

Magyar szürke szarvasmarhával végzett legeltetés hatása a vegetáció fajösszetételére Balaton-felvidéki mintaterületeken

Wichmann Barnabás¹ – Szentés Szilárd² –
 Házi Judit^{1,3} – Sutyinszki Zsuzsanna¹ –
 S. Falusi Eszter¹ – Besnyői Vera¹ –
 Penksza Veronika¹ – Fehér Zsófia¹ – Nagy Anita¹
 – L. Szabó Zsuzsanna⁴ – Kiss Tímea⁵ –
 Penksza Károly¹

Szent István Egyetem

¹Növénytani és Ökofiziológiai Intézet, Növénytani Tanszék

²Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

³MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet,
 Vácrátót

⁴Debreceni Egyetem Növénytudományi Intézet,
 Mezőgazdasági Növénytani és Növényélettani Tanszék, Debrecen

⁵Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskemét
 wwbarna@yahoo.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A jelen dolgozatban a magyar szürke szarvasmarha legeltetésének vegetációra gyakorolt hatását vizsgáltuk Balaton-felvidéki száraz és mezofil gyepekben. A száraz termőhelyek Gyulakeszi, az üde mintaterületek Badacsonytördemic település mellett találhatóak. Célunk az volt, hogy a magyar szürke szarvasmarha-legelőkön megvizsgáljuk a növényzet fajösszetételét, megállapítsuk, melyek a leggyakoribb fajok, elsősorban termőhelytől függetlenül. Elemezzük, hogy az eltérő termőhelyi viszonyok hogyan befolyásolják a fajösszetételt a két vizsgált élőhely-típusban, mennyire adódik eltérés, illetve a legeltetés homogenizálja-e a területek növényeggyűttesét?

Badacsonytördemicen két mezofil mintaterületet vizsgáltunk. Legelőt, ahol az állatok, a kihajtástól a behajtásig egy hónap kivételével tartózkodnak. Kiegészítő legelőt, ahová a szarvasmarhákat egy hónapra, augusztusban hajtják át. Gyulakeszi határában a Csobánc lábánál lévő mintaterület lejtős térszínen fekszik. Itt a lejtő felső (LFH) és alsó harmadában (LAH) végeztünk felméréseket. Mind a négy mintaterületen havonta készülték cönológia vizsgálatok 10-10 felvételben, és ezeket az összesített adatokat értékeltük.

A felvételi területek közül a száraz termőhelyeken volt jelentősen nagyobb a fajszám. A lejtő felső harmadában ez átlagosan 40-56 fajt, míg az alsó harmadban 39-51 növényfajt jelentett. Az üdebb fekvésben a kiegészítő legelőn csak 25-28 faj volt átlagosan a felvételekben, a legelőn magasabb volt a fajszám: 28-33. Minden mintaterületet elemezve a leggyakoribb 10 növényfaj zömében pázsitfű volt. A mintaterületek – különösen a gyakoribb fajok tekintetében a felvételek fajösszetétele és a fajok dominancia viszonyai – nagy hasonlóságot mutattak, amik az uralkodó pázsitfűvek és pillangós fajok jelenlétéből és borítási értékeiből adódtak. A domináns pázsitfű és pillangós fajokon túl az egyéb fajok alapján az üde és a száraz mintaterületek jobban eltértek. A magyar szürke szarvasmarha legelésével a domináns pázsitfűvek és pillangós fajok alapján homogenizálja a felvételeket. A többi növényfaj esetében pedig megőrzi a fajok változatosságát. Összességében elmondható, hogy a magyar szürke szarvasmarha alkalmas mind a száraz, és mind az üde termőhelyek fajgazdagságának fenntartására.

Kulcsszavak: fajösszetétel, legeltetés, száraz gyepek, üde gyepek

SUMMARY

We studied the effects of Hungarian grey cattle grazing on vegetation of dry and mesophile grasslands in the Balaton Uplands region. The dry sample areas can be found near Gyulakeszi, while the mesophile sample areas near Badacsonytördemic. Our aim was to study the species composition of pastures grazed by Hungarian grey cattle. The effects of different habitat conditions on species composition were analysed and the homogenizing effect of grazing was studied as well.

Two mesophile sample areas were studied near Badacsonytördemic: one permanent pasture (grazed from April to October) and one temporary pasture (grazed only in August). The dry sample areas near Gyulakeszi can be found on a slope. Here the upper (LFH) and the lower (LAH) third of the slope was studied. 10-10 relevés were made in every sample area in every month.

The species number was higher in the dry sample areas. The number of species was 40-56 in the upper third of the slope, while it was 39-51 in the lower third of the slope. In the case of the mesophile sample areas the species number was 25-28 in the temporary pasture, while it was higher in the permanent pasture: 28-33. The ten most common species were mainly Poaceae species. As a consequence we can say that diverse grasslands can be maintained with Hungarian grey cattle grazing between dry and mesophile conditions as well. In the case of grass species and legumes the grazing has homogenizing effect. In the case of other plant species it maintains their diversity.

Keywords: species composition, grazing, dry grasslands, mesophile grasslands

BEVEZETÉS

A házasított állatfajták a pannon régióban a kialakult klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodva lettek speciálisan kitenyésztve, amibe tartozik a magyar szürke szarvasmarha fajta is. A fajta a 60-as

években szinte eltűnt a magyar pusztáról, de az utóbbi időben a genetikai sokféleség megőrzése mellett fontos tényezővé vált a természetvédelmi gyakorlat számára a gyepterületek kezelésében, a füves élőhelyek biodiverzitásának helyreállítása és megőrzése terén (Deák et al., 2008; Török et al., 2014; Hüse, 2013). A gyepes területek jelentős részét – ahol alacsony a biomasszaprodukció – felhagyták, ami a fajgazdagság csökkenését eredményezheti (Deák és Kapocsi, 2010; Valkó et al., 2012, 2014a; Dengler et al., 2014; Kelemen et al., 2013a, b). Így a felhagyást követő spontán szukcessziós folyamatok miatt a területek fenntartásához természetvédelmi kezelések, beavatkozások szükségesek (Penksza et al., 2008; Házi et al., 2012; Török et al., 2011a, b; Valkó et al., 2009). Emellett a legeltetés is meghatározó, nem csak a nagytestű állatfajták, hanem még a kiskérődző fajok termék-előállításában is jelentős szerepet játszik (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007).

A szarvasmarha (Hüse, 2013; Gilhaus et al., 2013; Bokdam és Gleichman, 2000), különösen a magyar szürke szarvasmarha-legeltetés (Penksza et al., 2008, 2013; Saláta et al., 2011a, b; Hüse, 2013; Szabó et al., 2010/11, 2011) alacsony szelektivitása miatt általában alkalmasabb a füves területek biodiverzitásának megőrzésére, mint a lóval vagy birkával történő legeltetés (Penksza et al., 2009c, 2010). A szikes területeinken ez különösen érvényes, ahol a húsmarhával és birkával legeltetnek (Šefferoová-Stanová et al., 2008; Zimmermann et al., 2011; Szabó et al., 2011; Penksza et al., 2009a, b; Uj et al., 2013; Valkó et al., 2014b; Bartosiewicz, 1997).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintaterületek

Badacsonytördemici mintaterületek

32 ha-os **kiegészítő legelő**. A terület homogén állományú, uralkodóan az *Agostio-Deschampsietum caespitosae* Újvárosi 1947 társulás jellemző, amiben monodominánssá válik a nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*).

38 ha-os **legelő**, ahol 118 állat az év nagy részét tölti. A terület növényzete mozaikosabb. Itt is gyakori az *Agostio-Deschampsietum caespitosae* Újvárosi 1947 társulás, de degradáltabb növényzeti foltok is előfordulnak, mint a *Lolio-Cynodontetum dactylidi* Jarolímek et al. 1997.

Gyulakeszi melletti mintaterületek

A mintaterületek a Csobánc lábánál, Gyulakeszi határában voltak, ahol degradáltabb régi szőlő helyén kialakult *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* Rapaics ex Soó 1957 asszociáció volt jellemző. A 120 ha-on 125 magyar szürke szarvasmarhát legeltetnek szabad legeltetéssel. A felvételek a lejtő felső (LFH) és alsó harmadában (LAH) készültek.

A cönológiai felvételt minden mintaterületen havonta (április-szeptember) 10-10 db 2x2 m-es

kvadrátban készítettük. A kvadrátokat Braun-Blanquet (1964) módszere alapján felvételeztük, de a fajok borítási értékeit %-ban adtuk meg. A felvételi adatok többváltozós statisztikai elemzéséhez R programozási nyelvet használtunk (R Development Core Team, 2010). A gyepgazdálkodási szempontból fontos csoportokat Tasi (2011) alapján alkalmaztuk.

EREDMÉNYEK

Badacsonytördemici mintaterületek vegetációja

A **kiegészítő legelőn** készült kvadrátokban a fajszám a vizsgált időszak során 25-28 között változott, melyekből 4-7 volt mérgező növény. A gyógynövény fajok összesen 14,4%-ot jelentettek. Az átlagos összborítás egész évben megközelítette a 100%-ot. A gyep fajösszetétele takarmányozási szempontból értékes, mivel a gyep növényzeti tömege augusztusig folyamatosan nőtt, amelyet nem hasznosítottak. Augusztusra közel 100 cm magas állomány alakult ki, melyben nagy volt a szálfűvek aránya. Májusban ez kifejezetten kiemelkedő értéként mutatkozott. Az elsőrendű pázsitfűvek összborítása egész évben meghaladta az 50%-ot, köztük olyan gyepgazdálkodási szempontból jelentős fajokkal, mint a *Poa angustifolia*, *Alopecurus pratensis* vagy a *Dactylis glomerata*, illetve az év során folyamatos gyarapodást mutató *Festuca arundinacea*, mely a gyep vezérnövénye volt.

A **legelő** részen a fajszám jelentősebb volt (28-33) a mozaikosság miatt, az összborítás pedig 66-87%. A szúrós fajok közül a *Cirsium canum* volt csak jelen. Gyepgazdálkodási szempontból a kiegészítő legelőhöz viszonyítva itt a nagyobb terhelés miatt a szálfűvek borítása az év során *Dactylis glomerata* kivételével csökkent. Az elsőrendű pázsitfűvek közül, e mintaterületen is a *Festuca arundinacea* borítása volt a legnagyobb (bár mennyisége kisebb, mint a kiegészítő legelőn), emellett jelentős az *Agrostis stolonifera* is. A hasznos pillangósok közül a *Trifolium pratense* borítása a legjelentősebb. Egész évben 10% körül alakul.

A gyepalkotók aránya a két részen eltérő. Míg a kiegészítő legelőn a pázsitfűvek borítása szinte duplája a legelőn tapasztaltaknak, és a közömbös egyszikűek borítása is nagyobb, addig a legelőn a kétszikűek és a pillangósok jutottak nagyobb szerephez. Ennek oka, hogy az állatok a folyamatos legelés és a nagy terhelés miatt a fűveket kilegelték. Így a gyep jóval alacsonyabb volt, mint a kiegészítő legelőn, ezért több fény jutott a talajközeli rétegekbe, aminek következtében az év második felében megnőtt a pillangósvirágúak borítása.

Gyulakeszi mintaterületek vegetációja

A **lejtő felső harmadán** (LFH) a kvadrátokban a növényzetet az év során 40-56 faj alkotta. Ezen belül is a nagyobb fajszámokat az áprilisi, illetve a májusi felvételek mutatták. A taxonok közül 2 szúrós, 3-11 mérgező volt, azonban összborításuk nem volt

jelentős. A gyógynövények fajszáma 1 és 12 között változott. Az összborítás 70-87% volt. A késői fejlődésű *Cynodon dactylon* áprilisban csak 1,4% volt, de az év végére 31%-ot tett ki a 72%-os összborításból. Az elsőrendű pázsitfűvek közül csak a szárazságtűrő *Poa angustifolia* és a *Poa humilis* fordult elő az egész legeltetési időnyben. A pillangósvirágúak közül a *Medicago lupulina* jelent meg a legnagyobb borítási értékkel, mely azonban így is mindig 2% alatt maradt.

A **lejtő alsó harmadán** (LAH) 39-51 fajt találtunk a kvadrátokban 91-131% összborítással. A gyepp több szintből állt. A gyógynövények fajszáma 7-11, összborításuk augusztusra meghaladta a 10%-ot. E része a legelőnek gyeppgazdálkodási szempontból jó fajösszetételű, ideális magyar szürke szarvasmarha-legeltetésre. Vezérnövénye a *Festuca arundinacea*, amely mellé olyan értékes, jó takarmányértékkel rendelkező fajok társulnak, mint a *Poa angustifolia* és a *Poa humilis*, a *Dactylis glomerata*, a *Phleum pratense* vagy az *Elymus repens*. A pillangósok között, bár alacsony borítással, de olyan nagy takarmányértékű fajok vannak jelen, mint a *Medicago sativa* vagy a *Trifolium pratense*, *T. repens*.

A mintaterületek adatainak együttes értékelése

A felvételekben a **fajösszetétel** alapján mindkét termőhely 2-2 mintaterületét figyelembe véve a gyakorisági sorrendet az 1. ábra mutatja.

1. ábra: A magyar szürke szarvasmarha-legelők növényfajainak gyakorisága

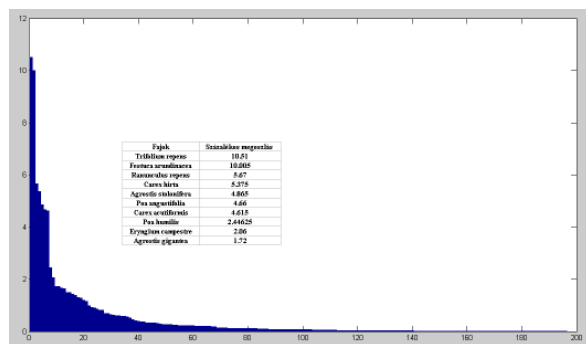


Figure 1: Frequency of the ten most common species of grey cattle pastures

A leggyakoribb 10 faj az ábrán kiemelésre került, amelyek közül a fehér here (*Trifolium repens*) található az első helyen. A 10 leggyakoribb fajból 5 pázsitfű. A fehér herét, vele szinte megegyező gyakoriságban a nádképző csenkesz (*Festuca arundinacea*) követi. A *Poa pratensis* csoportba tartozó fajok közül megjelenik a kéklő perje (*Poa humilis*), amit Penksza és Böcker (1999/2000),

valamint Penksza és K. Szabó (2005) meghatározása alapján soroltunk be. Külön előforduló gyakori *Poa* faj még a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*) is. A gyakoribb pázsitfű fajok között szerepel két tippant is, amelyeket szintén két fajként tárgyaltunk, mint tarackos tippant (*Agrostis stolonifera*), és magas tippant (*Agrostis gigantea*) is (Penksza és Szerdahelyi, 1996). A pillangós fajok közül csak a fehér here (*Trifolium repens*) fordul elő a leggyakoribb fajok között.

Az adatok többváltozós elemzése

A vizsgált négy mintaterületen a fajok összetételében és a fajok dominancia viszonyaiban mutatkozik eltérés, de gyulakeszi felvételek a badacsonytördemici felvételektől jobban elkülönülnek, mint a lejtő felső (LFH) és alsó harmadában (LAH) készült kvadrátok adatai (2. ábra).

A két mintaterület adatait településenként összevonva és csak a hasznos pázsitfűveket vizsgálva az átfedés jelentős. Az uralkodó pázsitfű fajok borítási értékeikben is hasonlóan alakulnak. Eltérés a gyulakeszi lejtő alsó harmadában (LAH) készült áprilisi és májusi felvételek között figyelhető meg, továbbá a fajok közül a *Lolium perenne* és a *Festuca rubra* esetében. A badacsonytördemici felvételek közül pedig a júniusi felvételek válnak el leginkább (3. ábra). A gyulakeszi lejtő felső harmadában (LFH) a szárazabb degradációra utaló *Festuca pseudovina* és a *Bromus sterilis* különül el.

Az egyéb egyszikűek összevont adatai alapján az átfedés a két terület között jelentős. A badacsonytördemici és a gyulakeszi lejtő alsó harmadában (LAH) készült kvadrátok adatai szinte teljesen átfednek (4. ábra).

Gyulakeszi lejtő felső harmadában (LHF) a *Carex praecox* válik uralkodóvá, valamint az *Allium flavum* a nyíltabb felszínen jelenik meg. Badacsonytördemicen a *Juncus articulatus* tér el jelentősen.

A pillangós fajok összevont adatai alapján a két mintaterület között az átfedés már kisebb, az adatok jobban szórnak. Eltérés a felvételekben ebben az esetben is a gyulakeszi területen, a lejtő felső harmadában (LFH) – a júniusi felvételeket kivéve – volt jellemező. A fajok tekintetében a *Trifolium nemzetség* tagjai és badacsonytördemicen a *Vicia cracca* válik el. A badacsonytördemici felvételek közül a júniusi felvételek különülnek el leginkább (5. ábra).

Az elemzett felvételekben az egyéb kétszikűek között szinte nem is volt átfedés. A magyar szürke szarvasmarha legelése a vizsgált területen a kétszikűek esetében okozott leginkább eltérést a vegetáció összetételében.

2. ábra: A vizsgált területek cönológiai adatainak és fajainak DCA analízise

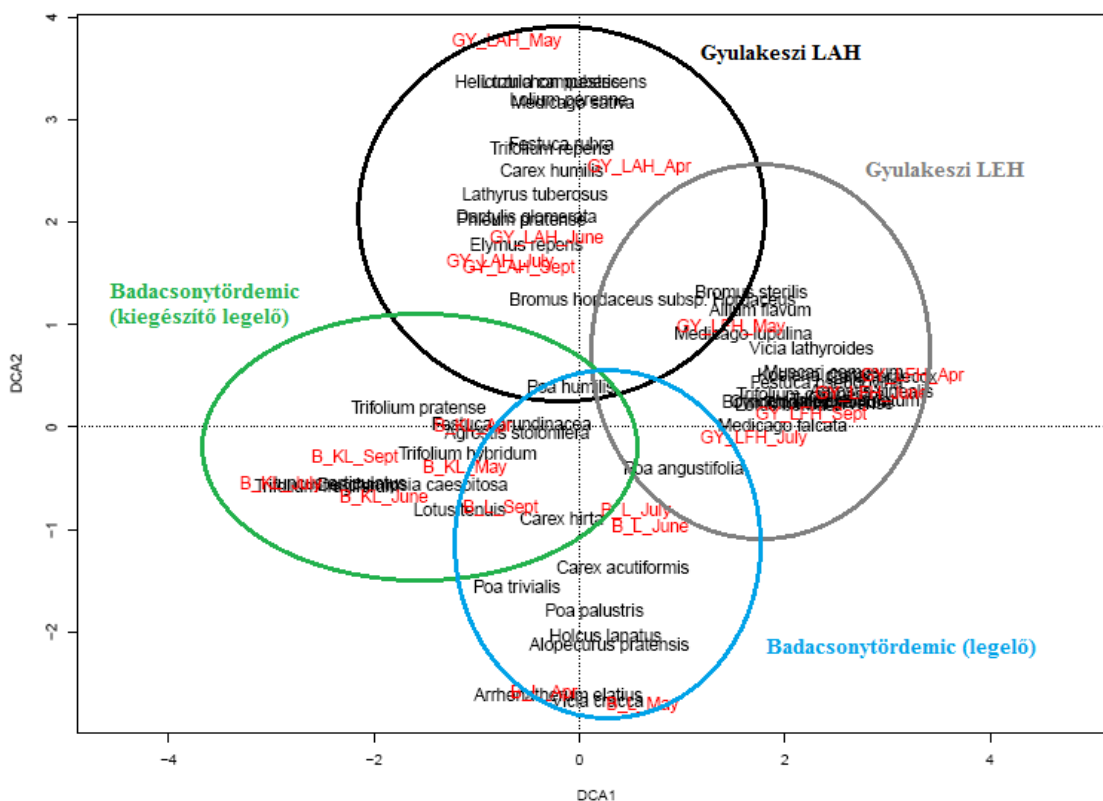


Figure 2: DCA analyses of coenological relevés and species

3. ábra: A vizsgált felvételek és a hasznos pázsítfű fajainak DCA analízise

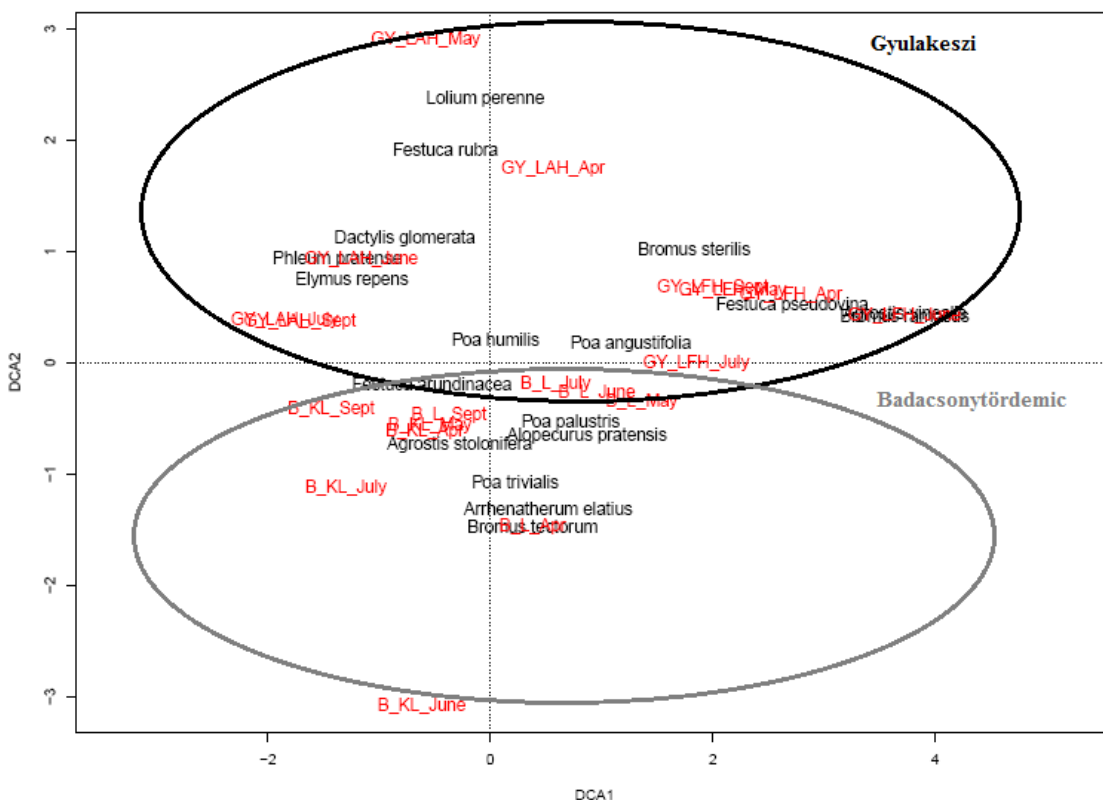


Figure 3: DCA analyses of coenological relevés and grass species

4. ábra: A vizsgált felvételek és az egyéb egyszikű fajainak DCA analízise

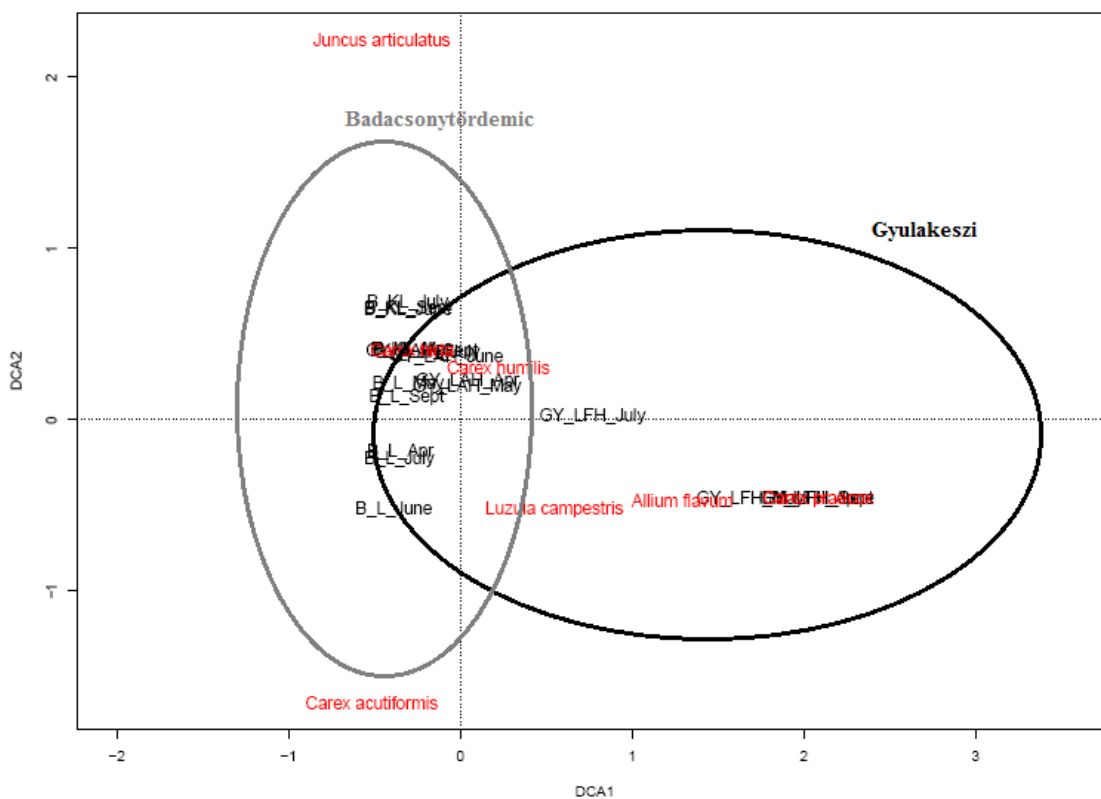


Figure 4: DCA analyses of coenological relevés and the other monocotyledonous species

5. ábra: A vizsgált felvételek pászitfű fajainak DCA analízise

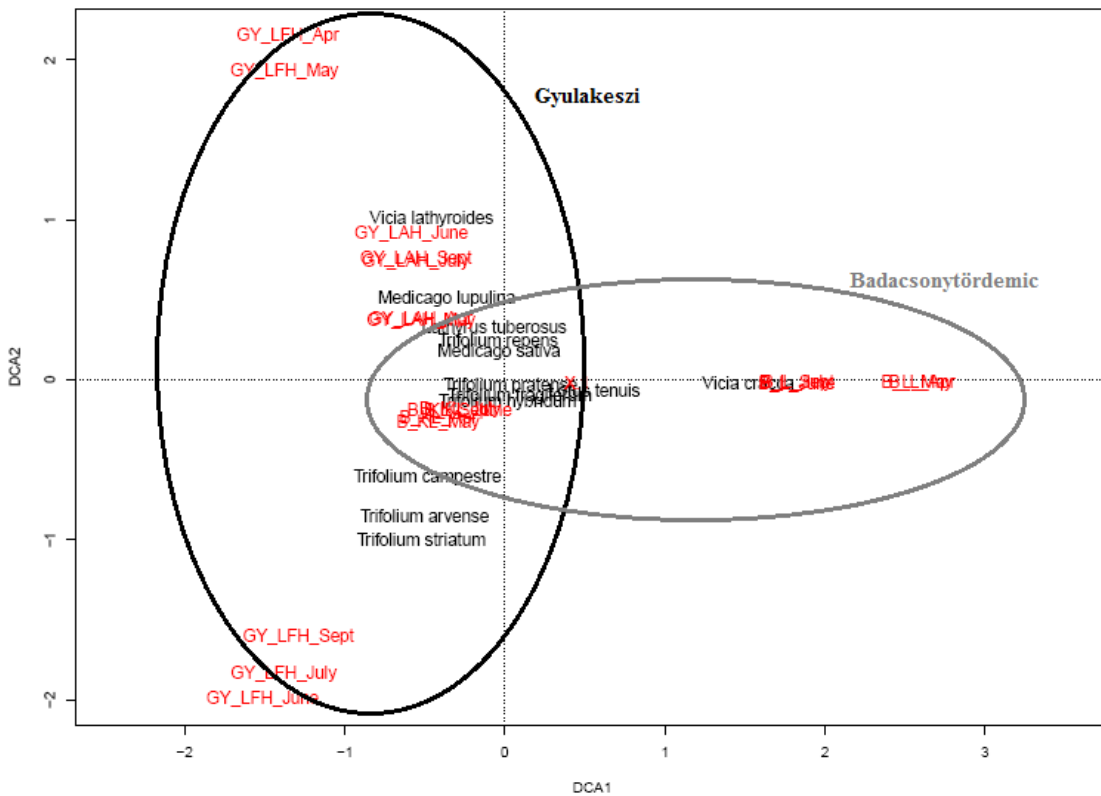


Figure 5: DCA analyses of coenological relevés and legumes

DISZKUSSZIÓ

A Balaton-felvidék két termőhelyén, 2-2 mintaterületen végzett cönológiai felvételezések eredménye alapján a magyar szürke szarvasmarha legeltetés alkalmas mind az üdebb, mind a szárazabb gyepek legeltetésére. A gyepek fajgazdag marad a legelés homogenizáló hatása ellenére is, amit a pázsitfűvek, egyéb egyszikűek és kis mértékben a pillangósok okoznak. Ugyanakkor a fajszám mégis magas az egyéb kétszikűek változatos megjelenése, illetve fenntartása miatt. A különböző intenzitású igénybevétel során, mint amilyen a badacsonytördemici legelő volt, mozaikos területeket is kialakít, aminek oka a fajta legelési szokása (Hüse, 2013). Több megállapítás született arra vonatkozóan, hogy a szarvasmarha legeltetés a legtöbb fajra nézve nem szelektív (Gilhaus et al., 2013; Loucougaray et al., 2004), továbbá hortobágyi adatok azt mutatják, hogy a magyar szürke szarvasmarha kevésbé

szelektíven legeli az eltérő magasságú növényzetet is (Deák et al., 2011; Vida et al., 2010; Hüse, 2013; Adler et al., 2001). A fajta nem csak a Hortobágyon alkalmazható jól (Deák et al., 2011; Vida et al., 2010; Hüse, 2013), hanem középhegységi viszonyok között is. A felvételekben kevés gyom- és szúrós faj fordult elő, amit a magyar szürke szarvasmarha visszaszorított (Deák et al., 2011; Vida et al., 2010; Hüse, 2013). Vetett gyepekben a legeltetés viszont csak több év múlva alkalmazható (Deák et al., 2011; Vida et al., 2010), és kaszálással való eltávolításának a költsége is megoldott (Török et al., 2011b; Kelemen et al., 2014).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát az „Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence – 8526-5/2014/TUDPOL” is támogatta.

IRODALOM

- Adler, P. B.-Raff, D. A.-Lauenroth, W. K. (2001): The effect of grazing on the spatial heterogeneity of vegetation. *Oecologia* 128: 465-479.
- Bartosiewicz, L. (1997): The Hungarian Grey cattle: A traditional European breed. *Animal Genetic Resources* 21: 49-60.
- 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.
- Bokdam, J.-Gleichman, J. M. (2000): Effects of grazing by free-ranging cattle on vegetation dynamics in a continental north-west European heathland. *Journal of Applied Ecology* 37: 415-431.
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: Mennyibe kerül egy hektár gyepek? *Tájökológiai Lapok* 8: 395-409.
- 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.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Dengler, J.-Janisová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182: 1-14.
- Gilhaus, K.-Stelzner, F.-Hölzel, N. (2013): Cattle foraging habits shape vegetation patterns of alluvial year-round grazing systems. *Plant Ecology*. doi 10.1007/s11258-013-0287-6.
- Házi, J.-Penszka, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentes, Sz. (2012): Cut mowing and grazing effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10: 223-231.
- Hüse B. (2013): Magyar szürke szarvasmarha legeltetés hatása hortobágyi szikes gyepek növényzetére. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 11(1-2): in press
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2013a): 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.-Migléc T.-Tóthmérész B. (2013b): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 47-59.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Migléc, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* doi: 10.1007/s10531-014-0631-8.
- Loucougaray, G.-Bonis, A.-Bouzellé, J. B. (2004): Effects of grazing by horses and/or cattle on the diversity of coastal grasslands in western France. *Biological Conservation* 116: 59-71.
- Penksza K.-Szerdahelyi T. (1996): Az *Agrostis* fajok külső alakta. In: Kovács M. (ed.) *Magyarország kultúrflórája. A tippan*. 9: 15-21.
- Penksza, K.-Böcker, R. (1999/2000): Zur Verbreitung von *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn. *Bot. Közlem.* 86-87: 89-93.
- Penksza, K.-K. Szabó, Zs. (2005): A *Poa humilis* Ehrh. Ex Hoffm., mint egy gyakori gyepalkotó fajunk ismeretéről és taxonómiai helyzetéről. *Növénytermelés* 54: 301-306.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentes Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5(1): 49-62.
- Penksza K.-Tasi J.-Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentes Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 51-58.

- Penksza, K.-Szentés, Sz.-Házi, J.-Tasi, J.-Bartha, S.-Malatinszky, Á. (2009b): Grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Grassland Science in Europe* 15: 512-515.
- Penksza K.-Wichmann B.-Szentés Sz. (2009c): Szarvasmarha-, juh- és lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai- és Káli-medencében - 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-64.
- Penksza K.-Szentés Sz.-Loksa G.-Dannhauser C.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16, 25-49.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-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.
- 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.
- R Development Core Team (2010): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011a): 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. (2011b): Faj és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. *Bot. Közlem.*, 99: 143-160.
- ŠefferoVá Stanová, V.-Janák, M.-Ripka, J. (2008): Management of Natura 2000 habitats. 1530 *Pannonic salt steppes and salt marshes. European Commission. 22 p.
- 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): 437-446.
- Tasi J. (2011): Gyepgazdálkodás. Szent István Egyetem, Gödöllő
- Török, P.-Kapocsi, I.-Deák B. (2011a): Conservation and management of alkali grassland biodiversity in Central-Europe. In: Zhang WJ editor. *Grasslands: Types, Biodiversity and Impacts*. pp. 109-118.
- 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.-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
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben. *Agrártudományi Közlemények* 51. 55-58.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkészet szerepe felhagyott hegyi kaszálóréték helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- 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. (2014a): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology* 15: 26-33.
- Valkó, O.-Tóthmérész, B.-Kelemen, A.-Simon, E.-MiglécZ, T.-Lukács, B.-Török, P. (2014b): Environmental factors driving vegetation and seed bank diversity in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 182: 80-87.
- Vida, E.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Deák, B.-MiglécZ, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* 61: 246-255.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyeppek növényzetére. *AWETH* 7(3): 234-262.