

## Marhalegelők vegetációjának vizsgálata az Ipoly-völgy homoki gyepeiben

Járdi Ildikó<sup>1</sup> – Pápay Gergely<sup>1</sup> – Fekete György<sup>2</sup> – S.-Falusi Eszter<sup>1</sup>

Szent István Egyetem, Gödöllő

<sup>1</sup>Növénytani- és Ökofiziológiai Intézet

<sup>2</sup>Növénytani- és Környezettudományi Intézet

ildikojardi@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen munka során az Ipoly-völgyben két marhalegelő vegetációját vizsgáltuk. Az egyik húsmarha (charolais), a másik mintaterület magyar szürke szarvasmarha legelő volt. Mindkét területen két vegetáció típust elemeztünk. A charolais legelőt 2000 előtt kaszálták. Itt egy savanyú homoki vegetáció (CL1) és egy mélyebben fekvő üde és szárazabb foltokkal tarkított, jellegtelen, *Elymus repens*-szel dominált gyepterületet (CL2) vizsgáltunk. A magyar szürke szarvasmarha legelőn is két növényzeti típust, egy kisebb legeltetési nyomás alatt lévő (ML1) szárazabb sztyeprétet és egy erősen igénybevett, pihenőhelyként is szolgáló degradált sztyeprétet (ML2) elemeztünk. Minden mintaterületen jelentős volt a zavarástűrő fajok mennyisége, de az arányok eltérőek voltak. A legalacsonyabb arány a magyar szürke szarvasmarha legelő kisebb legeltetési nyomás alatt álló kvadrátjaiban (ML1) volt megfigyelhető. Itt volt a természetközeli fajok mennyisége is a legnagyobb, valamint védett növény is ezekben a mintanegyzetekben fordult elő. A nagyobb terhelést jelző relatív víz- és nitrogénjelző növényfajok a volt kaszáló *Elymus repens* dominálta területén (CL2) jelentek meg. A fajok Pignatti-féle életforma típusok megoszlása alapján jól jelzik a különböző intenzitású legeltetési nyomást. A legeltetés következtében a rozettás fajok mennyisége minden mintaterületen jelentős volt. Ezen felül az erős legeltetési nyomást jelző, kúszó szárú fajok mennyisége kiemelkedő volt, de a legnagyobb arányban az erős legeltetési nyomásnak kitett pihenőhelyen (ML2) figyeltük meg őket. A felvételek alapján a charolais legelőn a savanyú homoki gyepek (CL1) volt érzékenyebb, ahol a legeltetési nyomásra figyelni kell a vegetáció jellegének megőrzése érdekében. A charolais legelő üdebb területen (CL2) a kaszálás utáni legeltetés kedvezett a természetes vegetációra jellemző fajok megjelenésének. A vizsgált mintaterületek közül a természetes vegetáció fenntartásában a legkedvezőbbnek a magyar szürke szarvasmarhával kis legeltetési nyomás alatt legeltetett terület (ML1) bizonyult.

**Kulcsszavak:** legeltetés, gyepegazdálkodás, Charolais, magyar szürke szarvasmarha

### SUMMARY

The vegetation of two different cattle pastures in the Ipoly Valley was examined in this research. One of them was beef cattle (Charolais) pasture while the other area was a Hungarian Grey cattle pasture. Two vegetation types were analyzed on both areas. The Charolais pasture was mowed before 2000. Here one sour sandy vegetation (SL1) and a lower-lying, characterless, *Elymus repens* dominated grassland area (CL2), with fresh and dry patches were examined. There were also two types of vegetation analyzed on the Hungarian Grey cattle pasture. One of them was a

drier steppe under less pressure grazing (ML1), and the other one was a heavily used, degraded steppe (ML2) which has been used serving as a resting place. There was a significant amount of species adapted to disturbance in each plot, but their proportions were different. The lowest rate was observed in the quadrats of pastures of the Hungarian Grey cattle under smaller grazing pressure (ML1). There was also the highest quantity of near-natural species, and protected plant was also found in these sample quadrats. Relative water and nitrogen indicating plants appeared in the *Elymus repens* dominated area of the former meadow (CL2) which refers to higher disturbance. The evaluation of the distribution of species according to Pignatti life form analysis made clearly detectable the different intensity of grazing pressure. Due to grazing, the number of species with rosette was significant in each plot. Additionally, the amount of crawling stems was outstandingly high but the highest was at the resting place (ML2) exposed to strong grazing pressures. On the basis of the recordings, on the Charolais pasture the sour sandy lawn (CL1) was more sensitive, where the grazing pressure should be monitored in order to preserve the characteristics of the vegetation. On the fresh area of Charolais pasture (CL2) grazing after mowing favored the appearance of species characteristic of natural vegetation. Among the examined areas, the Hungarian Grey cattle pasture under grazing pressure (ML1) was found as be the most favorable in maintaining the natural vegetation

**Keywords:** grazing, grassland management, Charolais, Hungarian Grey cattle

### BEVEZETÉS

Jelen munkánkban a Duna Ipoly Nemzeti Park területén található Dejtár környéki legelők cönológiai vizsgálatát tűztük ki célul, amelyeket magyar szürke szarvasmarhával és húsmarhával (charolais) legeltetnek. A térszín az Ipoly mellett fekszik, és mint vizes élőhely vagy vizes élőhelyekkel mozaikos terület is nagyon fontos. Az Európai Unió szabályozásában a Víz Keretirányelv (2000/60/EC Direktíva) – amely nagy hangsúlyt helyez a természetvédelmi szempontokra, a vízi ökoszisztémák, a víztől közvetlenül függő szárazföldi ökoszisztémák és vizes területek állapotának megtartására és javítására – hazai végrehajtása szorosan kapcsolódik természetvédelmi feladatokhoz (Európai Bizottság, 2002). A vizes élőhelyeknek, így a folyóknak fontos szerepük van a természeti folyamatok szabályozásában és a biológiai sokféleség megőrzésében, hiszen összekötik a vízgyűjtő különböző élőhelyeit, kapcsolatot teremtenek az életközösségek közt, segítik a vadon élő fajok

természetes elterjedését és fennmaradását (Deák et al., 2015a). A folyószabályozások miatt ökológiailag kedvezőtlen hatások következtek be, az árterek természetes élővilága szinte csak a hullámtereken maradt fenn, csak itt érvényesül a folyók szabad vízjárása (Tardy, 2002). Az Ipoly 1960-as években elkezdődött szabályozása miatt bekövetkező mederrövidülés az árvizek gyorsabb levonulását, emiatt pedig az árterek rosszabb vízellátását eredményezte. Az Ipoly-völgy ezen szakaszán az elmúlt évtizedekben jellemző volt a csapadékmennyiség csökkenése vagy rendszertelenebb megjelenése, amely a vegetáció változásában is hirtelen megfigyelhető volt (Penksza et al., 2012). A dejtári és pataki réteken változatos élőhelyek és a hozzájuk kötődő számos különböző növénytársulás található meg (Penksza et al., 2012; Bardóczy et al., 2011; Schmotzer, 2008). A terület egyes részei helyi jelentőségű értékként 1973-ban kerültek védelem alá (Hegyi et al. 2007), majd 1997-től az egész Ipoly-völgy a Duna-Ipoly Nemzeti Park részét képezi (Füri és Kelemen, 1997).

Az Ipoly völgyben a területhasználatok során mind a kaszálás, mind a legeltetés újra jelentősebbé vált (Füri, 2000). A legeltetési hasznosítás az ökológiai hátteret is biztosítja a gyepeknek, megmarad az adott talajtípusra jellemző biotóp, a gyp faji összetétele értékesebbé válik (Mihók 1993, 1995, 2005). A természetvédelemben a legeltetés egy olyan eszköz, amivel megőrizhető az életközösségek fajösszetétele (Margóczy 2003; Török et al., 2014, 2016). Az extenzív gazdálkodású gyepterületeken is lehet fajgazdag gyepeket biztosítani az egész éves talajfedettséget fenntartva (Barcsák és Kertész, 1986, 1990; Szemán, 1994; Szemán et al., 2008), de itt is be kell tartani a technológiai fegyelmet (Tasi és Szemán, 2006). A gyp művelési ágban is nyomon követhető a rendszer fejlődése: tradicionális-hagyományos, konvencionális-szokásos intenzifikált, fajszám csökkentő hatású, fenntartható-extenzifikált, élőhely fenntartó (Szemán, 2005). A természetvédelmi, nem gazdasági célú vagy nem csak élőhelyfenntartási célú gypfenntartás (Kelemen et al., 2014; Valkó et al., 2011, 2012; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Penksza et al., 2007, 2008, 2010, 2013, 2015, 2016; Zimmermann et al., 2012; Szabó et al., 2010/2011, 2011; Szentes et al., 2009a, b; Török et al., 2009a, b) másodlagos takarmány előállítási igénnyel rendelkezik, ami az utóbbi évek gyakorlatában egyre jobban elterjedt a természetes gyepterületek legeltetési hasznosítása mellett (Tälle et al., 2016). Ezzel együtt kidolgozásra kerültek különböző gypjavítási eljárások, ilyen például a gödöllői gypgazdálkodási módszer is (Barcsák et al., 1978; Kelemen, 1997; Nagy és Tasi, 2017). Az utóbbi időben fel is erősödtek azok a kutatások, amelyek középpontjában a természetvédelmi gyakorlatban a füves élőhelyek biodiverzitásának helyreállítása és megőrzése áll (Deák et al., 2008, 2015b; Valkó et al., 2011, 2014; Hajnóczki et al., 2014a; Besnyői et al., 2012). Számos, korábban extenzíven kezelt legelőt felhagytak, első sorban

azokat, amelyek már nem nyereségesek (Deák és Kapocsi, 2010; Valkó et al., 2018; Hajnóczki et al., 2014b). Mindkét jelenség a fajösszetétel kedvezőtlen változásaihoz, illetve a biodiverzitás elvesztéséhez vezethet (Kelemen et al., 2013a, b).

A legeltetéssel kapcsolatban a füves területeken számos kutatást folyt. Biondini et al. (1998) az USA-ban, észak-dakotai prériken végeztek 8 éves kutatást, melynek keretében háromféle legeltetési nyomást hasonlítottak össze kezeletlen gyepekkel. Az átlagos fajszám 14-ről 36-ra emelkedett (bár a szerzők ezt a vizsgálat időtartama alatt megnövekedett csapadékmennyiségnek is tulajdonítják), és a legeltetés az olyan állományalkotó fajok, mint a réti perje (*Poa pratensis*) és a közönséges cickafark (*Achillea collina*) borítását növelte. Adler és Hauenroth (2000) az USA Colorado államában vizsgálták az alacsonyfüvű sztyepp vegetáció szerkezetének és a szarvasmarha legelésének viszonyait. Eredményeik szerint a szarvasmarha legelése igen nagy hatással van a vegetáció térbeli változatosságára, ugyanis a legeléstől elzárt mintaterületeken a heterogenitás erőteljesen növekedett. Luoto et al. (2003) évtizedekig szarvasmarhával legeltetett, majd felhagyott finnországi gyepeket vizsgáltak nem csak cönológiai, hanem tájszerkezeti szinten is. Az általuk vizsgált gyepek egykor egy biológiai folyosókkal összekötött, mára azonban feldarabolódott komplexet alkottak. Eredményeik szerint a ritka védett növények borítási aránya mintegy 45%-kal csökkent a felhagyott, izolálódott gypfoltokon. Mitchley és Xofis (2005) a legeltetés fontosságára mutatott rá, amikor Nagy-Britannia Kent grófságában indikátorfajok és tájképi jellemzők segítségével határozták meg a vizsgált mérsékelt gypvegetációk természetességi fokát. Vizsgálatukban szintén kiemelik a gyepek mozaikosságának fontosságát és azt is, hogy az erdővegetációval körülvett gypfoltokat általában nagyobb fajdiverzitás jellemzi.

A vizsgált területek kezelését Dejtár környékén is legeltetéssel szándékoznak megoldani, ezért is vizsgáltuk a különböző állatokkal legeltetett és a felhagyott területek növényzetét. Több tanulmány alapján elmondható, hogy a legeltetett gyepek társulásai diverzebbek, a fajszám meghaladja a kaszált gyepekét (Tóth et al., 2003; Póti et al., 2007; Török et al., 2012, 2014; Tälle et al., 2016). A legeltetés hatása a növényzetre függ a legeltetés módszerétől, a legeltetett állatfajtától, -fajától, az állatsűrűségtől, az éghajlattól, az időjárástól, a domborzattól, a talajtól, a gyeptípustól, illetve a legeltetés időpontjától és intenzitásától (Bajnok et al., 2009; Tasi et al., 2013; Török et al., 2013; Kovácsné Koncz et al., 2015; Kovácsné Koncz és Béri, 2015; Halász és Nagy, 2011; Halász, 2016; Halasz et al., 2016; Halász, 2017).

Az utóbbi évtizedekben a gyepek diverzitása hazánkban és Európa szerte egyaránt csökkent (Bakker és Berendse, 1999). Ennek a csökkenésnek az okai a gyepek beépítésén, feltörésén és fragmentálódásán túlmenően a megváltozott

területkezelésben keresendők (Penksza et al., 2007). A területek kezelésének felhagyása, illetve a hasznosítás intenzívebbé válása (például műtrágyázás, peszticidek használata, túllegeltetés) egyaránt vezethet a diverzitás csökkenéséhez (Penksza et al., 2007, 2010, 2013; Valkó et al., 2011). Ezek a hatások gyakran a gyepek fitomassza viszonyainak megváltoztatásán keresztül fejtik ki hatásukat (Guo, 2007; Szentés et al., 2009a, b, 2012), ezért ökológiai és természetvédelmi szempontból is elengedhetetlen a fitomassza-fajsám kapcsolatok vizsgálata természetes gyepekben. A gyepekben jelen lévő fitomassza mennyisége kismértékű zavarás esetén azok produktivitásától függ, így a fitomassza értékek elemzése segítségével a produktivitást értékelhetjük (Kelemen et al., 2013b; Házi et al., 2009, 2011).

A gyepek, illetve a fajok takarmányozási értékének meghatározására számos módszert dolgoztak ki. A közvetett termésbecslési módszerek alapvetően a fajösszetétel, a borítottság és a gypmagasság mérésén alapulnak. Hazánkban Balázs (1960) módszerei terjedtek el. Németországban Klapp et al. (1953) dolgoztak ki hasonló rendszert. A nyíráspróba a közvetlen módszerek közé tartozik, és a gyepterület teljes termelésének mérésén alapul. A területegységről kapott termés mennyiségéből a legelő termésére, a fűminta gypalkotók szerinti szétválogatásával a gyepterület minőségére következtethetünk. A módszer előnye, hogy közvetlenül és nagy pontossággal adja meg a gyepterület termésének nagyságát. Hátrányai (nagy kézimunkaigény, eszközigény, stb.) azonban nehézkessé teszik alkalmazását (Nagy és Pető, 2001). Kelemen et al. (2013c) széles körben vizsgálta a hortobágyi szikes és löszgyepeket. Az eredményeikkel a földfelszín feletti fitomassza és a fajszám közötti szoros kapcsolatot mutatták ki, továbbá hogy a fitomassza és a fajgazdagság között unimodális kapcsolat áll fenn, a legmagasabb fajgazdagság köztes fitomassza értékeknél jellemző.

Az állatok jelenléte a legelőn háromféle hatással van a gyepterületre: 1. a legelő növényzetét az állat szelektív módon fogyasztja, 2. ürülékét juttat a gyepterületre, 3. valamint patájával tapossa azt (Béri et al., 2004). A szelektív fogyasztás azt jelenti, hogy az állat érzékszervei segítségével válogat a legelőn megtalálható növények között, és csak a számára megfelelő és ízletes növényeket, növényi részeket fogyasztja el. A szúrós, mérgező és rossz ízű növényeket ösztönösen kikerüli, sőt ezek közvetlen közeléből nem is legel. A kedvelt, így szívesen legelt növények fiziológiai tartalékai könnyebben kimerülhetnek nagy állati terhelés mellett, és lassan kiszorulhatnak a gyepterületből. A nem legelt fajok generatív fejlődését a legelés nem akadályozza, így annak az esélye, hogy növeljék arányukat a gyepterületen, folyamatosan fennáll (Béri et al., 2004). Beavatkozás nélkül ezek a növények fokozatosan elszaporodnak a

gyepterületen, és rontják az értékét. A legelő elgyomosodik. Vinczeffy (2006) ezzel szemben viszont azt írja, hogy azok a növények uralják a terepet, amelyek elviselik a legelést, és ízlenek az állatoknak.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A dejtári területen a legeltetés hatásának a vizsgálatára a vegetációban cönológiai felvételek készültek Braun-Blanquet (1951) módszerével, 2×2 méteres kvadrátokat alkalmazva, de a fajok borítási értékét %-ban adtuk meg. A cönológiai felvételeket 2015-ben készítettük. Négy mintaterület volt, két korábban kaszálóként alkalmazott gyepterület (CL1, CL2), amit 2010-től legeltetnek. Az ábrákon kaszálóként szerepel. Az első területen mézskerülő homoki gyepterület jellemző (CL1), ezüstperjével. A volt kaszáló nagy része üdőbb terület (SL2), ahol uralkodik a közönséges tarackbúza (*Elymus repens*), de az intenzív legeltetés eredményeként csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) is gyakori. A volt kaszáló területén húsmarhával (charolais) legeltetnek. A terület magasabb térszínén kb. 20 éve magyar szürke szarvasmarhával legeltetnek. A terület kevésbé igénybevetett területén sztyeprét található (ML1). A terület erősen igénybevetett, az állatok pihenőhelyeként használt részét is elkülönítettük (ML2).

A fajnevek Király (2009) nomenklatúrája szerint kerültek feljegyzésre, a természetvédelmi értékkategóriákat Simon (2000), a szociális magatartási típusokat Borhidi (1995) rendszere szolgáltatta. Az adatokat Raunkiaer (1934) és Pignatti (2005) életforma-rendszere szerint is értékeltük. A statisztikai feldolgozás során PCA és DCA analízist alkalmaztunk.

## EREDMÉNYEK

### A vizsgált legelők vegetációjának a fajok relatív ökológiai mutatók szerinti elemzése

A fajok szociális magatartástípusai szerinti elemzés (1. ábra) az alábbi eredményt adta. A vizsgált területeken legnagyobb számban a természetes kompetitorok (C, +5) találhatóak. Őket a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei követik (DT, +2). A harmadik legjelentősebb csoport a tág ökológiájú stressztűrők (generalisták) (G, +4). A honos flóra ruderalis kompetitorai (RC, -2), amely az erős zavaró hatásra mutat rá, legnagyobb arányban a pihenőhelyen jelentek meg (ML2).

A Simon-féle természetvédelmi kategóriákkal (2. ábra) történő elemzés során a charolais legelő (CL1) területen legnagyobb számban a gyomok, majd a kísérő fajok figyelhetőek meg. A charolais legelő CL2-es területén leginkább a kísérő fajok dominálnak, őket a természetes zavarástűrők követik.

**1. ábra: A fajok szociális magatartás-típusok (SBT) szerinti megoszlása**

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyepek, CL2: Elymus repens dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

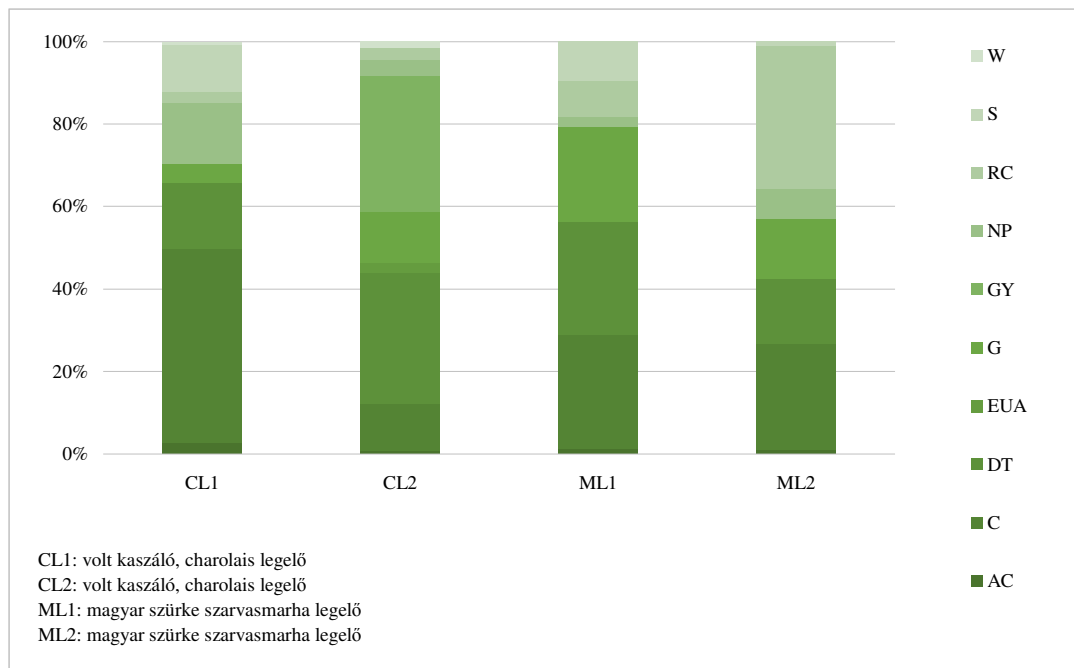


Figure 1: Distribution of species according to social behaviour types (SBT) (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: Elymus repens dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

**2. ábra: A fajok Simon-féle természetvédelmi kategóriák szerinti megoszlása**

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyepek, CL2: Elymus repens dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

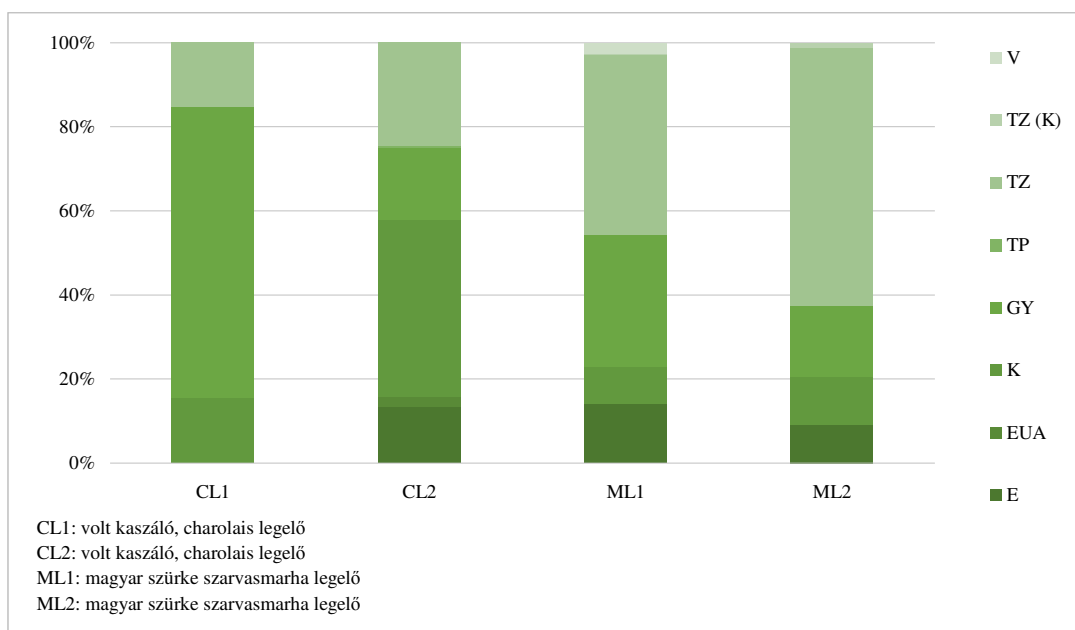


Figure 2: Simon's species composition of the grasslands according to nature conservation values (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: Elymus repens dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

A magyar szürke szarvasmarha (ML1) területen a természetes zavarástűrők aránya a legnagyobb. Őket a gyomok követik, majd a társulásalkotó fajok. Elmondható, hogy a vizsgált területek gyomosodása igen magas arányú. Védett növények csak itt (ML1) fordultak elő. A természetes zavarástűrők és a kísérő fajok szintén jelentős arányban képviseltetik magukat. Ugyanakkor a charolais (CL1) terület kivételével mindhárom területen található a természetességre utaló, társulásalkotó (E) fajokat is.

A fajok relatív vízigény szerinti elemzése (3. ábra) a következőképpen alakult. A charolais legelő CL1-es mintaterületén a legnagyobb mértékben a szárazságtűrő fajok (2) fordultak elő. Őket az üde élőhelyek növényei (5) követték. A charolais legelő üdebb területe (CL2) egységesebb eloszlást mutat. A növényzet az 1-4 kategóriába, az igen száraztól a mérsékelt üde csoportokba sorolható.

A magyar szürke szarvasmarha legelő (ML1) mintaterületek esetében az 1-3-ig kategória bizonyult a legdominánsabbnak, tehát a szárazságtűrő növények jelenléte a legjelentősebb. A magyar szürke szarvasmarha legelő intenzíven igénybevett (ML2) területe mutatja a legnagyobb diverzitást, itt

találjuk a legtöbb kategóriát a vízigény vizsgálata szerinti értékelésben. Itt még a nedves (7) élőhelyekre jellemző növényeket is található.

A relatív nitrogén igény szerinti vizsgálatok (4. ábra) az alábbiak szerint alakultak. A charolais CL1-es mintaterületén legnagyobb részben az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényeit figyelhetjük meg (2). Őket a mezotróf termőhelyek növényei (5), majd a szélsőségesen tápanyagszegény (1) élőhelyekre jellemző növények követik. A charolais legelő CL2-es mintaterületén a tápanyagban gazdag területek növényei (7) alkotják a legnagyobb csoportot. Őket az erősen tápanyagszegény termőhelyekre jellemző (2), majd a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei követik (3). A magyar szürke szarvasmarha legelő első mintaterületén (ML1) az erősen tápanyagban szegény területek (2) és a mérsékelt oligotróf termőhelyek (3) növényei dominálnak. A magyar szürke szarvasmarha pihenő (ML2) területén viszont a nitrogén ellátottságról jobban tanúskodó csoport, a mezotróf termőhelyek növényei (5) dominálnak leginkább. Őket a mérsékelt oligotróf (3) és az erősen tápanyagszegény (2) termőhelyekre jellemző növények követik.

3. ábra: A fajok relatív vízigény szerinti megoszlása legelőkön

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyepek, CL2: Elymus repens dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

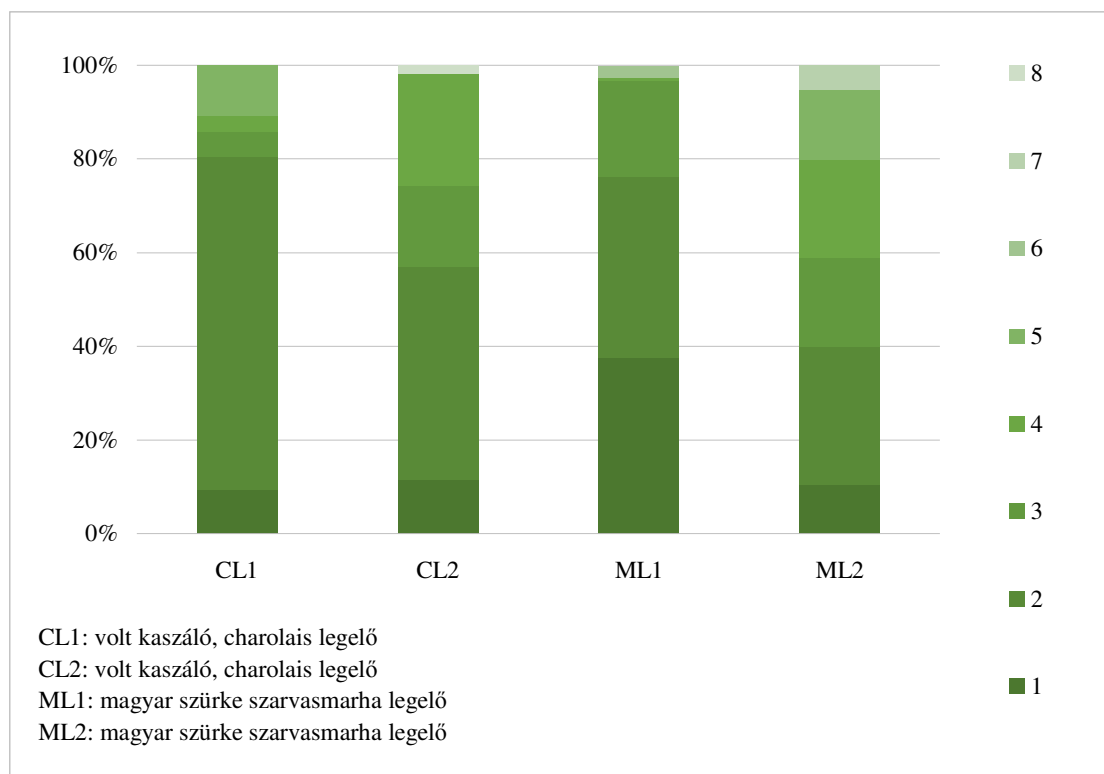


Figure 3: Distribution of species according to relative water types in the grasslands (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: Elymus repens dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

## 4. ábra: A fajok relatív nitrogén igény szerinti megoszlása legelőkön

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyepek, CL2: *Elymus repens* dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

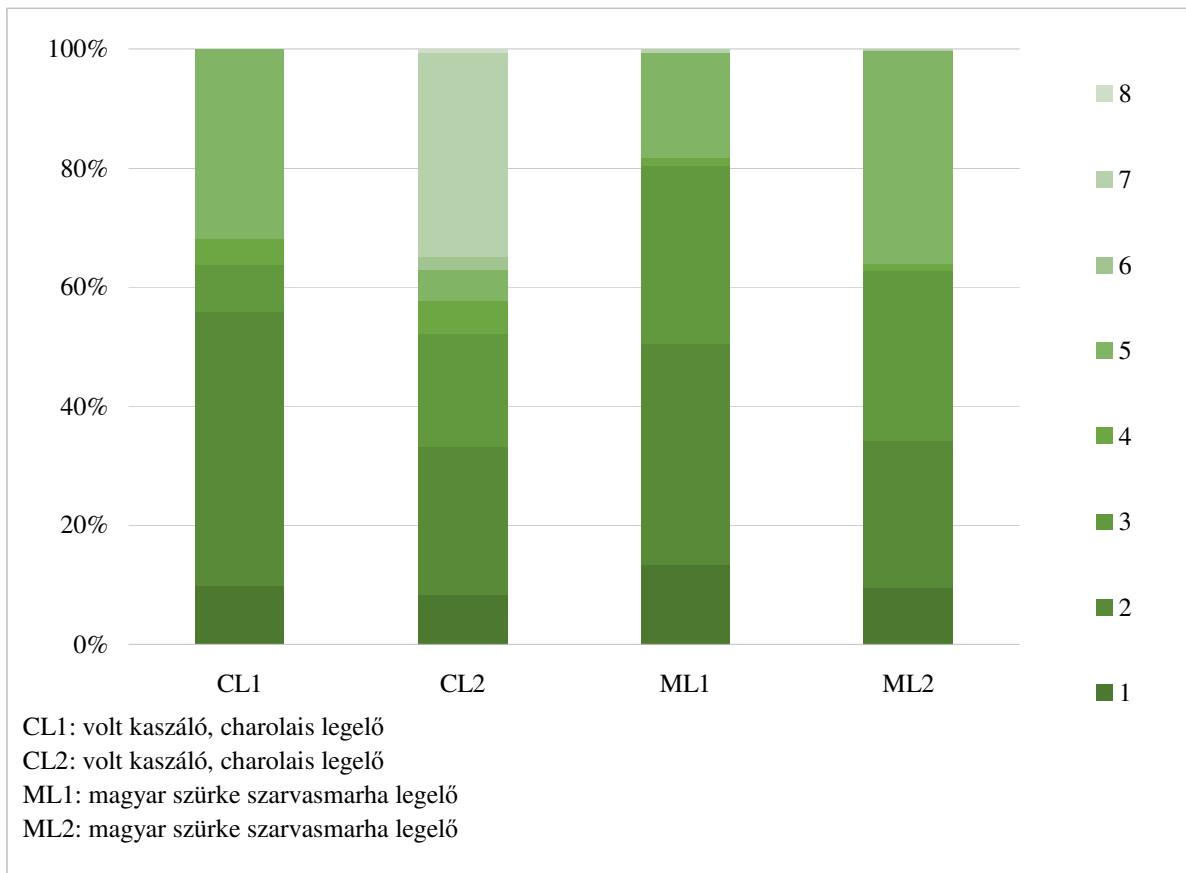


Figure 4: Distribution of species according to relative nitrogen types in the grasslands (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: *Elymus repens* dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

Az életforma szerinti osztályozásunk (5. ábra) eredményeképpen megállapíthatjuk, hogy a négy mintaterületünkön a legnagyobb számban előforduló növénycsoport az évelők, Hemikryptophyták (H). Ezeknek a növényeknek áttelelő szerveik a talaj felszínén vagy közvetlenül az alatt vannak. Ezek lehetnek törözsa, tősarj vagy földbeli hajtás. Lágyszárúak, évelők. Számottevőek még a Geophyták (G), melyeknek áttelelő szerveik az előző csoporthoz hasonlóan, szintén a talaj felszínén vagy közvetlenül alatta rejtőznek.

A fajok Pignatti-féle életformák megoszlása alapján a magyar szürke szarvasmarha legelők (ML-2) esetében (6. ábra) az évelő, felemelkedő szárú (H scap) fajok láthatóan a legnagyobb arányban voltak jelen, hasonlóan az évelő gyepes fajok (H caesp) száma is itt jelentősebb volt. Az egyéves felemelkedő szárú növények (T scap) jelenléte megnövekedett az ML2-es intenzív igénybe vett, pihenő területen. A rizomával rendelkező geofitonok (G rhiz) jelenléte a charolais (CL2) területen volt a legjelentősebb, ami az *Elymus repens*-nek köszönhető, továbbá kétéves fajok (H bienne) is megjelentek ezen a területen.

## 5. ábra: A fajok Raunkiaer-féle életformátípus szerinti eloszlása

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyep, CL2: Elymus repens dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

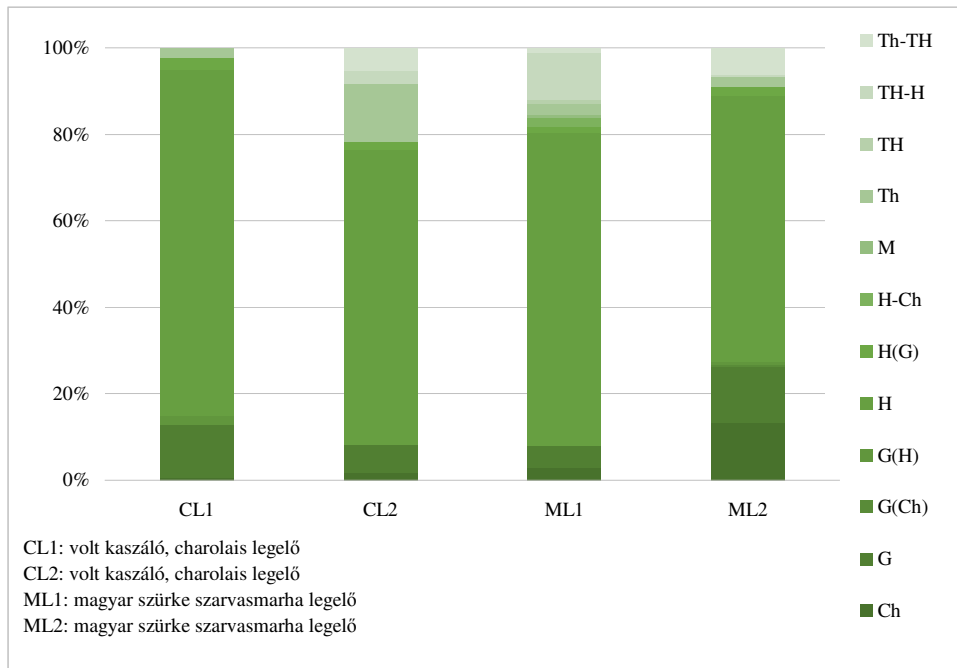


Figure 5: Raunkiaer's species composition of the grasslands according in the grasslands (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: Elymus repens dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

## 6. ábra: A fajok Pignatti-féle életforma kategóriája szerinti megoszlása a mintaterületeken

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyep, CL2: Elymus repens dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

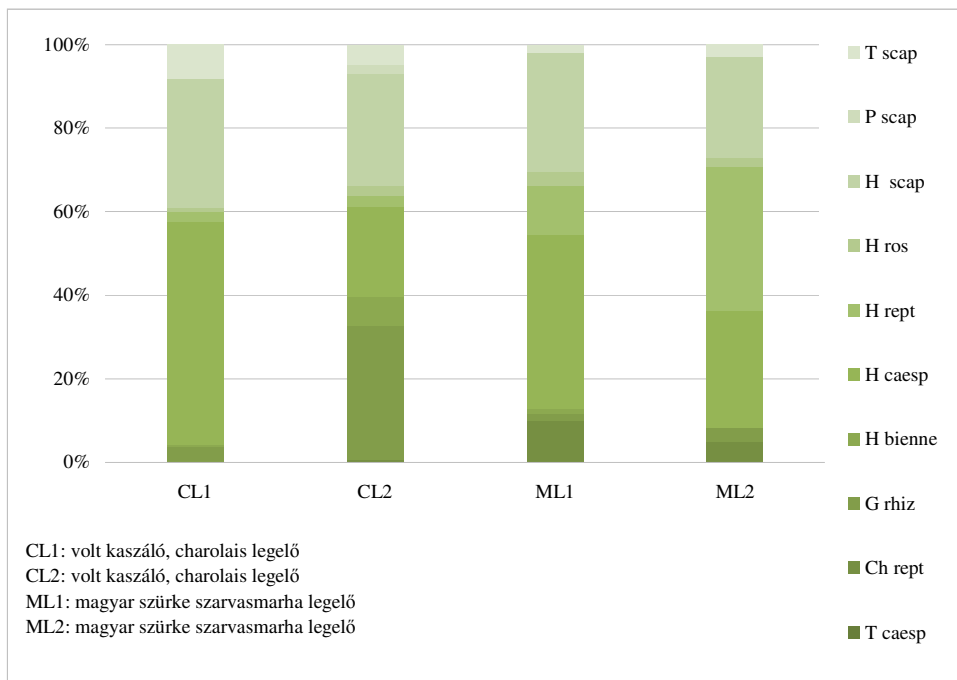


Figure 6: Pignatti's category distribution of species in the grasslands (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: Elymus repens dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

### A vizsgált területek vegetációja

A klasszifikációs eredmények alapján a volt kaszáló és a magyar szürke szarvasmarha legelő részek jelentős, 80%-os különbözőségi szinten elkülönülnek egymástól.

A kaszálók vegetációja még jelentősen eltér. A savanyú homoki gyep felvételei (SL1) válnak el leginkább. A magyar szürke szarvasmarha legelők kisebb legeltetési nyomás és az intenzíven legeltetett állományai is nagy eltérést mutatnak (7. ábra).

A DCA elemzés alapján a klasszifikációnál bemutatott eltéréshez képest még inkább jelentősebb az eltérés a volt kaszáló és a magyar szürke szarvasmarha legelő felvételei között (8. ábra). Ebben az esetben is a savanyú homoki gyep felvételei különülnek el leginkább (SL1). Jelentős még az elválás a magyar szürke szarvasmarha legelő

intenzíven igénybe vett területén. A magyar szürke szarvasmarha legelő kevésbé igénybevett mintaterületek (ML1) felvételei viszont közelednek charolais legelő üdébb (C2) mintanégyszeteihez.

Az uralkodó pázsitfű fajok átlagos borítás értékeit mutatja a 9-10. ábra. A csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) a magyar szürke szarvasmarha legelők – alapvetően a pihenőhelynek köszönhetően – volt jelentősebb. Az ezüstperje (*Corynephorus canescens*) a mészkerülő nyílt homoki foltoknak köszönhetően jelent meg nagyobb borítással. A két csenkesz (*Festuca*) faj a magyar szürke szarvasmarha legelők volt jelentősebb.

A magyar szürke szarvasmarha legelők a védett fekete kökörcsin (*Pulsatilla nigricans*) szép állománya is jelen van, amelynek az egyedszáma is jelentős volt.

7. ábra: A mintaterületek kvadrátjainak klasszifikációja

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyep, CL2: *Elymus repens* dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

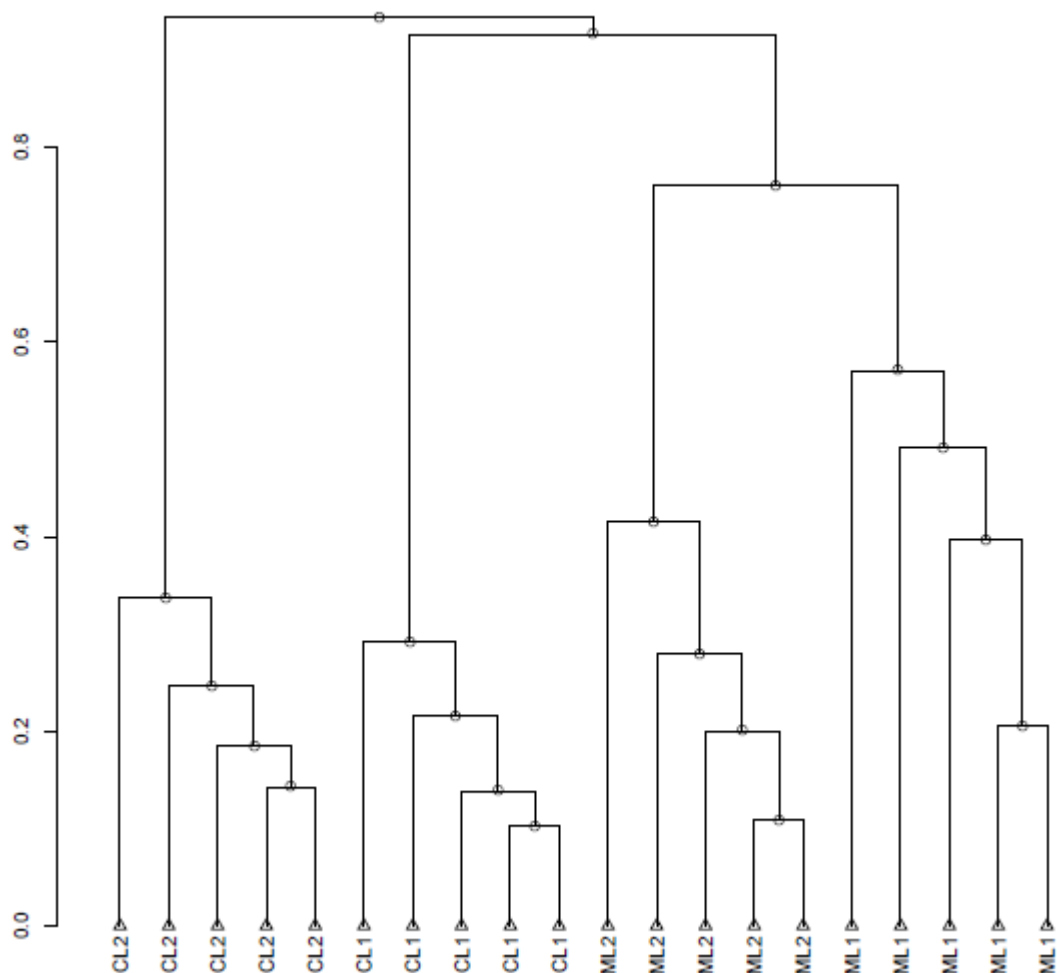


Figure 7: Classification of plots (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: *Elymus repens* dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)



8. ábra: A mintaterületek DCA analízise

(CL: charolais legelő, CL1: nyílt homoki gyepek, CL2: *Elymus repens* dominálta legelő; ML: magyar szürke szarvasmarha legelő, ML1: sztyeprét, kisebb legeltetési nyomással, ML2: pihenő, intenzív igénybe vétellel)

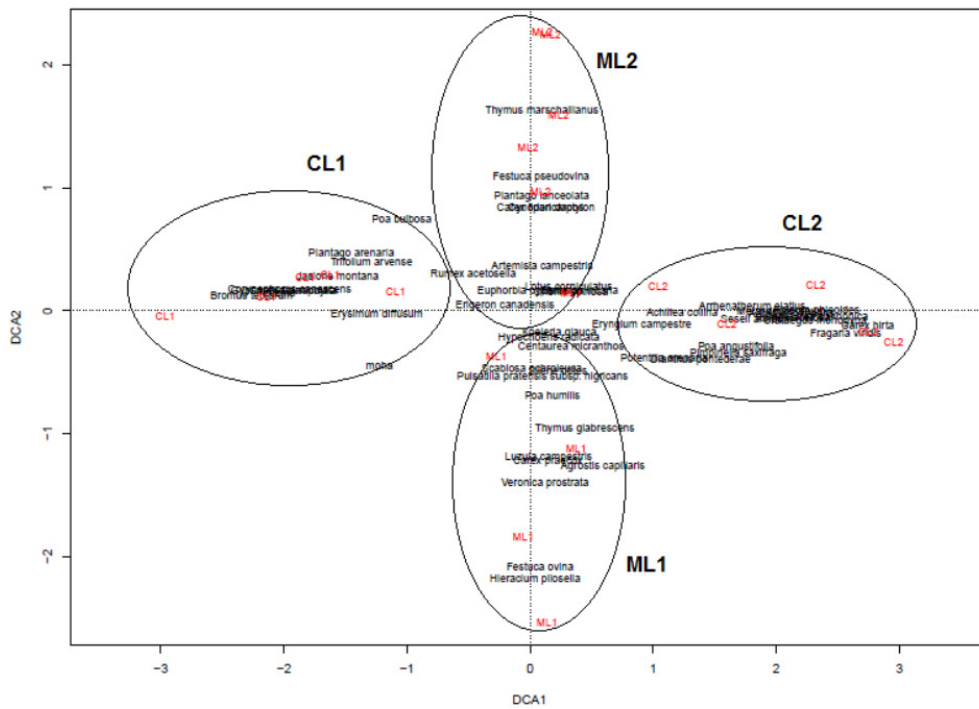


Figure 8: DCA analysis of coenological recording plots (CL: Charolais pasture, 1: sandy vegetation, 2: *Elymus repens* dominated grassland area; ML: Hungarian Grey cattle pasture, 1: smaller grazing pressure area, 2: strong grazing pressures area)

9. ábra: A domináns pázsitfűfajok borítási értékei a vizsgált legelőkön

(A: *Corynephorus canescens*, B: *Cynodon dactylon*)

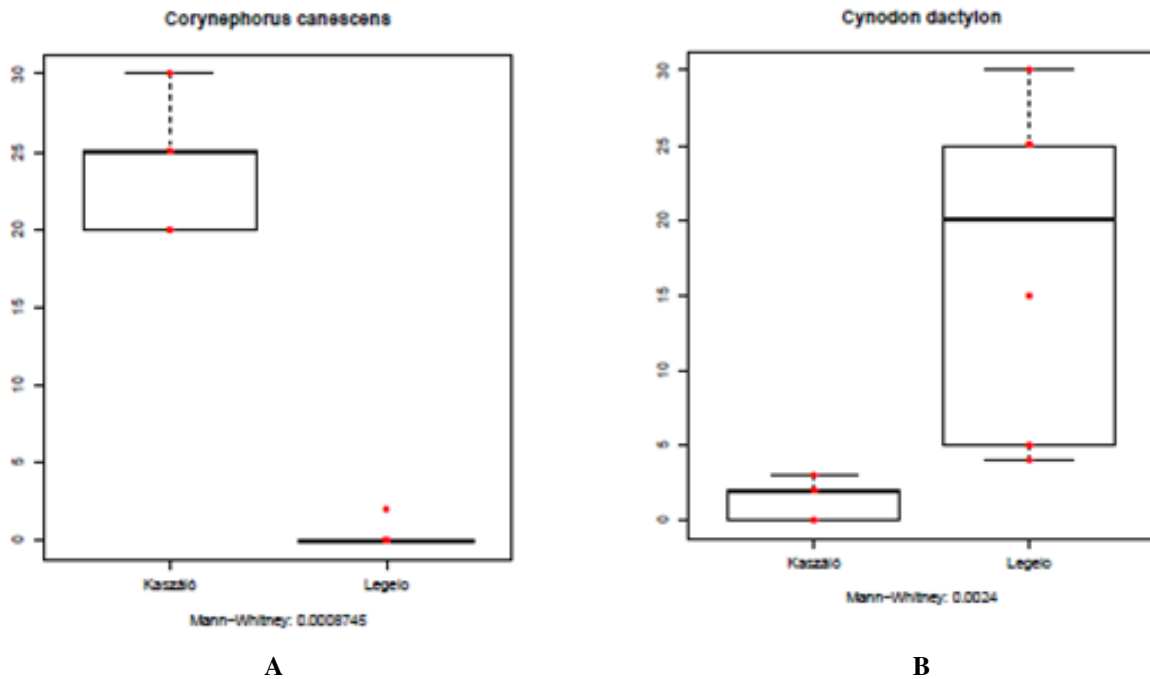


Figure 9: Average covering of dominant Poaceae species on different grasslands areas (A: *Corynephorus canescens*, B: *Cynodon dactylon*)

10. ábra: A vizsgált legelő *Festuca* fajai és borítási értékei  
(A: *Festuca ovina*, B: *Festuca pseudovina*)

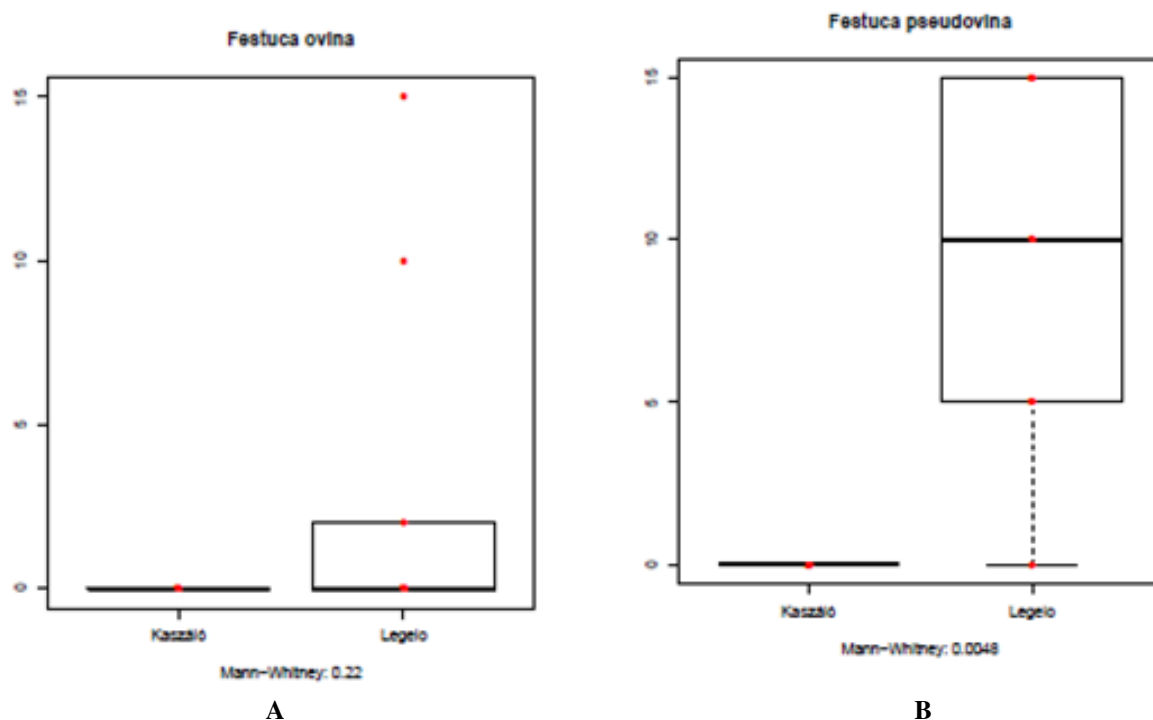


Figure 10: Average covering of *Festuca* species on different garasslands areas (A: *Corynephorus canescens*, B: *Cynodon dactylon*)

## DISZKUSSZIÓ

A gyepek extenzív hasznosítása során, a gyepek fajösszetétele számára előnyös és egyben fontos tényező a legeltetés, és annak minősége, típusa, és hogy milyen állattal történik a legeltetés (Fülöp és Szilvácsku, 2000).

A jelen eredmények segítenek összehasonlítani egyéb hazai, nem savanyú homokon található magyar szürke szarvasmarha legelőkkel, illetve eltérő talajokon végzett vizsgálati eredményekkel. Savanyú területen kevés hazai adat van.

A vizsgált területeken jól láthatóan megnő a gyomok, táj- és flóraidegen növényfajok, a ruderalis (RC) és agresszív kompetítor (AC) fajok mennyisége is, amelyek zavart termőhelyekre, degradációra utalnak. A zavarástűrő fajok borítási aránya a magyar szürke szarvasmarha legelő pihenő helyén volt a legnagyobb, ahol a legnagyobb volt a legeltetési nyomás is, hasonlóan más vizsgálatokhoz (Török et al., 2014).

A magyar szürke szarvasmarhát eltérően hosszabb ideig lehet a legelőn tartani, kevés élőmunka ráfordítást igényel (Kovácsné Koncz és Béri, 2015), a szélsőséges termőhelyekhez is jól alkalmazkodik, a magas fűvű legelőtől az egészen száraz rövidfűvű, ún. „aprócsenkeszes” területekig (Penksza et al., 2010; Szentés et al., 2009a).

A magyar szürke szarvasmarha „kíméletesebb” legelésének köszönhetően több természetes faj életfeltétele maradhat meg, mely által fajgazdagabb legelőterületek alakulhatnak ki (Szentés et al., 2009a). Török et al. (2014) mozaikos szikes területek kezelésében vizsgálták a magyar szürke szarvasmarha fajta hatékonyságát, és magasabb biodiverzitású területeket tudtak kimutatni, mint a nem legeltetett kontrol területeken.

A terület együttes vizsgálata során azt tapasztaltuk, hogy a vizsgált legelőrészek fajkészlete és a közös fajok borítási értékei is jelentősen eltérnek egymástól. Ennek hátterében az abiotikus tényezők, a talaj szerkezete, kémhatása és nedvességtartalma is meghúzódik, amit az időjárási tényezők (csapadék mennyisége, eloszlása, hőmérséklet), emberi tájhasználati szokások (legeltetési mód) is befolyásolnak. A homoki gyepek ellenére itt a *Festuca ovina* és *F. rupicola* található meg, ami egyben jó összehasonlító alapot szolgáltat hazai meszes talajú homoki, szintén magyar szürke szarvasmarhával is legeltetett területek összehasonlítására.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát a Gödöllői Természetkutató Egyesület és az OTKA K-125423 pályázat is támogatta

## IRODALOM

- Adler, P. B.-Hauenroth, W. K. (2000): Livestock exclusion increases the spatial heterogeneity of vegetation in Colorado shortgrass steppe. *Applied Vegetation Science* 3: 213-222.
- Bajnok M.-Szentés Sz.-Tasi J. (2009): A gyephasználat intenzitásának hatása a gyepek takarmányértékére. *Animal Welfare Ethology and Housing Systems* 5(4): 313-319.
- Bakker, J. P.-Berendse, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barcsák Z.-Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermetés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 20-90.
- Barcsák Z.-Kertész I. (1990): Gyeptermetés és gyephasznosítás. Egyetemi jegyzet. Gödöllő
- Barcsák Z.-Baskay T. B.-Prieger K. (1978): Gyeptermetés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bardóczné Sz. E.-Nagy A.-Házi J.-Urbányi B.-Penksza K. (2011): Élőhely-változások árvíz után kialakult belvizes árterületeken az Ipoly példáján keresztül. VI. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium kiadványkötete. 153-159.
- 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.
- Béri B.-Vajna T.-Czeglédi L. (2004): A Védett természeti területek legeltetése. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 20. DATE, Debrecen, 50-58.
- Biondini, M. E.-Patton, B. D.-Nyren, P. E. (1998): Grazing intensity and ecosystem processes in a northern mixed-grass prairie. *Ecological Applications* 8(2): 469-479.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora. *Acta Bot. Hung.* 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. – Springer, Wien: 631. pp.
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyepek? *Tájökológiai Lapok* 8: 395-409.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírölapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: Molnár E. (szerk.): Kutatás, oktatás, értéktérítés. MTA ÖBKI, Vácrátót, 169-180.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírölapos csetkákás társulásában. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák B.-Török P.-Kapocsi I.-Lontay L.-Vida E.-Valkó O.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztakócs). *Tájökológiai Lapok* 6: 323-332.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Tóth, K.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2015a): Reed cut, habitat diversity and productivity in wetlands. *Ecological Complexity* 22: 121-125.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Szabó, Sz.-Szabó, G.-Tóthmérész, B. (2015b): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* 16: 291-299.
- Fülöp Gy.-Szilvácsku Zs. (szerk.) (2000): Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban. Az MME könyvtára 17. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger
- Füri A. (2000): Három nagy táj ölelkezése. A Duna-Ipoly Nemzeti Park. In: Tardy J. (ed.): (2000): Értéktörző Magyarország. Nemzeti parkok, világörökség. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, 132-133.
- Füri A.-Kelemen Z. (1997): A Duna-Ipoly Nemzeti Park létesítése. *Természet* 11 (4): 415.
- Guo, Q. (2007): The diversity-biomass-productivity relationships in grassland management and restoration. *Basic and Applied Ecology* 8: 199-208.
- Halász A. (2016): A különböző korú magyar szürke szarvasmarha legelői viselkedése az időjárástól és legelőkínálattól függően, hagyományos legeltetés mellett. PhD dolgozat, Debreceni Egyetem, Debrecen
- Halász A. (2017): Szürkemarha viselkedése a legelőn: Négy lábbal a földön. *Magyar Állattenyésztők Lapja* 22(2): 42-43.
- Halász A.-Nagy G. (2011): A magyar szürke marha legelői viselkedésmintája előzetes megfigyelések és eredmények alapján. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia különszám, Gödöllő* 7(4): 345-349.
- 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) 149-158.
- Hajnóczki S.-Illyés E.-Donkó Á.-Szabó G.-Zimmermann Z.-Penksza K. (2014a): Magas biológiai érték tömegtakarmányt biztosító gyepek kialakítása az ökológiai gazdálkodás keretei között: előzetes eredmények. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 12(1-2): 11-16.
- Hajnóczki S.-Stilling F. T.-Zimmermann Z.-Szabó G.-Póti P.-Házi J.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B.-Penksza K. (2014b): Kecskelgelők botanikai és természetvédelmi vizsgálatai és értékelése. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 12(1-2): 17-28.
- 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 gyepek kezelése a mészégetésű Calamagrostis epigeios in Hungary. *Plant Biosystem* 145 (3): 699-707.
- Hegyi Z.-Selmecei Kovács Á.-Tóth B. (2007): Ipoly-völgy. In: Tardy J. (ed.): A magyarországi vadvízek világa. Hazánk ramsari területei. Pécsi Direkt Kft. Alexandra Kiadója, Pécs, 126-133.
- Kelemen J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Migléc T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Bot. Közlemények* 100: 47-59.
- 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.-Kyriazopoulos, A. P.-Chouvardas, D.-Fotiadis, G. (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.-Miglész, T.-Tóthmérész, B. (2013c): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglész, 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.
- Király G. (2009): Új magyar Fűvészkönyv. Magyarország határos növényei. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F.-Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland* 2: 38-40.
- Kovácsné Koncz N.-Béri B. (2015): Extenzív hasznosítású gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével – áttekintés. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13: 47-54.
- Kovácsné Koncz N.-Béri B.-Deák B.-Kelemen A.-Radócz Sz.-Valkó O. (2015): Mély fekvésű gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével. 27. Georgikon Napok, Cikkadatbázis. 225-234.
- Luoto, M.-Pykälä, J.-Kuussaari, M. (2003): Decline of landscape-scale habitat and species diversity after the end of cattle grazing. *Journal of Natural Conservation* 11: 171-178.
- Margóczy K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1: 22-24.
- Mihók S. (1993): A ló legeltetése. *DGYN* 11: 05-221.
- Mihók S. (1995): A lólegelők követelményei. *Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa.* 101-104.
- Mihók S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepgazdálkodás kapcsolata. In: Jávora A. (szerk.): *Gyep-állat-vidék-kutatástudomány.* DE Debrecen, 55-62.
- Mitchley, J.-Xofis, P. (2005): Landscape structure and management regime as indicators of calcareous grassland habitat condition and species diversity. *Journal of Natural Conservation* 13: 171-183.
- Nagy G.-Pető K. (2001): A lábon álló gyepek termésének mérése. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50 (2): 139-154.
- Nagy G.-Tasi J. (2017): A legelők és a legeltetés szerepe a húsmarhatartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 66 (4): 347-364.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek 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-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-53.
- Penksza K.-Szentés 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.-Nagy, A.-Laborczy, A.-Pintér, B.-Házi J. (2012): Wet habitats along River Ipoly (Hungary) in 2000 (extremely dry) and 2010 (extremely wet). *Journal of Maps* 8: 157-164.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penksza K.-Pápay G.-Házi J.-Tóth A.-Saláta-Falusi E.-Saláta D.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B. (2015): Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13 (1-2): 31-44.
- Penksza K.-Fehér Á.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Szemethy L.-Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14 (1): 31-41.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Póti P.-Pajor F.-Láczó E. (2007): Különböző legeltetési módok hatása a gyepterületre és az anyajuhok kondíciójára. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő, 193-196.
- Raunkiaer (1934): Biological types with reference to the adaption of plants to survive the unfavourable season
- Schmotzer A. (2008): Az Ipoly Balassagyarmat és Drégelypalánk közti szakaszának élőhelyterképezése és védett növényfajainak felmérése. *Kutatási jelentés, Eger*, 30.
- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010/11): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési-fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 8(2): 31-38.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szemán L. (1994): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Husti I. (szerk.): *Szántóföldi növénytermesztés, rét- és legelőgazdálkodás, erdőszet.* Info. Prod. Bt. és Műsz. Budapest, 130-135.
- Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): *A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre.* MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, 67-92.
- Szemán L.-Bajnok M.-Harcza M.-Kulin B.-György A.-Kenéz Á.-Penksza K. (2008): Gyepfajdiverzitás változása a juhlegeltetés hatására. *AWETH* 4: 822-828.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyep termelés havi változása badacsonytördemeci szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemeci szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Szentés, 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. *Cent. Eur. J. Biol.* 7 (6): 1055-1065.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Mühlberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: a meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 15: 200-212.
- Tardy J. (2002): Bevezetés. In: Gergely E.-Érdiné Szekeres R. (ed): *Természetvédelem és területhasználás a hullámtereken.* Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 2.

- Tasi, J.-Szemán, L. (2006): Grünlandbewirtschaftung in Ungarn. Multifunktionale Landnutzung und Perspektiven für extensive Weidesysteme. Festschrift für Wilhelm Opitz von Boberfeld zum 65. Geburtstag. Fachverlag Giessen, Németország. 45-57.
- Tasi J.-Bajnok M.-Szentes Sz.-Török G. (2013): A hasznosítási gyakoriság és az időjárás hatása száraz és üde fekvésű gyepek takarmány-minőségére. Gyepgazdálkodási Közlemények 2010/2011 (2): 43-47.
- Tóth Cs.-Nagy G.-Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. Agrártudományi Közlemények, Executive publisher, Debrecen, 10: 50-54.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Miglécz T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009a): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. Természetvédelmi Közlemények 15: 160-170.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009b): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia* 19: 67-77.
- Török, P.-Kapocsi, I.-Deák, B. (2012): Conservation and management of alkali grassland biodiversity in Central-Europe. *Grasslands: Types, Biodiversity and Impacts* (ed: Zhang, W. J.). Nova Science Publishers Inc, New York, 109-118.
- Török G.-Bajnok M.-Béres A.-Harkányiné Székely Zs.-Tasi J. (2013): Az időjárási tényezők és a hasznosítási rendszerek hatása a terméshozamra és a minőségre néhány pázsitfűfaj esetében. *Gyepgazdálkodási Közlemények* (1-2): 43-56.
- 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* 234: 23-30.
- 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 (4): 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.-Venn, S.-Zmihoski, M.-Biurrun, I.-Labadessa, R.-Loos, J. (2018): The challenge of abandonment for the sustainable management of Palaearctic natural and semi-natural grasslands. *Hacquetia* 17 (1): 5-16.
- Vinczeffly I. (2006): A legelő értéke. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 4. Debrecen Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 129-135.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Szentes Sz.-Penksza K. (2012): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére. *Animal Welfare Ethology and Housing Systems* 8 (1): 103-117.

