. 50-58.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10(1-2): 13-20.
- 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 behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Sci. Hung.*, 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie II*. Wien
- Catorci, A.-Piermarteri, K.-Penksza, K.-Házi, J.-Tardella, F. M. (2017): Filtering effect of temporal niche fluctuation and amplitude of environmental variations on the trait-related flowering patterns: lesson from sub-Mediterranean grasslands. *Scientific Reports* 7: Paper 12034. 14. p.
- Csathó A. I. (2011): Az elsődleges és másodlagos mezsgyék növényzetének összehasonlító vizsgálata a battonyai Gránic és Csárda-dűlő példáján. *Tájökológiai Lapok* 9: 345-356.
- Csontos, P.-Tamás, J.-Kovács, Zs.-Schellenberger, J.-Penksza, K.-Szili-Kovács, T.-Kalapos, T. (2022): Vegetation dynamics in a loess grassland: plant traits indicate stability based on species presence, but directional change when cover is considered. *Plant-Basel* 11: 6 Paper: 763.
- 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.-Bede, Á.-Rádai, Z.-Tóthmérész, B.-Török, P.-Nagy D. D.-Torma, A.-Lőrinczi, G.-Nagy, A.-Mizser, Sz.-Kelemen, A.-Valkó, O. (2021a): Different extinction debts among plants and arthropods after loss of grassland amount and connectivity. *Biological Conservation* 264, 109372.
- Deák, B.-Rádai, Z.-Bátori, Z.-Kelemen, A.-Lukács, K.-Kiss, R.-Mák, E. I.-Valkó, O. (2021b): Ancient burial mounds provide safe havens for grassland specialist plants in transformed landscapes – a trait-based analysis. *Front. Ecol. Evol.* 9, 619812.
- Dengler, J.-Janišová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182: 1-14.
- Englőner A.-Penksza K.-Szerdahelyi T. (2001): A hajtásos növények ismerete. *Egyetemi és Főiskolai tankönyv. Nemzeti Tankönyvkiadó* pp. 268.
- Fülöp Gy.-Szilvácsku Zs. (szerk.) (2000): *Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban*. Az MME könyvtára 17. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger
- Fülöp B.-Pacsai B.-Bódis J. (2020): Az esetleges természetvédelmi kezelések szerepe a botanikai értékek megőrzésében – Esettanulmány a Balaton partjáról. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 18: 15-23.
- Fürész A.-Balogh D.-Pajor F.-Péter N.-Kiss T.-Penksza K. (2022): Adatok a Duna menti *Festuca* dominálta homoki gyepek biomassa és beltartalmi értékeihez. *AWETH* 18(1): 17-34.
- 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.
- Hajnáczi, S.-Pajor, F.-Péter, N.-Bodnár, Á.-Penksza, K.-Póti P. (2021): *Solidago gigantea* Ait. and *Calamagrostis epigejos* (L) Roth invasive plants as potential forage for goats. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Clu-Napoca* 49(1): 12197
- Halász, A.-Nagy, G. (2013): Complexity Of Local Measurements In Cattle Behavioural Studies In: Berckmans, D.-Vandermeulen, J. (szerk.) *Precision Livestock Farming '13*. Leuven, Belgium. pp. 223-228. Paper: 186.
- Halász A.-Tasi J.-Rásó J. (2015): Fás legelők, legelőerdők, erdősávok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben. *Növénytermelés* 64: 4 pp. 77-89., 13. p.
- Halász, A.-Nagy, G.-Tasi, J.-Bajnok, M.-Mikone, J. E. (2016): Weather regulated cattle behaviour on rangeland. *Applied Ecology and Environmental Research* 14: 4 pp. 149-158., 10. p.
- Haraszthy L. (2014): *Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon*. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, Hungary
- Haraszti E. (1973): *Az állat és a legelő*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Házi J.-Nagy A.-Szentés Sz.-Tamás J.-Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepekben. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 1-13.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepterületkezelés a *Calamagrostis epigeios* in Hungary. *Plant Biosystem* 145(3): 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Barczy, A.-Szentés, S.-Pápay, G. (2022): Effects of Long-Term Mowing on Biomass Composition in Pannonian Dry Grasslands. *AGRONOMY* 12: 5 p. 1107
- Járdi, I.-Saláta, D.-S.-Falusi, E.-Stilling, F.-Pápay, G.-Zachar, Z.-Falvai, D.-Csontos, P.-Péter, N.-Penksza, K. (2021): Habitat Mosaics of Sand Steppes and Forest-Steppes in the Ipoly Valley in Hungary. *Forests* 12: 2 Paper: 135, 13 p.
- Kárpáti B.-Sarudi Cs.-Csorbai A.-Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezetgazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 33-49.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassa és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Miglécz, 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 pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok* 5: 35-41.
- Király G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv*. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jászvafő. 616 old.

- Kiss T.-Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 104-113.
- Kiss T.-Penksza K.-Tasi J.-Szentés S. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 39-45.
- 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.
- 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.
- Kota M.-Vinczeffly I.-Kovács B.-Győri Z. (1991): A gyep tápértéke. *Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely*, pp. 63-68.
- Kota M.-Zsuposné Oláh Á.-Vinczeffly I. (1993): A gyep néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. In: *Legeltetési állattartás. Tudományos Közlemények Debrecen*, 159-169.
- Kovácsné Koncz N.-Penksza V.-Posta J.-Béri B. (2017): Különböző szarvasmarhafajták legelői viselkedésének összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2017(2): 29-36.
- Kozák L. (szerk.) (2012): *Természetvédelmi élőhelykezelés. Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- Ling, R. F. (1973): "A computer generated aid for cluster analysis". *Communications of the ACM* 16: 355-361.
- Magyar, V.-Penksza, K.-Szentés, Sz. (2017): Comparative investigations of biomass composition in differently managed grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(1): 49-56.
- 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. 16th EGF Meeting 1: 103-108.
- Mészáros L.-Wichmann B.-Nagy A.-Penksza K. (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepjeinek összehasonlító vizsgálata. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 19-29.
- Pándi, I.-Penksza, K.-Botta-Dukát, Z.-Kröel-Dulay, Gy. (2014): People move but cultivated plants stay: abandoned farmsteads support the persistence and spread of alien plants. *Biodiversity and Conservation* 23(5): 1289-1302.
- Penksza K. (2000): A *Festuca javorkae* Májovský és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina*-csoport határozókulcsa. *Kitaibelia* 5: 275-278.
- Penksza K. (2009a): Poaceae – Pázsitfűvek nemzetségeinek határozókulcsa. *Festuca – Csenkeszek, Lolium – Vadóc, Festulolium – Korcsvadóc*. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 498-509. ISBN 978-963-87082-8-1 Ö ISBN 978-963-870082-9-8
- Penksza K. (2009b): Poa – Perje. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 510-511.
- Penksza K. (2009c): Calamagrostis – Nádtippán, Phleum – Komócsin, Alopecurus – Ecetpázsit, Pholurus – Kígyó fark., Phalaris – Kanáriköles. In: Király G. (szerk.): *Új magyar fűvészkönyv*. pp. 529-532.
- Penksza K.-Halász A. (2020): A természetvédelmi célú gyepkezelés jelentősége és lehetőségei. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 18: 65-68.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Elterő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyeppek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli medencei szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-54.
- Penksza K.-Kiss T.-Benyovszky B. M.-Szentés Sz. (2010a): Összehasonlító botanikai vizsgálatok a bugac-pusztai legelőn. In: Bartha S.-Nagy Z. (szerk.): *Botanikai, Növényélettani és Ökológiai kutatások Tuba Zoltán professzor emlékének*. SZIE MKK, Gödöllő, pp. 105-111.
- Penksza K.-Szentés Sz.-Loksa G.-Dannhauser C.-Házi J. (2010b): 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.-Szentés Sz. (2013): Elterő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penksza K.-Ifj. Viszló L.-Stilling F.-Turcsányi-Járdi I.-Pápay G. (2021): Magyar szürke szarvasmarha szántóból kialakított legelő természetvédelmi gyepgazdálkodási vizsgálata Csákvár melletti „szűzföld” területén. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 19(2): 3-14.
- Penksza K.-Ifj. Viszló L.-Szentés Sz.-Stilling F.-Fűrész A. (2022): Telepített és felújított gyeppek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata. *AWETH* 18(2)
- 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: 945-948.
- 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.
- 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 elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. *Bot. Közlem.*, 99: 143-160.
- Simon T. (2000): *A magyar edényes flóra határozója*. Tankönyvkiadó, Budapest
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepjeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8: 31-38.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájékológiai Lapok* 9(2): 431-440.

- Szabó I.-Bódis J.-Zentai K.-Szekeres R. (2003): A Balaton-parti legeltetéses állattartás tapasztalatai természetvédelmi szempontból. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1: 25-28.
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007): Természetvédelmi– gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pénzesgyőr–hárskúti hagyásfás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 5: 27-34.
- Szemán, L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, pp. 45-51.
- Szemán, L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, pp. 83-84.
- Szemán L. (2003): Parlag gyepek javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2: 42-45.
- 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. ISSN: 1786-8440
- Szentes Sz.-Penksza K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *AWETH* 4: 829-835.
- Szentes Sz.-Tasi J.-Házi J.-Penksza K. (2009a): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7: 65-72.
- Szentes Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009b): Vegetáció és gyepprodukció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentes, Sz.-Nagy, A.-Sutyinszki, Zs.-Házi, J.-Penksza K. (2012a): The change of wet grasslands in extreme climate-rainfall along the River Ipoly (Hungary) *Növénytermelés* 61: 271-274.
- Szentes, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Házi, J.-Wichmann, B.-Hufnágel, L.-Penksza, K.-Bartha, S. (2012b): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. *Central European Journal of Biology*. 7(6): 1055-1065.
- Szentes, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Kiss, T.-Fűrész, A.-Saláta, D.-Harkányiné Székely, Zs.-Penksza, K. (2022): Verges as Fragments of Loess Grasslands in the Carpathian Basin and Their Festuca Species. *Diversity*, 14, 510. <https://doi.org/10.3390/d14070510>
- Tasi J.-Bajnok M.-Halász A. et al. (2014): Magyarország komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei, *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2014 (1-2): 58.
- T-Járdi, I.-Penksza, K.-S.-Falusi, E. (2022): Vegetation investigation of cattle pastures in the Ipoly Valley, Dejtár. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 20(1): 53-54.
- Tóth Cs.-Nagy G.-Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. *Agrártudományi Közlemények*, Executive publisher, Debrecen, 10: 50-54.
- 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.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Török, P.-Penksza, K.-Tóth, E.-Kelemen, A.-Sonkoly, J.-Tóthmérész, B. (2018): Vegetation type and grazing intensity jointly shape grazing on grassland biodiversity. *Ecology and Evolution* 8: 10326-10335. doi/full/10.1002/ece3.4508
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentes Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013a): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 2013/51. 55-58.
- Uj B.-Juhász L.-Póti P.-Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Ifj. Viszló L.-Penksza K. (2013b): Bivalylegeltetés hatása a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) terjedésére egy Zámoly-medencében található mintaterületen” Sustainable development in the Carpathian Basin” conference, Budapest, Hungary, November 21-23., 135-136.
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-Ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentes Sz.-Házi J.-Sutyinszki Zs.-Tóth A.-Penksza K. (2014): Telepített és felújított gyepek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata, *AWETH* 10(1): 85-106.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkéslet szerepe felhagyott hegyi kaszálórétek helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- Valkó O.-Vida E.-Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Miglécz T.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonaterület helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* 8: 53-64.
- 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.-Török, P.-Deák, B.-Tóthmérész, B. (2014): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology* 15: 26-33.
- Valkó, O.-Tóth, K.-Kelemen, A.-Miglécz, T.-Sonkoly, J.-Tóthmérész, B.-Török, P.-Deák, B. (2018): Cultural heritage and biodiversity conservation – Plant introduction and practical restoration on ancient burial mounds. *Nature Conservation* 24: 65-80. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.24.20019>
- Vida E.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyepék létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botan. Közlem.* 95: 115-125.
- Vinczeffly I. (1993a): Természetes gyepünk védelme. *DATE. DNYN* 11: 257-281.
- Vinczeffly I. (szerk.) (1993b): *Legelő és gyepgazdálkodás.* Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentes Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepék növényzetére *AWETH* 7(3): 234-262.
- [http1: http://genmegorzes.hu/magyar-hazi-bivaly.html](http://genmegorzes.hu/magyar-hazi-bivaly.html)
1996. évi LIII. törvény a természet védelméről 16.§ (4) bekezdés 2253/1999. (X.7.) Kormányhatározat a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről.

