

## Az évjárat hatása magyar szürke szarvasmarha legelő vegetációjára 2022- és 2023-ban — Esettanulmány

Kövespataki Eszter – T-Járdi Ildikó –  
Wichmann Barnabás – Saláta-Falusi Eszter

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,  
Növénytermesztési-tudományok Intézet, Növénytan tanszék,  
Agrobotanika csoport, Gödöllő  
palasthy.eszter@gmail.com

### ÖSSZEFOGLALÁS

A Pro Vértes Közalapítvány kezelése alatt álló, „Szűzföld” területén, melynek természetvédelmi célú kezelése és gazdasági célú legeltetése 1998 óta magyar szürke szarvasmarhával valósul meg. A jelen munkában a legelő vegetációjának egy extrém száraz 2022-es, és extrém nedves 2023-as évi adatait elemeztük az évjáráthatás vizsgálata céljából, melynek során 2×2 m-es cönológiai felvételek adatait dolgoztuk fel. A fajok ökológiai jelzőértékeinek elemzéséhez a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatókat használtuk fel: a nitrogénigény relatív értékszámait (NB) és a relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség szerinti értékeit (WB). Továbbá a Simon-féle természetvédelmi érték kategóriák (TVK) és a Borhidi-féle szociális magatartástípusok (SBT) szerint is értékeltük az adatokat. A vegetáció gyeptudományi értékelése Klapp és munkatársai által alkalmazott fajok takarmányértékszámait alapján történt.

Az eredmények alapján a fajkészlet tekintetében szignifikáns eltérés nem alakult ki a két évben, de a borítási értékek tekintetében jelentős különbségek voltak. A csapadékos évben a kísérő fajok aránya csökkent, a gyomok és a természetes zavarástűrők aránya nőtt. A pászitfűvek és a pillangós fajok mennyisége nőtt, ami gyeptudományi szempontból fontos.

**Kulcsszavak:** legeltetés, természetvédelmi kezelés, *Festuca pseudovina*, takarmányérték

### SUMMARY

The „Szűzföld” area, managed by the Pro Vértes Public Foundation, has been managed for nature conservation and economic grazing since 1998 with Hungarian grey cattle. In the present work the vegetation data of the pasture were analysed for the years 2022-2023, in order to investigate the effect of the weather conditions in an extremely dry year (2022) and an extremely wet year (2023) using 2×2 m coenological records. To analyse the ecological indicators of species, we used Borhidi's relative plant ecological indicators: relative nitrogen demand (NB) and relative soil water and soil moisture (WB) scores. We also assessed the data according to Simon's conservation value categories (TVK) and Borhidi's social behaviour types (SBT). The grassland management assessment of the vegetation was based on the forage value scores of the species used by Klapp et al.

The results showed no significant differences in species in the two years, but significant differences in cover values. In the year with rainfall, the proportion of accompanying species decreased, while the proportion of weeds and natural disturbance tolerant species increased. The amount of grasses and legumes increased, which are important for grassland management.

**Keywords:** grazing, nature conservation treatment, *Festuca pseudovina*, forage value

### BEVEZETÉS

Magyarország tájainak egyik karakteres alkotóeleme a gyeptudomány, ennek ellenére a füves területek megőrzése sokkal kevesebb figyelmet kap, mint az erdők vagy a vizek védelme (Gribovszki és Kucsara, 2023). A gyeptudományok eltűnése számos ökológiai és gazdasági veszteséggel járna, megőrzésük különösen fontos, mind a növény- és az állatvilág, mind az ember számára (Viszló, 2007, 2023).

A magyarországi gyeptudományok összterülete a 2000-es évek közepéig folyamatos csökkenést mutatott (Tasi, 2003), napjainkban 700.000-800.000 ha között alakul. Egy részük másodlagos vagy féltermészetes gyeptudományok, amelyek emberi beavatkozás hatására jöttek létre, például korábban erdővel borítottak voltak (Szigetvári, 2015). Legtöbbször a legelőterületek kialakítása miatt vágták ki az erdőket, ezzel létrehozva olyan gyeptudományterületeket, amelyek a legeltetés mellett számos különleges, védett állat- és növényfaj számára nyújtanak ideális élőhelyeket (Haraszthy, 2013, 2014). Ezen felül olyan helyeken maradtak meg vagy alakultak ki gyeptudományterületek, ahol a szántóföldi művelés sikertelen vagy kivitelezhetetlen volt. Ebből kifolyólag a hazai gyeptudományok közel háromnegyede alacsony termőképességű (Béri et al., 2004; Tasi, 2007, 2010, 2018).

Az ember számára a gyeptudományok elsődleges funkciója mindig is az élelmiszertermelés volt. A régi, hagyományos paraszti lét és az extenzív állattartás elválaszthatatlansága, valamint a gépek hiánya lehetővé tette a mozaikos, változatos és diverz gyeptudományok létrejöttét. A paraszti életforma eltűnése, a gépek megjelenése, így az ipari mezőgazdaság létrejötte és az intenzív állattartás együttesen vezettek gyeptudományok romlásához, területük csökkenéséhez (Viszló, 2007, 2023). Védelmük, fenntartásuk ezért is fontos (Valkó et al., 2012, 2014a, b; Dengler et al., 2014; Kelemen et al., 2013a, b, 2014; Fehér et al., 2015). A gyeptudományok közel 50%-a agrotechnikai kezelésekkal javítható lenne (Szemán, 2003a, b, 2005; Kenéz et al., 2007; Szabó et al., 2007), ami jelentős mennyiségű zöld biomassza vagy szénatermést jelentene. A gyeptudományok megfelelő kezelése a természetvédelem számára is nagyon fontos, hiszen hazánk védett és fokozottan védett fajainak közel egyharmada ezekhez a

területekhez kötődik (2253/1999. (X. 7.) Korm. határozat).

Fontos tényező az is, hogy a gyepterületek élőhelyet biztosítanak, jelentőségük van a biodiverzitás megőrzésében (Saláta et al., 2011, 2012; Szabó et al., 2010, 2011, 2021; Magyar et al., 2017; Szentés et al., 2007a, b, 2008, 2009a, b, c, 2011, 2022; Kiss et al., 2011), a tájvédelemben (Centeri et al., 2009; Ángyán et al., 2003). A gyepek eredeti állapotának és minőségének a megőrzésén túl fontos a terület és az állatok gazdaságos hasznosítása, a termelés is (Kovács et al., 2013). Ennek nagy jelentősége van, hiszen az állattartásban a ráfordítások nagyobb hányadát a takarmányozás költségei teszik ki, tehát ezen költségek csökkentésével, a nyereséget növelve gazdaságosabbá tehető a termelés. A magas takarmányárak mellett pedig még inkább lényegessé vált az ilyen oldalú megközelítés is. Hazai gyepterületeink természetlaga az ökológiai adottságtól, a hasznosítási formától, valamint a hasznosítás színvonalától függ, de átlagosan 1,5 t/ha szárazanyag hozam körül alakul (Szemán, 1994-95, 1997, 2003a, b, 2005).

A természetvédelmi 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 a legeredményesebb, illetve a kaszálás (Török et al., 2012a, b, 2014, 2018; Saláta et al., 2011, 2012; Kovácsné Koncz et al., 2017; Penksza et al., 2008, 2009a, b, 2013; Haraszty, 2013, 2014), bár az utóbbi időben a magyar házibivallyal történő legeltetés is gyakorivá vált (Hajnáczi et al., 2021; Fűrész et al., 2022a, b, c; Penksza et al., 2021, 2022a, b; Uj et al., 2013a, b, 2014).

Az eddigi adatok alapján az inváziós fajok visszaszorításában, ami jelentős kihívás a természetvédelem számára is (Csontos et al., 2009, 2022; Házi et al., 2009, 2011, 2012, 2022, Hajnáczi et al., 2021; Bódis et al., 2021), a Pro Vértes Közalapítvány jelentős sikereket ért el (Fűrész et al., 2022a, b; Penksza et al., 2021, 2022a, b; Uj et al., 2013a, b, 2014). Kiemelten fontos a kezelés optimalizálása, mert a túllegeltetés során a gyomok és a betelepülő kísérő fajok mennyisége is megnő (Vida et al., 2008; Török et al., 2012a, b; Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen et al., 2013a, b, 2014).

Jelen munka célja a cönológiai felvételek során begyűjtött adatokból elemezni az aszályos és a csapadékos nyár vegetációra gyakorolt hatásait olyan területen, amely korábban feltörésre került, de szántóföldi művelésbe nem sikerült bevonni, jelenleg legeltetés zajlik rajta. Cél volt megválaszolni, hogy a 2023-as csapadékos nyár nagyobb fajszámot és egyedyszámot eredményez-e a felvételezett legelőkön, mint a 2022-es aszályos, vagyis az évjáráthatás elemzése.

## ANYAG ÉS MÓDSZEREK

A Szűzföldet 1996-ban vásárolta meg a Pro Vértes Közalapítvány. Korábban számos alkalommal

sikertelenül próbálták feltörni, mivel egy egész évben nedves területről van szó. A tulajdonosváltás után azonban megkezdődött rajta a természetvédelmi kezelés, magyar szürke szarvasmarhával és ritkán magyar házibivallyal történő legeltetés keretében (Uj et al., 2013a, b, 2014; Fűrész et al., 2022a, b; Penksza et al., 2021), extenzív gyepgazdálkodási formával.

A területen Braun-Blanquet (1964) módszere alapján, de a fajok százalékos borítási értékeit adtuk meg 2×2 m-es mintaterületeket alkalmazva.

Az életforma elemzést Raunkiaer (1934) életforma típusai alapján végeztük el. A relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség, relatív nitrogénigény, a szociális magatartási típusok elemzését Borhidi (1995), a természetvédelmi értékelést Simon (2000) értékei szerint végeztük el. A klasszifikáció és a DCA elemzés Ling (1973) alapján történt.

A gyepgazdálkodási értékeléskor Klapp et al. (1953) módszerét alkalmaztuk, ahol a csökkenő értékszámok az állomány összértékének romlását jelzik. Minél alacsonyabb a szám, a növényállomány takarmányértéke annál rosszabb.

## EREDMÉNYEK

### A mintaterület vegetációjának klasszifikációs és ordinációs elemzési eredményei

A 2022-es és 2023-as évek cönológia felvételei alapján készült klasszifikáció (1. ábra) alapján a két év kvadrátjai jól elkülönülnek, egy-egy kládba rendeződnek, 50% körüli különbözőségi szinten válnak el egymástól. A két év felvételei közül a 2023-as év kvadrátjai között kisebb a különbözőség, a csapadékos bővelkedő év feltehetőleg a vegetációban egységesebb faj- és borítási értékeket alakított ki.

A mintaterület kvadrátjainak DCA analízise megerősíti a klasszifikáció során történő évenkénti csoportosulást, és egyben ezek eltéréseit (2. ábra). A két év felvételei közötti elválás teljesen egyértelmű, de nagyon sok közös faj is ábrázolódik. Alapvetően a borítási értékekben lévő különbségek váltak meghatározóbbá.

1. ábra: A Szűzföld cönológiai felvételeinek klasszifikációja 2022, 2023

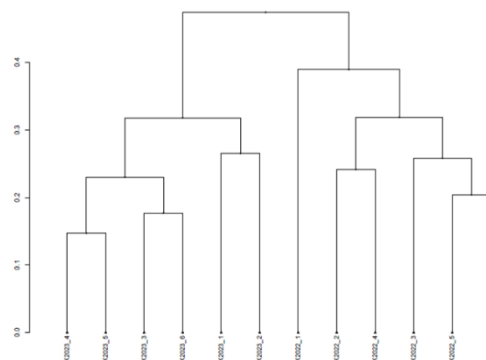


Figure 1: Classification of the coenological recordings of Szűzföld in 2022 and 2023

2. ábra: A Szűzföld cönológiai felvételei alapján készült DCA analízis 2022, 2023

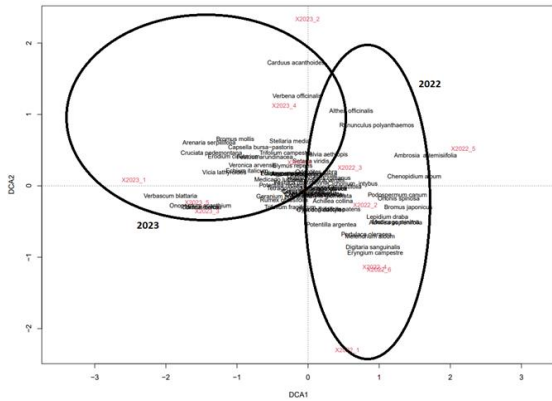


Figure 2: DCA analysis of cenological recordings of Szűzföld in 2022 and 2023

### A terület ökológiai mutatók szerinti értékelése

#### A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

A 2022-es aszályos évben a területre a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei (NB3) voltak jellemzőek (3. ábra). Ilyen, nagyobb mennyiségben előforduló növény volt a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) és a sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*). Szintén kiemelkedő, 24,5%-os aránnyal voltak még jelen a mezotróf termőhelyek növényei (NB5), melyek közül az egyik jellemző növényfaj a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*). A 2023-as csapadékos évben szintén a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei voltak a legjellemzőbbek, de emellett megnőtt a túltrágyázott (NB8) fajok mennyisége is (*Melandrium album*, *Stellaria media*, *Onopordum acanthium*, *Carduus acanthoides*). Ugyan elhanyagolható százalékban (0,33%), de megjelent a mintaterületen a túltrágyázott hipertrófi termőhelyek (NB9) növénye is, amik a kiszült területek meghódításával is gyomosíthatnak, mint a nagy csalán (*Urtica dioica*).

3. ábra: A Szűzföld fajainak relatív nitrogénigény indikátor számai szerinti megoszlás 2022, 2023

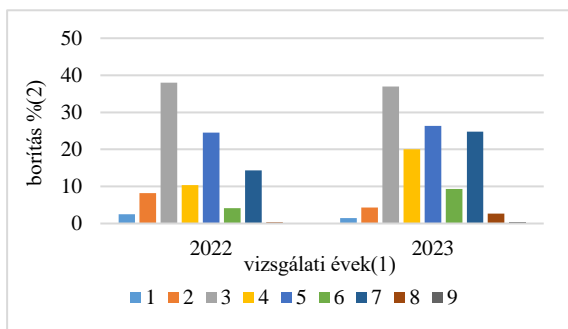


Figure 3: Distribution of the species of Szűzföld according to the numbers of the relative nitrogen demand indicator in 2022 and 2023  
research years(1), coverage(2)

A 2022-es és a 2023-as év közötti látványos különbséget az NB4-es, szubmezotrófi termőhelyek növényeinek és az NB7-es, tápanyagban gazdag termőhelyek növényeinek arányaiban bekövetkezett változások hozták. A szubmezotrófi termőhelyek növényei közül megjelent többek között a kakukk homokhúr (*Arenaria serpillifolia*), a vadmurok (*Daucus carota*) és a magas kigyószisz (*Echium italicum*). A legelőn megtalálható tápanyaghiányos talajokat jelző növények mennyisége minimálisan csökkent, míg a tápanyagban gazdagabb területeken hasonló mértékben nőttek az értékek, feltehetően az évszázadhatásnak köszönhetően.

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

Az évszázad hatás eredményeként a két év eredményei különböznek (4. ábra). A csapadékosabb évszázadnak köszönhetően a 2022-ben készült felvételezések alapján a területet a szárazságtűrő (WB3) és a félszáraz termőhelyek (WB4) növényei jellemezték. A 2023-as évre a skála WB4-WB8-ig terjedő szakaszán a csoporttömeg alapján láthatóan növekedett, amivel párhuzamosan a WB1-WB3-ig csökkent.

4. ábra: A Szűzföld fajainak relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátor számai szerinti megoszlása 2022, 2023

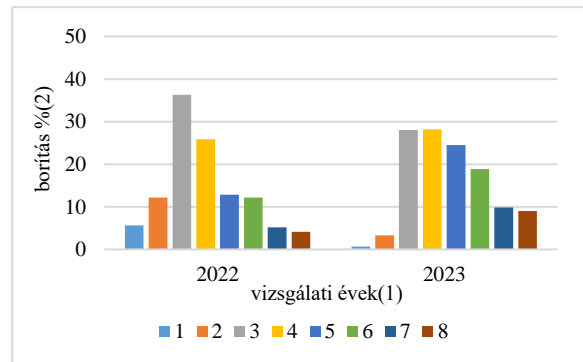


Figure 4: Distribution of the species of Szűzföld according to relative groundwater and soil moisture indicator numbers in 2022 and 2023

research years(1), coverage(2)

Ez azt jelenti, hogy a csapadékos időjárás jelenetős hatással volt a vegetáció összetételére. A félszáraz, félüde és üde termőhelyek, valamint a nedvességjelző kategóriákba tartozó növényfajok borítási értéke növekedett. Az erősen szárazságtűrő (WB1) termőhelyek növényének (apró szulák, *Convolvulus arvensis*) csökkenése mellett a szárazságtűrő növények (WB2, hosszú száraz periódusú termőhely) borítási értéke 8,16%-ról egyértelműen csökkent 3,3%-ra 2023-ra. A WB3-as szárazságtűrő növények kategória aránya 3%-ot csökkent. Tehát jól látható eltolódás figyelhető meg az üde termőhelyek növényei felé.

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

A 2022-ben és a 2023-ban készült felvételek között a természetvédelmi értékkategóriák alapján is mutathatók ki eltérések (5. ábra). Természetes állapotra utal a tejlőt galaj (*Galium verum*), a szürke káka (*Holoschoenus romanus*) és a sziki cickafark (*Achillea asplenifolia*), az utóbbi pl. 2023-ra szinte eltűnt a legelőről. A kísérőfajokon túl jelen volt a területen a természetes társulásalkotó fajok egyedüli képviselője a *Poa angustifolia* is, valamint megjelent 2023-ban a *Poa humilis* is. Pionír fajok szintén felvételezésre kerültek, azonban csekély mértékben voltak jelen és a minimális 2022-es borítási arányuk tovább csökkent 2023-ra.

5. ábra: A Szűzföld fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása 2022, 2023

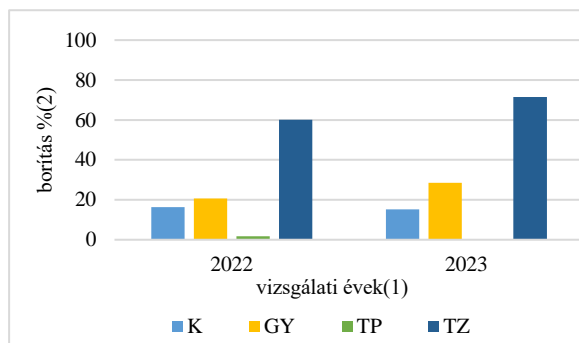


Figure 5: Distribution of the species of Szűzföld according to Simon's nature conservation value categories in 2022 and 2023 research years(1), coverage(2)

A természetességre utaló fajok egyértelműen elenyésző arányban találhatóak meg a mintaterületen a degradációra utaló fajok arányához képest, és ez a különbség a 2023-as évben még inkább kirajzolódott. Látványosan kiemelkedő a zavarástűrő növények (TZ) aránya, ami 2023-ban a legelő növényfajainak 70%-ánál magasabb érték lett. A csoport legnagyobb arányban megtalálható képviselői az indás pimpó (*Potentilla reptans*), a mezei here (*Trifolium campestre*) és az eperhere (*Trifolium fragiferum*) volt. A gyomnövények (GY) aránya is nőtt, 20,6%-ról 26,5%-ra emelkedett egy év alatt. Közülük kiemelendő a tövises iglice (*Ononis spinosa*) és az angolperje (*Lolium perenne*) mennyisége.

### A fajok Borhidi-féle szociális magatartás típusa szerinti értékelése

A fajok szociális magatartási típusok szerinti megoszlása (6. ábra) hasonló képet mutat a természetvédelmi értékkategóriák alapján kapott eredményekhez. Mind a két évben túlsúlyban voltak megtalálhatóak a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei (DT). Ennek a típusnak az egyik fő képviselője a tövises iglice (*Ononis spinosa*) volt. A természetes kompetitorok (C) közül a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) és a sovány csenkesz

(*Festuca pseudovina*) volt jellemző. A 6. ábrán látható, hogy egyik érték sem változott drasztikus mértékben, tehát itt nem rajzolódik ki látványosan az évről-évre.

6. ábra: A Szűzföld növényfajainak Borhidi-féle szociális magatartás típusok szerinti megoszlása 2022, 2023

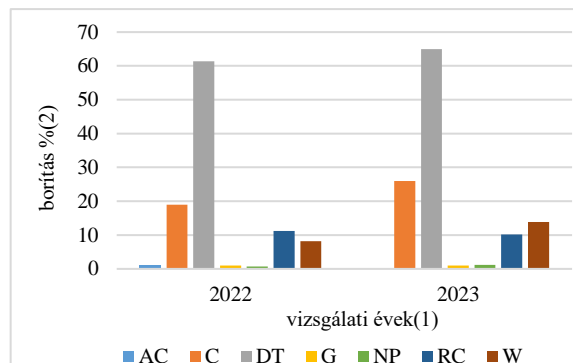


Figure 6: Distribution of plant species in Szűzföld according to Borhidi's social behavior types research years(1), coverage(2)

### A fajok Raunkiaer-féle életforma-kategóriáinak megoszlása

A fajok Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerinti megoszlása azt mutatja, hogy mind a két évben az élől (H) növényfajok voltak az uralkodók (7. ábra). A sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) kiugró, 2022-ben 10%-os, 2023-ban 13%-os borítási értéket mutatott. A tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) szintén jelentős arányban volt jelen, és a *Festuca pseudovina* értékéhez hasonlóan növekedett a borítási aránya.

7. ábra: A Szűzföld növényfajainak Raunkiaer-féle életforma típusok szerinti megoszlása 2022, 2023

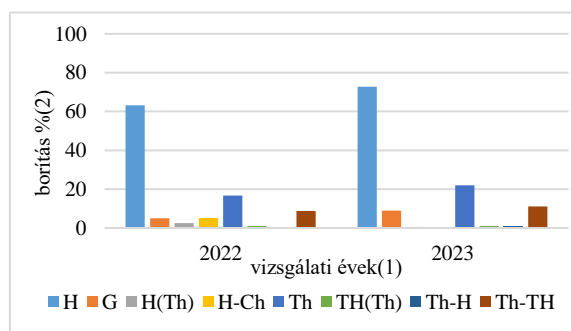


Figure 7: Distribution of plant species in Szűzföld according to Raunkiaer's life form types research years(1), coverage(2)

### Gyepgazdálkodási eredmények

A fajok gyepgazdálkodási értékei alapján a nagyobb takarmányértékű növényfajok (6-8-as kategória) egyre nagyobb mennyiségben jelentek meg a vizsgált legelőn (8. ábra).

8. ábra: A szűzföld növényfajainak megoszlása a Klapp-féle takarmányértékek alapján 2022, 2023

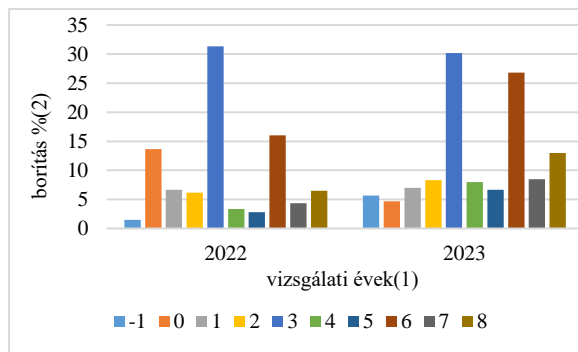


Figure 8: Distribution of plant species in Szűzföld based on Klapp's forage values research years(1), coverage(2)

## ÉRTÉKELÉS

Gyepterületeink megfelelő hasznosítása és a velük való gazdálkodás – beleértve a megfelelő tápanyagutánpótlást és agrotechnikát – a gazdasági mellett természetvédelmi szempontból is fontos. Mind a túlhasznosítás, mind az alulhasznosítás számos kedvezőtlen hatást gyakorol a fajösszetételre, mint például diverzitást jelentősen csökkenteni képes lokálisan felszaporodó és inváziós fajok megtelepedése és terjedése (Bartha et al., 2014; Házi et al., 2011, 2022; Catorci et al., 2017; Tasi et al., 2013; Kiss és Penksza, 2018). A gyepterületen zajló kezelés mellett további fajösszetételt és borítást befolyásoló tényező az évjáráthatás.

A két vizsgálati évben a pázsitfűvek ugyan csak mérsékelt fajszaiban voltak jelen a mintaterületen, borítottsági értékük mégis a legmagasabb volt mind a két évben. A legnagyobb borítást a sovány csenkesz mutatta (*Festuca pseudovina*), és 2023-ra borítási értéke még tovább nőtt, annak ellenére, hogy a WB értéke csak 3-as (Simon, 2000; Borhidi, 1995), úgy tűnik nagyobb csapadék ellátásra jelentősebb biomasszanövekedésével reagál. A felvételezések első évében a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) rendelkezett a sovány csenkeszhez hasonló értékkel, míg 2023-ban már a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*) borítási értékei ugrottak meg látványosan. A *Poa* nemzetségből 2 faj is előfordult: *Poa angustiolia* és a *Poa humilis*.

Jelentős a *Poa humilis* előfordulása (Penksza, 2009; Penksza és Böcker, 1999/200), ami zavartabb gyepekben is előfordul, de egyre több üde gyepekben is vannak adatai (Penksza et al., 2008, 2009a, b). A nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) fontos gypalkotó faj (Nagy 1997, 2007), ami a bőséges csapadék hatására szintén felszaporodott a 2023-as évre.

A felvételezések során egyértelművé vált, hogy a pázsitfűvek és a pillangósok borítási értéke nőtt a csapadékosabb évben az aszályos évjáráthoz képest. A pázsitfűvek teszik ki a legelő állományának legnagyobb részét, amely az állatok takarmányozásának szempontjából igen előnyös. A pillangós növények borítási értéke látványosan növekedett. Ez az emelkedés azt is jól mutatja, hogy a terület nincsen se túl-, se alullegettetve. Ennek megerősítéséhez hozzájárul még az inváziós fajok hiánya is.

A szociális magatartási típusok alapján alapvetően három csoport fajai fordulnak elő jelentős mennyiségben: a kísérő fajok, a gyomok és a természetes zavarástűrők. Előbbiek aránya csökkent, a gyomok és a természetes zavarástűrők aránya nőtt.

A nedvességjelző növények borítási és fajszaibanak értékei emelkedtek, vagyis terjedésükkel és megjelenésükkel követik az időjárási változásokat, jól jelzik az évjáráthatásokat. A relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátor számai azt mutatták, hogy a csapadékos évjárat hatással volt a vegetáció összetételére. Erre utal a nedvességjelző nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) és a szürke káka (*Holoschoenus romanus*) terjedése.

A Zámolyi-medencében, ahol a vizsgált Szűzföld is található, már több, mint 10 éves tapasztalat azt erősíti meg, hogy az eddigi szürke magyar szarvasmarhával történő legeltetési gyakorlat gyepgazdálkodási szempontból előnyös volt az eltérő vegetáció típusokban (Uj et al., 2013a, b, 2014; Penksza et al., 2021, 2022a, b). Több kiegészítő vizsgálat van arra vonatkozóan, hogy a magyar vízi bivallyal történő legeltetés az ökológiai értékek megőrzésén túl az inváziós növényfajok visszaszorításában is szerepet játszhat (Uj et al., 2013b; Penksza et al., 2022b; Fűrész et al., 2022b; Besnyői et al., 2012a, b).

Összességében elmondható, hogy a borítási értékek alapján az évjáráthatás jól kirajzolódik, mivel 2022-ről 2023-ra a borítási értékek és a fajszám is növekedett.

## IRODALOM

Ángyán J.-Tardy J.-Vajnáni Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest  
 Bartha, S.-Szentés, Sz.-Horváth, A.-Házi, J.-Zimmermann, Z.-Molnár, Cs.-Dancza, I.-Margóczy, K.-Pál, R.-Purger, D. et al. (2014): Impact of mid-successional dominant species on the diversity and progress of succession in regenerating temperate grasslands. Applied Vegetation Science, 17 (2): 201-213.

Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012a): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. Gyepgazdálkodási Közlemények 10(1-2): 13-20.

Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Wichmann B.-Penksza K. (2012b): Kis-balatoni legelő területek botanikai összehasonlítása. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. október. 19. 117-124.



- Béri B.-Vajna T.-né-Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. In: Nagy G.-Lazányi J. (szerk.): Gyepgazdálkodás. Gyep az agrár és vidékfejlesztési politikában. DE ATC, Debrecen, 50-59.
- 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. Hung.* 39. 97-181.
- Bódis, J.-Fülöp, B.-Lábadi, V.-Mészáros, A.-Pacsai, B.-Svajda, P.-Valkó, O.-Kelemen, A. (2021): One year of conservation management is not sufficient for increasing the conservation value of abandoned fen meadows. *Tuexenia* 41: 381-394.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Spingerverlag, Vienna, Germany, 23-76.
- 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.
- Centeri, Cs.-Herczeg, E.-Vona, M.-Penksza, K. (2009): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 172: 586-592.
- Csontos, P.-Bózsing, E.-Cseresyés, I.-Penksza, K. (2009): Reproductive potential of *Asclepias syriaca* stands in the rural surroundings of Budapest, Hungary. *Polish Journal of Ecology* 57: 383-388
- 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.
- Dengler, J.-Janisová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182: 1-14.
- Fehér, Zs.-Hajnáczi, S.-Penksza, P.-Szóke, P.-Penksza, K.-Wichmann, B. (2015): Correlation between the Diversity and Land Use in Cleared Grassland Areas in the Pannon Mountains. *Journal of Earth scene and Engineering* 5: 98-112.
- Fűrész A.-Szentés Sz.-Fintha G.-Wagenhoffer Zs.-Szalai F.-Penksza K. (2022a): Házi vízi bivallyal való legeltetés hatásainak felmérése száraz gyepeken, mint potenciális élőhelykezelési módszer. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.) VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egylet. 72.
- Fűrész, A.-Penksza, K.-Sipos, L.-Turcsányi-Járdi, I.-Szentés, Sz.-Fintha, G.-Penksza, P.-Viszló, L.-Szalai, F.-Wagenhoffer, Zs. (2022b): Examination of the Effects of Domestic Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Grazing on Wetland and Dry Grassland Habitats. *Plants-Basel* 12: 11: 2184 , 17. p.
- Fűrész A.-Pajor F.-Penksza P.-Sipos L.-Szentés Sz.-Penksza K. (2022c): Duna menti homoki gyepek domináns *Festuca* fajainak beltartalmi értékei (előzetes tanulmány). *Gyepgazdálkodási Közlemények* 20(2): 3-7.
- 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.
- Gribovszki Z.-Kucsara M. (2023): Erdő és víz – Erdészeti vízgazdálkodás OEE Szaktudás Füzetek 3. a 161 éves Erdészeti Lapok tematikus különszáma. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest
- 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
- Haraszthy L. (2013): Értékközpontú gazdálkodás Natura 2000 területeken. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány. Csákvár
- Haraszthy L. (2014): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány, Csákvár, Hungary
- Házi J.-Nagy A.-Szentés Sz.-Tamás J.-Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) (L.) Roth. Cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepeken. *Tájékológiai Lapok* 7(2): 1-13.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 145: 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- 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
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-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.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglécz, 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.
- 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. *Tájékológiai Lapok* 5: 35-41.
- Kiss T.-Penksza K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények* 24: 104-113.
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity - in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F.-Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland* 2. 38-40.
- Kovács Gy.-Tuba G.-Czibalmos R.-Csizi I. (2013): Különböző komposztadagok hatása az extenzív gyepek talajának néhány tulajdonságára. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 2010/2011 (2): 9-14.

- Kovácsné Konecz N.-Penszsa V.-Pota J.-Béri B. (2017): Különböző szarvasmarhák legelői összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 15(2): 1-7.
- Ling, R. F. (1973): "A computer generated aid for cluster analysis". *Communications of the ACM* 16: 355-361.
- Magyar V.-Penszsa 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.
- Nagy G. (1997): Néhány többhasznú gyepnövény. Legeltetési állattartás DATE Debrecen pp. 27-33.
- Nagy G. (2007): A nádképu csenkesz tavaszi fenológiai fejlődése és beltartalma. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő, pp. 93-99.
- Penszsa K. (2009): Poa – Perje. In: Király G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. pp. 510-511.
- Penszsa K.-Böcker R. (1999/2000): Zur Verbreitung von Poa humilis Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn. *Bot. Közlem.* 86-87: 89-93.
- Penszsa 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.
- Penszsa K.-Tasi J.-Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz. (2009a): Természetvédelmi célú botanikai és takarmányozástani vizsgálatok adatai Káli-medencei juhlegelőhöz. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 7: 51-58.
- Penszsa K.-Wichmann B.-Szentés Sz. (2009b): Szarvasmarha-, juh- és lólegelő összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-63.
- Penszsa 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 biomassa mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penszsa 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.
- Penszsa K.-Turcsányi-Járdi I.-Fűrész A.-Saláta-Falusi E. (2022a): Marhalegelők vegetációjának vizsgálata az Ipoly-völgy homoki gyepeiben. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.) VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 73.
- Penszsa K.-Fűrész A.-Stilling F.-Viszló L. (2022b): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított magyar szürke szarvasmarha és vízi bivaly legelőn a Zámolyi-medencében. In: Bényi E.-Bodnár Á.-Pajor F.-Póti P. (szerk.) VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap: Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Gödöllő, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. p. 34.
- Raunkiaer, C. (1934): *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, being the collected papers of C. Raunkiaer. Oxford University Press, Oxford. Reprinted 1978 (ed. by Frank N. Egerton), Ayer Co Pub., in the "History of Ecology Series".
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penszsa 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.-Penszsa 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 magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penszsa K. (2010): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 8: 31-38.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penszsa K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarhalegelőkön. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szabó G.-Magyar V.-Szentés Sz.-Penszsa K. (2021): Comparative phytosociological study of long-term on Tihany Peninsula of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 20: 37-38.
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penszsa K.-Breuer L. (2007): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok a pénzesgyőri-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*, 45-51.
- Szemán, L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, 83-84.
- Szemán L. (2003a): Parlag gyepek javítása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1: 42-45.
- Szemán L. (2003b): Ökológiai gyepgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest-Gödöllő
- Szemán L. (2005): A rét- és legelőgazdálkodás. In: Glatz F. (szerk.): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, 67-92.
- Szentés Sz.-Penszsa K.-Tasi J. (2007a): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. AWETH 3: 127-149.
- Szentés, Sz.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szabó, M.-Penszsa, K. (2007b): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. *Cereal Research Communication* 35(2): 1161-1164.
- Szentés Sz.-Penszsa K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli-medencében. AWETH 4(2): 829-835.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Házi J.-Penszsa K. (2009a): A legeltetés hatásának gyepgazdálkodási és természetvédelmi vizsgálata Tapolcai- és Káli-medencei lólegelőn a 2008. évi gyepgazdálkodási idényben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 65-72.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penszsa K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penszsa K. (2009c): Vegetáció és gyep termelés havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok*, 7(2): 319-328.

- Szentes Sz.-Penksza K.-Dannhauser C.-Coezte, R. (2011): Nedves fekvésű gyepek botanikai összetételének, produktívitásának és beltartalmi értékeinek növedékenkénti változása szürkemarára legelőn a Tapolcai-medencében. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia* 7: 180-198.
- 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>
- Szigetvári Cs. (2015): Legeltetés, gyepekre alapozott állattartás természetvédelmi szempontú értékelése. Nyíregyháza
- Tasi J. (2003): Gyepek mérgező és gyomnövényei. SZIE Gödöllő
- Tasi, J. (2007): Diverse impacts of nature conservation grassland management. *Cereal Research Communications*, 35: 1205-1209.
- Tasi J. (2010): Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő. 1-105.
- Tasi J. (2018): Legeltetési módszerek, Magyar Állattenyésztők Lapja (12): 38-39.
- 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.
- 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.-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*, 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.-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.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyesítés módszereinek áttekintése. *Botan. Közlem.* 95: 115-125.
- Viszló L. (2007): Természetkímélő kaszálás gyakorlata. Pro Vértes Alapítvány
- Viszló L. (szerk.) (2023): Természetkímélő gyepgazdálkodás II. Hagyományörző szemlélet, négy lábú „munkatársak”. Csákvár, Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány