

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 18

Issue 2

Gödöllő
2022

TELEPÍTETT ÉS FELÚJÍTOTT GYEPEK, PARLAGOK ÖSSZEHASONLÍTÓ BOTANIKAI, GYEPGAZDÁLKODÁSI VIZSGÁLATA

Penksza Károly¹, Ifj. Viszló Levente^{1,2}, Szentes Szilárd², Stilling Ferenc¹, Fűrész Attila¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet,
Növénytani Tanszék, Agrobotanika Csoport, 2100 Gödöllő Páter K. u. 1.

²Pro Vertes Természetvédelmi Közalapítvány, 8083 Csákvár, Kenderesi u. Geszner-ház
penksza.karoly@uni-mate.hu

Received – Érkezett: 20.09.2022.

Accepted – Elfogadva: 28.10.2022

Összefoglalás

Vizsgálatainkat a Zámolyi-medencében található Zámoly településtől északkeletre elhelyezkedő Páskom (Reznek-dűlő, Túzok-rét) területén végeztük el. A terület a Pro Vertes Természetvédelmi Közalapítvány tulajdona, melynek jelentősége, hogy a Zámolyi Tsz a 80-as években feltört, és a 2000-es évek elejéig gazdálkodás alatt tartott. Tekintettel arra, hogy a 80-as évek elejéig ott élt a Zámolyi-medence tűzokállománya, a területet visszagyepesítették.

A jelen munka célja, hogy a következő kutatási kérdésekre feltárjuk a válaszokat: hogyan alakul a fajszám a különböző gyeptelepítések során? Milyen arányban változtatja meg a természetvédelmi kezelés, a telepítés utáni kaszálás és a magyar szürke szarvasmarhával történő legeltetés a gyepterület gazdasági és természetvédelmi értékeit? Melyek gyepgazdálkodási és természetvédelmi szempontból is hasznos gyeptelepítési technikák?

A terület növényzeti változását 2012-ben és 2020-2022-ben végzett cönológiai vizsgálatokkal követtük. Minden mintaterületen 7-7 cönológiai felvételt készítettünk, ahol a mintaterületekben előforduló fajokat, valamint azok %-os borítási értékeit adtuk meg.

A gyepgazdálkodási szempontból fontos pászitfű fajok az eltelt időszak alatt nagy szerepet kaptak, 10% fölötti átlagos borítási értékkel fordultak elő. A Raunkiaer-féle életforma elemzés alapján a vizsgálati területeken jelentős különbségek nem voltak, a legtöbb faj az évelő növények közé tartozott. A Pignatti-féle életformák megoszlásában már mutatkoztak különbségek, de egyértelműen látszik, hogy a területen legeltetést még nem folytattak, hiszen nem szaporodtak fel a kúszó vagy tarackoló életmódú évelő- és a tölevélrózsás fajok. A mintaterületeken legmagasabb arányban a természetes zavarástűrők fordultak elő, kivéve a parlag mintaterületen, ahol legmagasabb borításban már a természetes kompetitorok voltak (*Festuca rupicola*). A direkt vetésű területen még 2022-ben is a legmagasabb arányban a ruderalis kompetitorok mennyisége volt. A területet a gyeptelepítés után 3 éven át kaszálták is, ami jelentősen hozzájárulhatott minden mintavételi területen, táblában a fajgazdagsághoz. Számos tanulmány is megerősíti, hogy a kaszálás növeli a felhagyott területek fajgazdagságát. Végezetül a vizsgált telepítési módok közül a szénamurvás vetést javasoljuk, ami nemcsak természetbarát, de hosszú távon is gazdasági haszon elérésére alkalmas.

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

Comparative botanical and grassland management studies of established and restored grasslands and fallow lands

Abstract

Our research was carried out in Páskom (Reznek-dűlő, Túzok-rét), located in the Zámoly basin, situated northeast of the municipality of Zámoly. The area is owned by the Pro Vértes Nature Conservation Foundation, which is significant because the Zámoly Tsz was broken up in the 1980s and was cultivated until the early 2000s. Considering that the population of the Great Bustard of the Zámolyi Basin lived there until the early 1980s, the area was restored to pasture. Based on the available data, the aim of the present work is to find out the answers to the following research questions: how does the number of species change during the different grassland establishment periods? How change the economic and conservation values of the grassland by conservation management, post-establishment mowing and grazing by Hungarian Grey Cattle? Which are the most useful grassland establishment techniques?

Change of vegetation in the area was monitored in 2012 and 2020-2022. In each sample plot, 7-7 coenological surveys were carried out, giving the occurrence of species in the sample plots and their cover values.

Grass species of importance for grassland management have dominated over the period, with an average cover value of over 10%. Based on the Raunkiaer life form analysis, there were no significant differences between the study areas, most of the species belonged to the perennial group. The Pignatti life form distribution already showed differences, but it is clear that the area was not grazed yet, because perennial and rosette species with creeping life forms did not reproduce. The highest rate of natural disturbance tolerance was found in the sample plots, except for the fallow sample plot, where the highest cover was already natural competitors (*Festuca rupicola*). In the direct-seeded plot, the highest rate of ruderal competitors was still observed in 2022. The area was mowed for 3 years which may have made significant effects on species richness in all sampling plots and fields. Several studies also confirm that mowing increases species richness in abandoned areas.

Finally, among the establishment methods studied, we recommend hay transfer method, which is not only environmentally friendly, but also has the potential to achieve the highest economic benefits in the long term, as well as being of conservation value.

Keywords: relative ecological values, grassland management values, Pignatti life form system, *Festuca pseudovina*

Bevezetés

A hazai gyepek fenntartásához, hasonlóan az európai mérsékelt öveben lévő gyepekhez, az emberi beavatkozások, természetvédelmi kezelések szükségesek (Kenéz és mtsai, 2007; Klimek és mtsai, 2007; Deák és mtsai, 2020; Török és mtsai, 2010, 2014; Pywell és mtsai, 2002; Szemán, 2003a). Ezen túl a gyepek telepítése (Török és mtsai, 2012a, 2012b; Vida és mtsai, 2008, Valkó és mtsai, 2014), élőhely-rekonstrukciós beavatkozásai, restaurációs tevékenysége (Reis és mtsai, 2022; Bajor és Penksza és mtsai, 2015; Bajor és mtsai, 2016; Saláta és mtsai, 2011a, 2012; Pándi és mtsai, 2014; Mészáros és mtsai, 2016) és tudatos természetvédelmi kezelések révén történik a fenntartásuk (Török és mtsai, 2016, 2018), ami egyben napjaink egyik leggyakrabban alkalmazott gyeprestaurációs módszerei közé tartozik. A kaszálás és a legeltetés elsődleges gyepkezelési és fenntartási tevékenység. A kaszálásnak a visszagyepesítést követő szakaszban van jelentős szerepe, mivel hatására visszaszorulnak a gyomok és a betelepülő kísérő fajok megjelenése nő (Vida és mtsai, 2008; Török és mtsai, 2010, 2011a, 2011b, 2018; Billeter és mtsai, 2007; Gerard és mtsai, 2008; Kelemen és mtsai, 2013a,

2013b), valamint elszegényedő fajgazdagságú gyepekben segíti a diverzitás-csökkenésének a megállítását (Kenéz és mtsai, 2007; Szabó és mtsai, 2007; Házi és mtsai, 2009, 2011). A legeltetés azon túl, hogy a visszagyepesítést követően javasolt, önállóan is alkalmas a gyepterületek kezelésére, miután a gyepek váza már kialakult (Penksza és mtsai, 2007, 2008, 2009a, 2009b; Szentes és mtsai, 2007a, 2007b, 2008, 2009; Kiss és mtsai, 2011). A természetvédelmi gyakorlat, területkezelés alkalmával az élőhelyek biodiverzitásának helyreállítása és megőrzése terén a legeltetés az egyik alkalmazott gyakorlat, ekkor is elsősorban a magyar szürke szarvasmarhával történő legeltetés (Deák és mtsai, 2016; Ordas és mtsai, 2011; Török és mtsai, 2014, 2018; Hüse, 2013; Saláta és mtsai, 2011a, 2012; Penksza és mtsai, 2007, 2008, 2010a, 2010b, 2021a; Magyar és mtsai, 2017; Szabó és mtsai, 2010, 2011, 2017; Csontos és mtsai, 2022). Kisebb mértékben a magyar tarka vagy húsmarhával is történik legeltetés (Járdi és mtsai, 2021; T-Járdi és mtsai, 2022; Fűrész és mtsai, 2022; Hajnóczki és mtsai, 2021; Kovácsné Koncz és mtsai, 2015, 2017; Tasi és mtsai, 2014; Halász és mtsai, 2015, 2016; Béri és mtsai, 2004). A gyepes területeket, elsősorban ahol a biomassa produkció alacsony, felhagyták, és ez a fajgazdagság csökkenéséhez vezetett (Valkó és mtsai, 2009, 2011, 2012, 2014; Dengler és mtsai, 2014; Kelemen és mtsai, 2013a, 2013b; Penksza és mtsai, 2015, 2016; Katona és mtsai, 2016). A felhagyást követően elinduló spontán szukcessziós folyamatok miatt, a területek fenntartásához természetvédelmi beavatkozások szükségesek (Házi és mtsai, 2012, 2022; Valkó és mtsai, 2010; Halász és Nagy, 2013; Halász és mtsai, 2015; Catorci és mtsai, 2017; Kiss és mtsai, 2008, 2011; Kiss és Penksza, 2018). A magyar szürke szarvasmarhával folytatott legeltetés az alacsony szelektivitása miatt általában alkalmasabb a füves területek biodiverzitásának megőrzésére (Hüse, 2013; Saláta és mtsai, 2011b, 2012; Szabó és mtsai, 2011; Halász és Nagy, 2013; Halász és mtsai, 2016).

A természetközeli élőhelyek kialakítását eredményezheti, mint a lóval, birkával vagy kecskével történő legeltetés (Penksza és mtsai, 2008, 2009a, 2009b, 2013; Haraszthy, 2014; Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999, Póti és mtsai, 2007; Bedő és mtsai, 2005). A szarvasmarha legeléskor a puhább, dús levélzetű, aljfüvekben gazdagabb, mérsékelt magas állományú legelőt kedveli, de elfogyasztja a durvább, rostosabb növényeket is, kevésbé válogat, mint a juh. Virágzás után már nem nagyon kedveli a legelőfüvet (Mihók, 2005). Legelésének előnye, hogy nem rágja tövig a füvet. A takarmány felvételekor inkább szakítja, mintsem harapja a növények részeit. A legelési tulajdonságai révén jól meg tudja nyitni a bokrokkal benőtt, elhanyagolt, területeket. Béri (1989) kimutatta, hogy a legeltetés megfelelő körülmények között intenzív tejtermelésnél is tudja fedezni az állatok takarmány szükségletét. A szarvasmarha a puha talajú legelőt zsombékossá teszi, melyhez egyrészt az állat nagy tömege hozzájárul, továbbá az is, hogy az előtte járó csapásába lép bele, így tovább mélyíti azokat, így a nedves talajfelszínen egyenetlenségek alakulnak ki (Czeglédi és mtsai, 2002). Főleg az alföldi szikes gyepeken terjedt el az őshonos magyar szürke szarvasmarha fajta, amely az 1960-as évekre szinte eltűnt a magyar pusztáról, de a gyepterületek fenntartásának ösztönzésével újra előtérbe került Magyarországon, és számos gyep elsősorban természetvédelmi célú fenntartójává vált (Kárpáti és mtsai, 2004). A fajtát extenzíven tartják, tartástechnológiájában megegyezik a húsmarháéval. A hagyományos legeltetési gyakorlattól (Szent Györgytől - Szent Mihály napjáig, április 24-től szeptember 29-ig) eltérően hosszabb ideig lehet a legelőn tartani, kevés élőmunka ráfordítást igényel. Kárpáti és mtsai (2004) áttekintést ad a hazai magyar szürke szarvasmarha tartásról. A hazai tehénállomány több mint felét különböző természetvédelmi szervezetek, hatóságok tenyésztik. Összesítették a jelenlegi pályázati trendeket és egyéb anyagi források lehetőségeit, a tiszta vérű, valamint a keresztezett állományok gazdasági előnyeit, hátrányait. Ha nem csupán a természetvédelmi kezelést vesszük figyelembe, hanem a húshozamot is, hasonló tendenciák érvényesek rá is, mint a többi húsmarhára. A Zámolyi-medencében a legeltetésre vonatkozó eredményeket Uj és mtsai (2013, 2014) közölték, akik

arra következtetésre jutottak, hogy az addigi gyakorlat gyepgazdálkodási szempontból előnyös volt.

A jelen munka célja, hogy megtudjuk, hogyan alakul a fajsám a különböző gyeptelepítések során. Ezen kívül célunk feltárni, hogy a természetvédelmi kezelés, a telepítés utáni kaszálás és a magyar szürke szarvasmarhával történő legeltetés hogyan változtatja meg a gyep ökonómiai és természetvédelmi értékeit, illetve megtudni, melyek a leghasznosabb gyeptelepítési technikák.

Anyag és módszer

Vizsgálati terület

Vizsgálatainkat a Zámolyi-medencében található Zámoly településtől északkeletre elhelyezkedő Páskom (Reznek-dűlő, Túzok-rét) területén végeztük el. A terület a Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány tulajdona, melyet a 80-as években tört fel a Zámolyi Tsz. és az 2000-es évek elejéig gazdálkodás folyt rajta. Tekintettel arra, hogy a 80-as évek elejéig ezen a területen élt a Zámolyi-medence tűzokállománya, a területet visszagyepesítették.

A kistájra az évi 560–600 mm átlag csapadékmennyiség jellemző, az ariditási index 1,15–1,20. 9,8–10 °C körüli évi átlaghőmérséklet. A napsütéses órák száma 1950 óra körül mozog. A terület átlagos tengerszint feletti magassága 140 méter. A terület a Császár-víz vízgyűjtő területéhez tartozik (Dövényi, 2010). A mintaterületek kitettsége és az időjárási körülmények megegyeznek, azonos ÉNY–DK irányúak, enyhén lejtősek (2–3%), azonos talajú lejtőn található. Az 1982-ben vetett gyep a Túzok-rét, a Páskom ÉNY-i részében található, ezt követi DK-i irányban párhuzamosan elhelyezkedve a területek másik csoportja a felhagyott szántók a Reznek-dűlő, amelyen az alábbi módszerekkel történt a gyeptelepítés.

A mintaterületek a következők:

- I.: spontán gyepesedő parlag (33,18 ha),
- II.: szénamurvás/szénaráhordásos (27,79 ha),
- III.: teljes talajelőkészítés után vetett gyep két keverékkel (18 ha),
- IV.: kiöregedő, felhagyott lucerna átalakítása (30 ha),
- V.: 30 éve vetett gyep, amely kaszálva és legeltetve volt (150,83 ha).

A 2009-ben történt a III. terület teljes talajelőkészítés utáni visszagyepesítése 2 féle Polder magkeverékkel (javasolt vetőmag adag: 60 kg/ha; ebből: angolperje 30%, árva (magyar) rozsnok 10%, réti csenkesz 10%, csomós ebír 10%, vörös csenkesz 20%, nádképi csenkesz 20%) és a direkt vetésű területen természetvédelmi alapozó keverékkel (javasolt vetőmag adag: 60 kg/ha; ebből: angol perje 20%, árva (magyar) rozsnok 30%, réti csenkesz 10%, csomós ebír 10%, vörös csenkesz 10%, nádképi csenkesz 20%). A magkeverékek diverzitását tekintve a két használt keverék az alacsony diverzitású magkeverékekhez sorolható, melyek jó kompetíciós képességűek, erőteljes növekedésűek és őshonos fajokból állnak. A szénamurvás felületű területre és a visszagyepesített parlagra a területről összegyűjtött és felaprított szénamurvát terítették szét.

A másik két területen a művelt területek természetes átalakításával történt a gyep kialakítása. A következő két évben kaszálással hasznosították a területet, majd 2012-től magyar szürke szarvasmarhával legeltetik (Uj és mtsai, 2013, 2014). A térszint 3 éven át kaszálták is.

Mintavétel

A különböző módon történő gyepesítések hatására elkülönülő területeken választottuk ki a mintaterületeinket. Mind az öt területen 7-7db 2×2 méteres kvadrát adatait vettük fel (Braun-Blanquet, 1964), az egyes fajok borítási értékét %-ban megadva. A gyepesített

sávokban a kvadrátokat a tábla hossz tengelye mentén az északi szélétől haladva 50 méterenként vettük fel. A fajnevek *Király* (2009), *Englónér és mtsai* (2001) nomenklatúráját követik.

Adatelemzés

A fajokat gyepgazdálkodási szempont szerinti bontásban is feltüntettük. Külön kiemeltük a pázsitfűvek és a pillangósok közül azokat a fajokat, amelyeknek a borítási értéke 10%-nál, illetve 5%-nál nagyobb (*Szentes és mtsai, 2012a*), valamint az egyéb kategóriában az 1%-nál kisebb, illetve nagyobb borítási értékkel rendelkező fajokat.

A mintaterületeket a fajok természetvédelmi érték kategóriái (*Simon, 2000*) és a szociális magatartásformái alapján (*Borhidi, 1993*) is értékeltük. Az elemzéshez felhasználtuk a Raunkiaer-féle életformarendszer kategóriáit (*Raunkiaer, 1934*) és a *Pignatti* (2005) életforma típusait is. Az utóbbi az áttelelő szerv elhelyezkedésén kívül a fajok morfológiai sajátosságait is figyelembe veszi. Korábbi hazai alkalmazása kevésbé széles (*Kiss és mtsai, 2011; Zimmermann és mtsai, 2011*), ezért a fajok kategorizálását mi végeztük el. A következő *Pignatti*-féle életforma kategóriákat alkalmaztuk:

Évelő fajok:

- H scap: felemelkedő szárú fajok
- H caesp: gyepes fajok
- H ros: tölevélrózsával rendelkező évelők
- H rept: tarackkal, indával vagy gyöktörzsszel rendelkező évelők
- H bienn: kétéves fajok
- G bulb: gumókkal rendelkező geofiták
- G rhiz: rhizómás, tarackos geofiták

Egyévesek:

- T scap: egyéves felemelkedő szárú fajok
- T ros: tölevélrózsával rendelkező egyéves fajok
- T caesp: egyéves gyepes fajok

Törpecserjék:

- Ch rept: kúszó szárú törpecserjék
- Ch succ: pozsgás hajtású törpecserjék

Félcserjék (Ch suffr)

A gyepben előforduló fontosabb növényfajok takarmányozási értékének meghatározását *Klapp és mtsai* (1953) munkája alapján végeztük el.

Az egyes gyepek takarmányértékét a következő képlet alapján számoltuk ki:

$$TÉ = ((a * A + b * B + c * C \dots) / 100) * \underline{x}$$

TÉ: A gyep takarmány értéke

a, b, c...: A fajok takarmányérték kategóriái

A, B, C...: A fajok borítása

x: A fajok összborítása

A gyepprodukciónak a Balázs-féle (*Balázs, 1960*) módszer szerint a következő képlet alapján történt:

$$P = ((M - s) * B_M * b) / 100$$

P: produkció [Kg/ha]

M: gyepmagasság [cm]

s: tarlómagasság [cm]

B_M: gyep esetében 400 [kg/ha]; lucernás esetében 470 [kg/ha]

b: borítási % [%]

A Diverzitási számításokat Tóth mérész (1995) alapján végeztük el.

Eredmények

A felvételezés során a két időszakban összesen 134 magasabb rendű edényes fajt jegyeztünk fel. Ezek közül 2012-ben mindössze négy faj volt, ami mind az öt vizsgálati területen előfordult: *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Potentilla argentea*, *Trifolium pratense*. Ez 2020-ra a következő fajokkal bővült: *Agrostis stolonifera*, *Agrimonia eupatoria*, *Bromus mollis*, *Festuca pseudovina*, *Elymus repens*, *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*, *Achillea collina*, *Veronica arvensis* fajokkal. A kvadrátokban az átlagos fajszámok alapján 2012-ben a szénaránhordásos terület (II.) és a felülvetett idős parlag (V.) volt a legfajgazdagabb (22,4-23,6). A lucernaföldön 16,2 (IV), a spontán gyepesedő parlag területen (I.) 14,5 volt az átlagos fajszám. A legkisebb átlagos fajszámú terület a teljes talajelőkészítés után vetett tábla volt (III.).

A területeken előforduló össz fajszámokat mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat: A vizsgálati területeken előforduló össz fajszámok

(I.: spontán gyepesedő parlag, II.: szénamurvás/szénaránhordásos mintaterület, III.: teljes talajelőkészítés után vetett gyep két keverékkel, IV.: kiöregedő, felhagyott lucerna átalakítása, V.: 30 éve vetett gyep, amely kaszálva és legeltetve volt)

mintaterületek	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V
vizsgálati évek	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020
összfajszám	62	94	67	118	41	83	44	70	79	123

Table 1: The total number of species occurring in the study areas (I.: spontaneous grassland, II.: hay mulching/hay application area, III.: lawn sown with two mixtures after complete soil preparation, IV.: conversion of old, abandoned alfalfa, V.: lawn sown 30 years ago, which was mowed and grazed)

A felülvetett gyep (V.) teljes mértékben természetközeli állapotot tükrözött. Az abszolút fajszám is itt volt a legnagyobb (79 és 123), és az előforduló fajok is elsősorban a természetes vegetáció tagjai. Uralkodó pázsitfű fajai a *Bromus erectus* mellett a *Festuca* fajok voltak, mint például a *Festuca rupicola* és a *Festuca pseudovina*. Ehhez a területhez legközelebb a szénaprítékkal borított terület állt. A teljes fajszám 67 és 118 volt, és a domináns fajok is részben megegyeztek. A *Festuca rupicola* volt a leggyakoribb állományalkotó a *Poa angustifolia* mellett, amely a felülvetett parlagterületen már alig fordult elő a felvételekben.

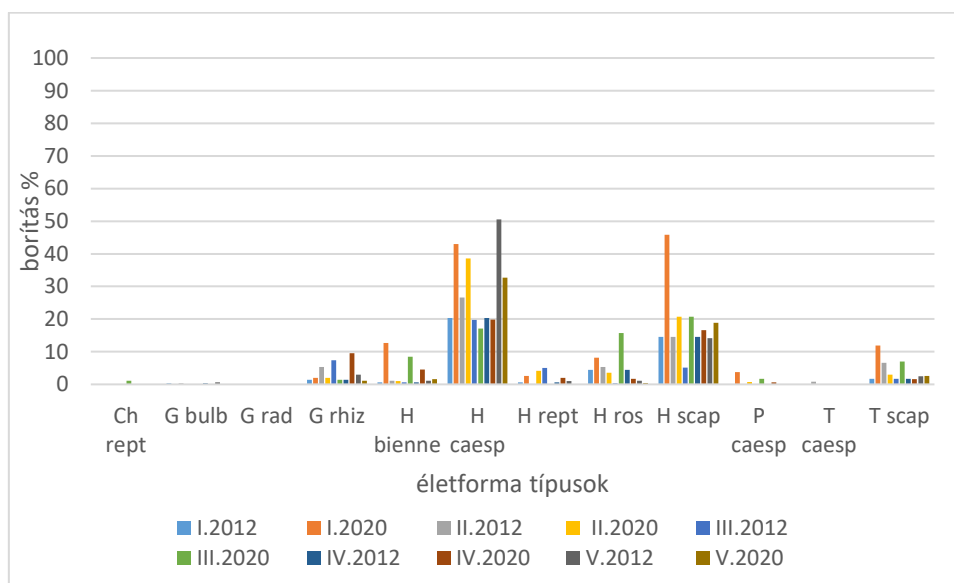
A lucernával kialakított gyepben az össz fajszám a legkisebb volt mind a két időszakban (44 és 70). Ezek a mintanegyzetek is közel helyezkedtek el a felülvetett parlag kvadrátjaihoz. Itt még a *Festuca rupicola*, ha kis borítási értékekkel is, de több kvadrátban előfordult. Az állományalkotó faj a *Poa angustifolia* volt. A direkt vetéses módszerrel kialakított terület és a spontán gyepesedő parlag területei különböztek leginkább a felülvetett parlag felvételeitől. A direkt vetésű területen a fajszám kicsi volt, 2012-ben csak 41 fajt jelentett, és a magkeverék nyomát teljes mértékben magán viselte. A *Festuca arundinacea*, az *Elymus repens* jelentős borítási értékekkel fordult elő, és a *Bromus inermis* volt az uralkodó. 2020-ra nagyobb volt a fajok mennyisége (83), nagyobb, mint a lucernavetésben, ami az előforduló gyomfajoknak

köszönhető. A spontán gyepesedő parlag területen az összfajszám jelentősebb volt, mit a lucernaföldön és a direkt vetésű területen (62 és 94), és a *Poa angustifolia* mellett a *Festuca rupicola* is nagy borítási értékekkel jelent meg.

A gyepgazdálkodási szempontból fontos pázsitfű fajok nagy szerepet kaptak, 10% fölötti átlagos borítási értékkel fordult elő a következő 5 faj: *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Poa angustifolia*, *Festuca rupicola*, *Festuca arundinacea*. A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége nem volt jelentős. A *Lotus corniculatus* a felülvetett parlag területen fordult elő nagyobb mennyiségben, átlagosan 3,89%-kal. A *Trifolium repens* a lucernás mintaterületen 8,39%-os átlagos borítással jelent meg. A lucernaföldön a *Medicago sativa* dominanciája pedig lecsökkent.

Az egyéb kétszikűek közül csak kevés faj átlagos borítási értéke volt nagyobb 5%-nál: *Achillea collina*, *Achillea pannonica*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Taraxacum officinale*. A *Sanguisorba minor* és a *Scabiosa ochroleuca* a felülvetett terület kvadrátjaiban fordult elő.

A Raunkiaer-féle életforma elemzés alapján a vizsgálati területeken jelentős különbségek nincsenek, a legtöbb faj az évelő növények közé tartozott. A Pignatti-féle életformák megoszlásában már mutatkoztak különbségek, de egyértelműen látszik, hogy a területen legeltetést még nem folytattak, hiszen nem szaporodtak fel a kúszó vagy tarackoló életmódú évelő- (1. ábra). Pignatti-féle értékelés szerint a direkt vetésű területen az *Elymus repens* a tarackjai miatt a rhizomás geofitonok (G rhiz) közé került. Ez magyarázza, hogy a fűvek aránya kisebb, de ha a két kategóriát összevonjuk, akkor a domináns csoportot ez fogja alkotni.



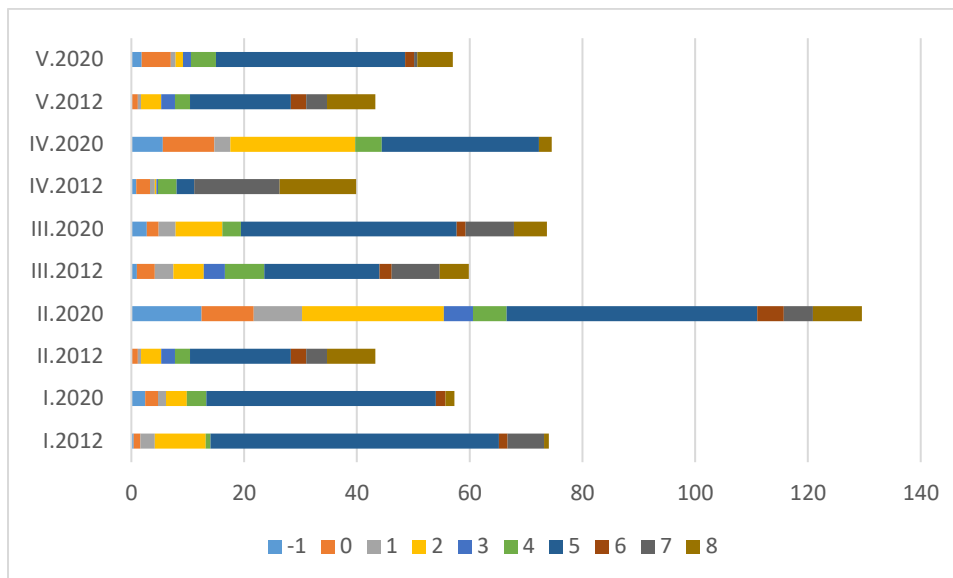
1. ábra: A fajok megoszlása a Pignatti-féle életforma-típusok alapján, az egyes mintaterületeken

Figure 1: The distribution of the species by the Pignatti's growth forms in the areas

Minden mintaterületen a természetes zavarástűrő fajok (TZ) aránya volt a legmagasabb. Társulásalkotó fajok közül a *Festuca pseudovina* és a *Poa angustifolia*, természetes zavarástűrők közül az *Achillea collina*, a *Dactylis glomerata*, és a *Lotus corniculatus* fordult elő. A gyomfajok (GY) aránya volt még jelentős, különösen a direkt vetésű mintaterületen. A természetes zavarástűrők közül pl. az *Achillea collina*, a *Dactylis glomerata* és a *Festuca arundinacea* dominanciája érvényesült. A mintaterületeken hasonlóan a fajok természetvédelmi kategóriáinak megoszlásához a legnagyobb arányban a természetes

zavarástűrők (DT) fordultak elő. Jelentős volt a ruderalis kompetítorok magas értéke a direkt vetésű területen. A kompetítor fajok (C) mennyisége a 2020-as évekre megnőtt.

A fajok gyepgazdálkodási értékei alapján a nagyobb takarmányértékű fajok (6-8-es kategória) fajai egyre nagyobb mennyiségben jelentek meg a 2020-2022-es felvételekben (2. ábra). Minden mintaterületen az 5-ös kategóriába tartozó fajok mennyisége nőtt meg jelentősen.



2: ábra: A fajok megoszlása a Kalpp-féle takarmányértékek alapján, az egyes mintaterületeken

Figure 2: The distribution of the species by the social Klapptypes in the areas

A Balázs-féle zöld biomassza mennyiségi értékek alapján minden mintaterületen nagyobb tömeg volt (2. táblázat).

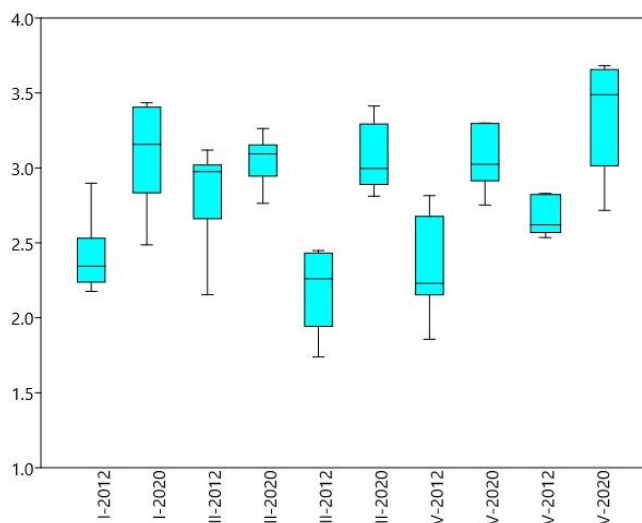
2 táblázat: A vizsgálati területeken a Balász-féle számítás alapján a várható zöld tömeg (I.: spontán gyepesedő parlag, II.: szénamurvás/szénaráhordásos terület, III.: teljes talajelőkészítés után vetett gyep két keveréssel, IV.: kiöregedő, felhagyott lucerna átalakítása, V.: 30 éve vetett gyep, amely kaszálva és legeltetve volt)

mintaterületek	I	I	II	II	III	III	IV	IV	V	V
vizsgálati évek	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020	2012	2020
magasság	20	25	28	30	40	30	35	25	30	30
zöld tömeg t/ha	5,4	9,4	4,9	14,1	6,5	10,0	8,6	7,0	9,5	14,8

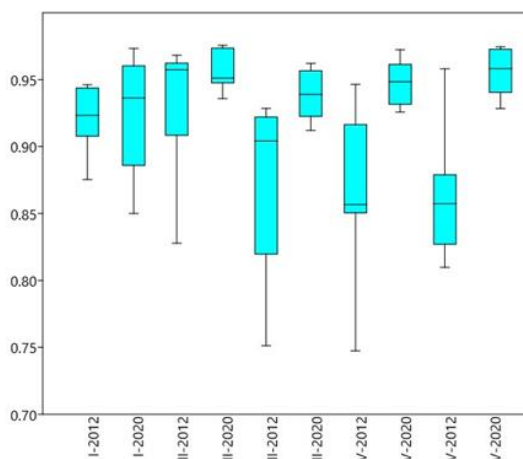
Table 2: Expected green biomass according to Balász's calculation (I.: spontaneous grassland, II.: hay mulching/hay application area, III.: lawn sown with two mixtures after complete soil preparation, IV.: conversion of old, abandoned alfalfa, V.: lawn sown 30 years ago, which was mowed and grazed)

A természetvédelmi, gyepgazdálkodási és botanikai szempontból fontos diverzebb gyeppek rendszerint nagyobb fajkészlettel is rendelkeznek. A Shannon (3. ábra) és Simpsons diverzitási (4. ábra) értékek alapján is ez meg lett erősítve. A diverzitási értékek minden mintaterületen nőttek 2022-re a 2012-es adatokhoz képest. A magasabb értékek az I. (spontán gyepesedő parlag), a II. (szénamurvás/szénaráhordásos) terület és az V., a 30 éve vetett gyepi mintaterületeken adódtak. A III. (teljes talajelőkészítés után vetett gyep) és a IV. (kiöregedő,

felhagyott lucernás) mintaterületeken pedig 2012-től 2020-ra az értékek jelentős mértékben nőttek.



3. ábra: A Shannon-diverzitás értékei az egyes mintaterületeken
 Figure 3: The values of the Shannon-diversity in the areas



4. ábra: A Simpson-diverzitás értékei az egyes mintaterületeken
 Figure 4: The values of the Simpson-diversity in the areas

Értékelés és következtetések

A felvételezés során 2012-ben a területek között jelentősek voltak a különbségek, az előforduló fajoknak mindösszesen csak 3,7%-a volt közös, amelyek nem differenciáló fajok voltak vagy a természetes vegetáció tagjai, hanem zavarástűrő taxonok (Simon, 2000; Borhidi, 1993). 2020-ra már több, mint 11%-kal emelkedett a közös fajok aránya. Olyan fajok is előfordultak minden mintaterületen, mint a *Festuca pseudovina*, *F. rupicola*, *F. arundinacea*, *Elymus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Trifolium campestre*, *Trifolium arvense*.

Az uralkodó pázsitfűvek nemcsak, mint a gazdasági jelentőségű fajok, hanem mint a természetes vegetáció fajai is fontosak. Ezért jelentős a *Festuca rupicola* előfordulása, mely a terület potenciális lejtősztyepp vegetációjának domináns és egyben karakterfaja is (Borhidi és mtsai, 2012). A telepítés során, ha nem csak a gazdasági szempontokat vesszük figyelembe,

hanem a területre jellemző célfajok elérését is, hasonlóan a csereháti vizsgálatokhoz (Házi és mtsai, 2011, 2012), akkor ennek a fajnak a minél szélesebb körben való megjelenése lehet a cél. Az adatok ezzel egyezést is mutatnak, mert a nagyobb össz fajszámú és diverzebb területeken is ez a faj lesz az uralkodó ahogy más tanulmányok is alátámasztják (Bartha és mtsai, 2014, Szentes és mtsai, 2012b). A célfajok kijelölésének az alapját egy országos léptékű parlagszükségességi felmérés (Bartha és mtsai, 2010), valamint a Borhidi féle szociális magatartás típus értékszámai (Borhidi, 1993) és Simon (2000) természetvédelmi értékkategóriái is alátámasztják. A Pignatti-féle életformák megoszlásában már mutatkoztak különbségek, de egyértelműen látszik, hogy a területen legeltetést még nem folytattak, hiszen nem szaporodtak fel a kúszó vagy tarackoló életmódú évelő- (H rept) és a tölevélrózsás (T ros és H ros) fajok (Catorci és mtsai, 2006, 2009, 2011; Zimmermann és mtsai, 2011; Penksza és mtsai, 2021a) (1. ábra). Pignatti (2005) szerint a direkt vetésű területen az *Elymus repens* a tarackjai miatt a rhizómás geofitonok (G rhiz) közé került.

Az eredmények alapján is igazolható, hogy a *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Festuca arundinacea* szívesen alkalmazott faj a felülvetéseknel (Szemán, 2003a, 2003b). A parlagok esetében pedig a *Poa angustifolia* szaporodhat fel sopontán is (Bartha és mtsai, 2010; Penksza, 2000, 2009a, 2009b; Penksza és Böcker 1999/2000), mire a jelen vizsgálat során is láttunk példát.

Uralkodó pázsitfű fajok közül domináns volt, hasonlóan más hazai legelőkhöz is a *Festuca rupicola*, *Festuca pseudovina* (Szentes és mtsai, 2022; Penksza és mtsai, 2019, 2020). Ezen túl a terület mozaikossága miatt, illetve, hogy a Vértes lábánál homoki, löszös-homokos foltok is vannak, egyéb középhegységi és alföldi *Festuca* fajok is megjelentek, így a *Festuca csikhegyensis*, *F. pseudovaginata* is, melyek a középhegységi régióban (Šmarda és mtsai, 2007, 2009; Danihelka és mtsai, 2009; Penksza és Pifkó, 2020; Penksza, 2019) jellemző, illetve a hazai homoki területeken található meg (Penksza, 2003; Penksza és mtsai, 2019, 2020, 2021a, 2021b).

A gazdasági szempontból szintén fontos pillangósok mennyisége nem volt jelentős. Ez számos irodalmi hivatkozással összhangban áll, mivel a pillangósok mennyisége a legeltetés hatására nő meg (Steiner és Grabe, 1986; Purgar és mtsai, 2008; Makedos és Papanastasis, 1996). A *Trifolium repens* mennyiségének növekedése pedig a túlzott egyoldalú legeltetés eredménye (Steinshamn és mtsai, 2001). A vetett lucernaföldön a *Medicago sativa* dominanciájának a csökkenését Török és mtsai (2011a) és Kelemen és mtsai (2010) adatai is megerősítik.

A területet a vetés utáni 3 évben kaszálták is, ami jelentősen hozzájárulhatott a fajgazdagsághoz minden mintavételi területen és táblában. Számos tanulmány megerősíti, hogy a kaszálás növeli a felhagyott területek fajgazdagságát (Bobbink és mtsai, 1987; Bobbink és Willems, 1991; Fenner és Palmer, 1998; Deák és Tóthmérész, 2007; Házi és mtsai, 2012, 2022), valamint segít az inváziós fajok visszaszorításában (Szépligeti és mtsai, 2018)

A mintaterületeken a legnagyobb arányban a természetes zavarástűrők fordultak elő, kivéve a parlag mintaterületet, ahol legnagyobb borításban már a természetes kompetitorok voltak (pl. *Festuca rupicola*). Minden mintaterületen jelentős volt a *Festuca* fajok mennyisége.

A direkt vetésű területen nagy volt a ruderalis kompetitorok mennyisége (*Elymus repens*, *Taraxacum officinale*).

Javaslatként a vizsgált telepítési módok közül a szénamurvás vetést ajánlanánk, ami nemcsak természetbarát, de hosszú távon a legnagyobb gazdasági haszon eléréséhez is alkalmas amellet, hogy az adatok alapján természetvédelmi szempontból is értékes a terület. A szénamurva száraz évjárat esetén is jó takarást biztosít a fiatal kelő növények számára, így azok az aszályt jobban viselik. Ez a módszer javasolható gyeptörésre is, ha gyeptörésre nincs szükség vagy ha az valamilyen okból nem megengedett (Horváth és Komarek, 2016). A lucerna vetése bár a jelen vizsgálatban jó eredményt ért el mind a zöldtömeg mennyiségét, mind

minőségét illetően, hosszú távon mégsem javasolt (Margóczy, 2001; Margóczy és mtsai, 2009), mert hosszú távon a lucerna visszaszorul és egyéb kezelés hiányában a gyomfajok szaporodnak el benne.

A sikeres természetvédelmi kezelésnek is beillő helyes gazdálkodást mutatja a területen 2022-ben milliós nagyságrendben előforduló agárkosbor (*Orchis morio*) (5. ábra).



5. ábra: Agárkosbor (*Orchis morio*) tömeges előfordulása a felülvetett parlag területen
Figure 5: Mass occurrence of *Orchis morio* in the spontaneous grassland

Köszönetnyilvánítás:

A munkát az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-22-3-I-MATE/2. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának, és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott pályázat és a Vidékfejlesztési Program (VP) keretében meghirdetett „Innovációs operatív csoportok létrehozása és az innovatív projekt megvalósításához szükséges beruházás támogatása” c. pályázati felhívásra (VP3-16.1.1-4.1.5-4.2.1-4.2.2-8.1.1-8.2.1-8.3.1-8.5.1-8.5.2-8.6.1-17 is támogatta..

Irodalom

- Bajor, Z., Penksza, K. (2015): Özönnövények visszaszorítása a homoktövis újpesti élőhelyén. In: Csíszár, Á., Korda, M. (szerk.): Özönnövények visszaszorításnak gyakorlati tapasztalatai. Rosalia kézikönyvek, 3. 45-56.
- Bajor, Z., Zimmermann, Z., Szabó, G., Fehér, Zs., Járdi, I., Lampert, R., Kerényi-Nagy, V., Penksza, P., L.-Szabó, Zs., Székely, Zs., Wichmann, B., Penksza, K. (2016): Effect of conservation management practices on sand grassland vegetation in Budapest, Hungary. Applied Ecology and Environmental Research, 14. 3. 233-247.
- Balázs, F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
- Bartha, S., Dancza, I., Házi, J., Horváth, A., Margóczy, K., Molnár, Cs., Molnár, Zs., Óvári, M., Purger, D., Schmidt, D. (2010): A parlagszukcesszió állandó és változó

- jellegzetességei. In: Molnár, Cs., Molnár, Zs., Varga, A. (szerk.): „Hol az a táj szab az életnek teret, Mit Isten csak jókedvében terem?” (selection from the first 13 MÉTA field guides: 2003-2009), MTA ÖBKI, Vácrátót, 480-482.
- Bartha, S., Szentes, Sz., Horváth, A., Házi, J., Zimmermann, Z., Molnár, Cs., Dancza, I., Margóczi, K., Pál, R., Purger, D., Schmidt, D., Óvári, M., Komoly, C., Sutyinszki, Zs., Szabó, G., Csathó, A.I., Juhász, M., Penksza, K., Molnár, Zs. (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.
- 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.
- Béri, B. (1989): A legeltetés hatása tejhasznosítású tehenek termelési mutatóira. *Tormay B. Tud. Ülés, Debrecen*, 89-98.
- Béri, B., Vajna, T., Czeglédi, L. (2004): A Védett természeti területek legeltetése. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 20. DATE, Debrecen*, 50-58.
- Billeter, R., Peintinger, M., Diemer, M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4–35 years of abandonment. *Acta Botanica Helvetica*, 117. 1-13.
- Bobbink, R., Durink, H., Schreurs, J., Willems, J., Zielman, R. (1978): Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomica*, 22. 363-376.
- Bobbink, R., Willems, J. H. (1991): Impact of different cutting regimes on the performance of *Brachypodium pinnatum* in Dutch Chalk Grassland. *Biological Conservation*. 56. 1-21.
- Borhidi, A. (1993): A magyar flóra szociális magatartásformái. *A KTM Term. Hiv. és a JPTE Kiadványa*. Pécs.
- Borhidi, A., Kevey, B., Lendvai, G. (2012): *Plant communities of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Braun, Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie II*. Wien
- Catorci, A., Gatti, R., Vitanzi, A. (2006): Relationship between phenology and above, ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: Gafta, D., Akeroyd, J. R. (eds.): *Nature conservation: Concept and Practice*, Springer, Verlag, Berlin Heidelberg.
- Catorci, A., Cesaretti S., Gatti, R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. *Hacquetia*, 8. 2. 129-146.
- Catorci, A., Ottaviani, G., Ballelli, S., Cesaretti, S. (2011): Functional differentiation of central apennine grasslands under mowing and grazing disturbance regimes. *Polish Journal Ecology*, 59. 1. 115-128.
- 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.
- Čop J., Vidrih M., Hacin J. (2009): Influence of cutting regime and fertilizer application on the botanical composition, yield and nutritive value of herbage of wet grasslands in Central Europe. *Grass and Forage Science*, 64. 454-465.
- Czeglédi, L., Béri, B., Rátonyi, T., Mihók, S. (2002): Szarvasmarha legeltetés hatása a szikes talajra. In: Nagy, J. (szerk): *EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, Debreceni Egyetem ATC*, 170-175.
- 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*, 11. 6. Paper: 763.
- Danihelka, J., Šmarda, P., Foggi, B. (2009): (1864) Proposal to reject the name *Festuca pannonica* (Poaceae). *Taxon*, 58. 295-296.
- Deák, B., Tóthmérész, B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírőlapos csetkákás társulásában (Effect of cutting on a *Bolboschoenetum maritimi* *eleochariosum* association in the Nyírőlapos Hortobágy). *Természetvédelmi Közlemények*, 13. 179-186.
- Deák, B., Valkó, O., Török, P., Tóthmérész, B. (2016): Factors threatening grassland specialist plants – a multi, proxy study on the vegetation of isolated grasslands. *Biological Conservation*, 204. 255-262.
- Deák, B., Valkó, O., Nagy, D.D., Török, P., Torma, A., Lőrinczi, G., Kelemen, A., Nagy, A., Bede, A., Mizser, Sz., Csathó, A.I., Tóthmérész, B. (2020): Habitat islands outside nature reserves – threatened biodiversity hotspots of grassland specialist plant and arthropod species. *Biological Conservation*, 241, 108254
- Dengler, J., Janisová, M., Török, P., Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182. 1-14.
- Dövényi, Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 p.
- Englőner, A., Penksza, K., Szerdahelyi, T. (2001): A hajtásos növények ismerete. Egyetemi és Főiskolai tankönyv. Nemzeti tankönyvkiadó, 268.
- Fenner, M., Palmer, L. (1998): Grassland management to promote diversity: creation of patchy sward by mowing and fertiliser regimes. *Field Studies*, 9. 313-324.
- Fűrész, A. Balogh, D., Pajor, F., Péter, N.; Kiss, T., Penksza, K. (2022): Adatok a Duna menti *Festuca* dominálta homoki gyepek biomassza és beltartalmi értékeihez. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 18. 1. 17-34.
- Gerard, M., El Kahloun, M., Rymen, J., Beauchard, O., Meire, P. (2008): Importance of mowing and flood frequency in promoting species richness in restored floodplains. *Journal of Applied Ecology*, 45. 1780-1789.
- Hajnóczki, 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 Cluj Napoca*, 49. 1. 12197
- Halász, A., Nagy, G. (2013): Complexity Of Local Measurements In Cattle Behavioural Studies In: Berckmans, D., Vandermeulen, J. (szerk.) *Precision Livestock Farming '13*. Leuven, Belgium, 223-228. Paper: 186.
- Halász, A., Tasi, J., Rásó, J. (2015): Fás legelők, legelőerdők, erdősávok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben. *Növénytermelés*, 64. 4. 77-89.
- 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.
- 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 gyepekben. *Tájökológiai Lapok*, 7. 2. 1-13.
- Házi, J., Bartha, S., Szentés, Sz., Penksza, K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigeios* in Hungary. *Plant Biosystem*, 145. 3. 699-707.
- Házi, J., Penksza, K., Bartha, S., Hufnagel, L., Tóth, A., Gyuricza, Cs., Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research*, 10. 3. 223-231.

- Házi, J., Penksza, K., Barczy, A., Szentes, Sz., Pápay, G. (2022): Effects of Long, Term Mowing on Biomass Composition in Pannonian Dry Grasslands. *Agronomy*, 12. 5. 1107
- Horváth, J., Komarek, L. (2016): A világ mezőgazdaságának fejlődési tendenciái. Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely. 270 p.
- Hüse, B. (2013): Magyar szürke szarvasmarha legeltetés hatása hortobágyi szikes gyepék növényzetére. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 11. 1-2. 29-35.
- Járdi, I., Saláta, D., S.-Falusi, E., Stilling, F., Pápay, G., Zachar, Z., Falvai, D., Csontos, P., Péter, N., Penksza, K. (2021): Habitat Mosaics of Sand Steppes and Forest, Steppes in the Ipoly Valley in Hungary. *Forests*, 12. 2. Paper: 135
- Kárpáti, B., Sarudi, Cs., Csorbai, A., Marton, I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezetgazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 8. 33-49.
- Katona, K., Fehér, Á., Szemethy, L., Saláta, D., Pápay, G., S.-Falusi, E., Kerényi-Nagy, V., Szabó, G., Wichmann, B., Penksza, K. (2016): Vadrágás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepék becserjésedésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 14. 2. 29-36.
- Kelemen, A., Török, P., Deák, B., Valkó, O., Lukács, B. A., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok*, 8. 33-44.
- 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.
- Kenéz, Á., Szemán, L., Szabó, M., Saláta, D., Malatinszky, Á., Penksza, K., Breuer, L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a pénzesgyőr, hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok*, 5. 35-41.
- Király, G. (ed.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, Hungary.
- Kiss, T., Penksza, K., Tasi, J., Szentes, Sz. (2008): Juh, és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 6. 39-45.
- Kiss, T., Lévai, P., Ferencz, Á., Szentes, 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.
- Kiss, T., Penksza, K. (2018): A legeltetés hosszú távú hatása kiskunsági füves pusztákon. *Természetvédelmi Közlemények*, 24. 104-113.
- Klapp, E., Boeker, P., König, F., Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland*, 2. 38-40.
- Kovácsné Koncz, N., Penksza, V., Posta, J., Béri, B. (2017): Különböző szarvasmarhafajták legelői viselkedésének összehasonlító vizsgálata hortobágyi szikeseken. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 15. 2. 29-36.
- Magyar, V., Penksza, K., Szentes, Sz. (2017): Comparative investigations of biomass composition in differently managed grasslands of the Balaton Uplands National Park, Hungary. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 15. 1. 49-56.
- Makedos, I. D., Papanastasis, V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. 16th EGF Meeting, 1. 103-108.

- Margóczy, K. (2001): Gyeppek természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN, 17. 61-65.
- Margóczy, K., Fehér, M., Hrtyan, M., Gradzikiewicz, M. (2009): Parlagok és természetvédelmi célú gyepesítések értékelése Ásotthalom, Tiszaalpár és Kardoskút határában. Természetvédelmi Közlemények, 15. 182-192.
- Mészáros, L., Wichmann, B., Nagy, A., Penksza, K. (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepének összehasonlító vizsgálata. Gyepgazdálkodási Közlemények, 14. 1. 19-29.
- Mihók, S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepgazdálkodás kapcsolata. In: Jávora A. (szerk.): Gyep, állat, vidék, kutatás, tudomány. Debreceni Egyetem, Debrecen, pp. 55-62.
- Ordas, E., Török, G., Bajnok, M., Tasi, J. (2011): Természetvédelmi célú hasznosítási rendszer hatása különböző legelők hozamára és takarmányminőségére. Animal welfare Etológia és Tartástechnológia, 7. 4. 381-336.
- Pándi, I., Penksza, K., Botta-Dukát, Z., Kröel-Dulay, Gy. (2014): People move but cultivated plants stay: abandoned farmsteads support the persistence and spread of alien plants. Biodiversity and Conservation, 23. 5. 1289-1302.
- Penksza, K., Böcker, R. (1999/2000): Zur Verbreitung von *Poa humilis* Ehrh. ex Hoffm. in Ungarn. Botanikai Közlemények, 86-87. 89-93.
- Penksza, K. (2000): A *Festuca javorkae* Májovský és a *Festuca wagneri* Degen, Thaisz et Flatt jellemzése és a *Festuca ovina*, csoport határozókulcsa. Kitaibelia, 5. 275-278.
- Penksza, K. (2003): *Festuca pseudovaginata*, a new species from sandy areas of the Carpathian basin. Acta Bot. Hung., 45. 356-372.
- Penksza, K., Tasi, J., Szentes, Sz. (2007): Eltérő hasznosítású Dunántúli középhegységi gyeppek takarmányértékeinek változása. Gyepgazdálkodási Közlemények, 5. 1-8.
- Penksza, K., Tasi, J., Szentes, Sz., Centeri, Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli, medence szürkemarha és bivaly legelőin. Gyepgazdálkodási Közlemények, 6. 47-53.
- Penksza, K. (2009a): Poaceae – Pázsitfűvek nemzetségeinek határozókulcsa. *Festuca* – Csenkeszek, *Lolium* – Vadóc, *Festulolium* – Korcsvadóc. In: Király, G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. 498-509.
- Penksza, K. (2009b): *Poa* – Perje. In: Király, G. (szerk.): Új magyar fűvészkönyv. 510-511
- Penksza, K., Szentes, Sz., Loksa, G., Dannhauser, C., Házi, J. (2010a): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli-medencében. Természetvédelmi Közlemények, 16. 25-49.
- Penksza, K., Kiss, T., Benyovszky, B. M., Szentes, Sz. (2010b): Összehasonlító botanikai vizsgálatok a bugac, pusztai legelőn. In: Bartha, S., Nagy, Z. (szerk.): Botanikai, Növényélettani és Ökológiai kutatások Tuba Zoltán professzor emlékének. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 105-111.
- Penksza, K., Házi, J., Tóth, A., Wichmann, B., Pajor, F., Gyuricza, Cs., Póti, P., Szentes, 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., S.-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 parádóhutai (Mátra) mintaterületen. Gyepgazdálkodási Közlemények, 14. 1. 31-41.

- Penksza, K. (2019): Kiegészítések a hazai Festuca taxonok ismeretéhez I. (A Festuca psammophila series Festuca vaginata alakkörei). Botanikai Közlemények, 106. 1. 65-70.
- Penksza, K., Szabó, G., Zimmermann, Z., Lisztes-Szabó, Zs. Pápay, G., Járdi, I., Fűrész, A., S.-Falusi, E. (2019): A Festuca vaginata alakkör taxonómiai problematikája és ennek cönoszisztematikai vonatkozásai. Georgikon for Agriculture, 23. 63-76.
- Penksza, K., Pifkó, D. (2020): Kiegészítések a hazai Festuca taxonok ismeretéhez II. (A Festuca pallens, F. pannonica, F. csikhegyensis alakkör taxonjai, nómenklaturai tisztázása). Botanikai Közlemények, 107. 1. 120.
- Penksza, K., Csík, A., Filep, A. F., Saláta, D., Pápay, G., Kovács, L., Varga, K., Pauk, J., Lantos, Cs., Lisztes, Szabó, Zs. (2020): Possibilities of Speciation in the Central Sandy Steppe, Woody Steppe Area of the Carpathian Basin through the Example of Festuca Taxa. Forests, 11. 12. 1325-1327.
- Penksza, K., Ifj. Viszló, L.; Stilling, F., Turcsányi-Járdi, I., Pápay, G. (2021a): Magyar szürke szarvasmarha-szántóból kialakított legelő természetvédelmi gyepgazdálkodási vizsgálata Csákvár melletti „szűzföld” területén. Gyepgazdálkodási Közlemények, 19. 2. 3-14.
- Penksza, K., Pápay, G., Csontos, P. (2021b): Syntaxonomical analysis of sandy grassland vegetation dominated by Festuca vaginata and F. pseudovaginata in the Pannonian basin. Hacquetia, 20. 1. 217-224.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – Braun, Blanquetia, 39. 1-97
- Póti, P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 337-342.
- Póti, P., Pajor, F., Lácó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. Cereal Research Communications, 35. 945-948.
- Purgar, D.D., Šindrak, Z., Vokurga, A., Primorac, A., Bolarič, S. (2008): Soil assessment based on botanical composition on habitats of autochthonous populations of red clover (Trifolium pratense L.) Cereal Research Communications, 36. 1727-1730.
- Pywell, R. F., Bullock, J. M., Hopkins, A., Walker, K. J., Sparks, T.H., Burke, M. J. W. Peel, S. (2002): Restoration of species, rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi, site experiment. Journal of Applied Ecology, 39. 294-309.
- 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".
- Reis, B.P., Sztár, K., Kövendi, Jakó, A. et al. (2022): The long, term effect of initial restoration intervention, landscape composition, and time on the progress of Pannonic sand grassland restoration. Landscape and Ecological Engineering, 18. 429-440.
- Saláta, D., Wichmann, B., Házi, J., Falusi, E., Penksza, K. (2011a): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. Animal welfare, Etológia és Tarrástechnológia, 7. 3. 234-262.
- Saláta, D., Kenéz, Á., Malatinszky, Á., Penksza, K. (2011b): Landscape historical research of the wood pasture between Pénzesgyőr and Hárskút villages, Bakony Mts., Hungary pp. 141-151. In: Balázs, P., Konkoly, Gyuró, É. (szerk.) Workshop on Landscape History. Sopron, Magyarország: Nyugat Magyarországi Egyetem Kiadó, 176.
- Saláta, D., Falusi, E., Wichmann, B., Házi, J., Penksza, K. (2012): Faj és vegetáció, összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. Botanikai Közlemények, 99. 143-160.
- Simon, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest.

- Šmarda, P., Šmerda, J., Knoll, A., Bureš, P., Danihelka, J. (2007): Revision of Central European taxa of *Festuca* ser. *Psammophilae* Pawlus: morphometrical, karyological and AFLP analysis. *Plant Systematics and Evolution*, 266. 197-232.
- Šmarda, P., Danihelka, J., Foggi, B. (2009): Taxonomic and nomenclatural notes on *Festuca pannonica*, *F. valesiaca* and *F. pseudodalmatica* (Poaceae). *Taxon*, 58. 1. 271-276.
- Steiner, J. J., Grabe, D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) Development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science*, 26. 367-372.
- Steinshamn, H., Gronmyr, F., Tweit, H. (2001): Seasonal changes in botanical composition of an organically managed pasture. International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. *Organic Grassland Farming*, Wirzenhausen.
- Szabó, M., Kenéz, Á., Saláta, D., Malatinszky, Á., Penksza, K., Breuer, L. (2007): Természetvédelmi–gyepezőgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pézsesgyőr–hárskúti hagyásfás legelőn – Tájökológiai Lapok, 5. 27-34.
- Szabó, G., Zimmermann, Z., Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Penksza, K. (2010): Természetvédelmi és gyepezőgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési, fertő gyepeiben. *Gyepezőgazdálkodási Közlemények*, 8. 31-38.
- Szabó, G., Zimmermann, Z., Bartha, S., Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Penksza, K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepezőgazdálkodási vizsgálatok Balaton, felvidéki szarvasmarhalegelőkön. *Tájökológiai Lapok*, 9. 2. 431-440.
- Szabó, G., Zimmermann, Z., Csontos, P., Wichmann, B., Szentes, Sz., Barczi, A., Pápay, G., Járdi, I., Penksza, K. (2017): Nyílt homoki gyepek cönológiai és talajtani vizsgálata a Duna, Tisza közén. *Gyepezőgazdálkodási Közlemények*, 15. 2. 47-56.
- Szemán, L. (2003a): Ökológiai gyepezőgazdálkodás. A NAKP „B” kötete, Budapest, Gödöllő.
- Szemán, L. (2003b): Parlag gyepek javítása. *Gyepezőgazdálkodási Közlemények* 1. Debreceni Egyetem, Debrecen, 42-45.
- Szentes, Sz., Kenéz, Á., Saláta, D., Szabó, M., Penksza, K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. *Cereal Research Communications*, 35. 1161-1164.
- Szentes, Sz., Penksza, K., Tasi, J. (2007b): Gyepezőgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 3. 127-149.
- Szentes, Sz., Penksza, K., Tasi, J., Malatinszky, Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai– és a Káli medencében. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 4. 829-835.
- Szentes, Sz., Wichmann, B., Házi, J., Tasi, J., Penksza, K. (2009): Vegetáció és gyepezőgyepek havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok*, 7. 2. 319-328.
- Szentes, Sz., Nagy, A., Sutyinszki, Zs., Házi, J., Penksza, K. (2012a): The change of wet grasslands in extreme climate, rainfall along the River Ipoly (Hungary) *Növénytermelés*, 61. 271-274.
- Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Szabó, G., Zimmermann, Z., Házi, J., Wichmann, B., Hufnágel, L., Penksza, K., Bartha, S. (2012b): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. *Central European Journal of Biology*, 7. 6. 1055-1065.
- Szentes, Sz., Sutyinszki, Zs., Kiss, T., Fűrész, A., Saláta, D., Harkányiné Székely, Zs., Penksza, K. (2022): Verges as Fragments of Loess Grasslands in the Carpathian Basin and Their *Festuca* Species. *Diversity*, 14. 7. 510.
- Szépliget, M., Kőrösi, Á., Szentirmai, I., Házi, J., Bartha, D., Bartha, S. (2018): Evaluating alternative mowing regimes for conservation management of Central European mesic hay meadows: A field experiment. *Plant Biosystems: An International Journal Dealing*

- with all Aspects of plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana, 152. 1. 90-97.
- Tasi, J., Bajnok, M., Halász, A., Szabó, F., Harkányiné Székely, Zs., Láng, V. (2014): Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. Gyepgazdálkodási Közlemények, 1-2. 1-8.
- T-Járdi, I., Penksza, K., S.-Falusi, E. (2022): Vegetation investigation of cattle pastures in the Ipoly Valley, Dejtár. Gyepgazdálkodási Közlemények, 20. 1. 53-54.
- Tóthmérész, B. (1995): Comparison of different methods for diversity ordering. Journal of Vegetation Science, 6. 283-290.
- Török, P., Deák, B., Vida, E., Valkó, O., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing low, diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. Biological Conservation, 143. 806-812.
- Török, P., Kelemen, A., Valkó, O., Deák, B., Lukács, B., Tóthmérész, B. (2011a): Lucerne dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. Journal of Applied Ecology, 48. 257-264.
- Török, P., Vida, E., Deák, B., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2011b): Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. Biodiversity and Conservation, 20. 2311-2332.
- Török, P., Miglécz, T., Valkó, O., Kelemen, A., Deák, B., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2012a): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? Journal for Nature Conservation, 20. 41-48.
- Török, P., Miglécz, T., Valkó, O., Kelemen, A., Tóth, K., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2012b): Fast recovery of grassland vegetation by a combination of seed mixture sowing and low, diversity hay transfer. Ecological Engineering, 44. 133-138.
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. Plos One, 9. 5. e97095
- Török, P., Valkó, O., Deák, B., Kelemen, A., Tóth, E., Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year, round grazing systems in alkali grasslands. Agriculture, Ecosystems & Environment, 234. 23-30.
- 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.
- Uj, B., Juhász, L., Szemán, L., ifj. Viszló, L., Penksza, A., Szentes, Sz., Tóth, A., Penksza, K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, Agrártudományi Közlemények, 51. 55-58.
- Uj, B., Juhász, L., Szemán, L., Ifj. Viszló, L., Penksza, A., Szentes, Sz., Házi, J., Sutýinszki, Zs., Tóth, A., Penksza, K. (2014): Telepített és felújított gyepek, parlagok összehasonlító botanikai, gyepgazdálkodási vizsgálata, Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia, 10. 1. 85-106.
- Valkó, O., Török, P., Vida, E., Arany, I., Tóthmérész, B., Matus, G. (2009): A magkészlet szerepe felhagyott hegyi kaszálórétek helyreállításában. Természetvédelmi Közlemények, 15. 147-159.
- Valkó, O., Vida, E., Kelemen, A., Török, P., Deák, B., Miglécz, T., Lengyel, Sz., Tóthmérész, B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó, és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. Tájökológiai Lapok, 8. 53-64.
- Valkó, O., Török, P., Tóthmérész, B., Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry, mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? Restoration Ecology, 19. 9-15.

- Valkó, O., Török, P., Matus, G., Tóthmérész, B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and cost, effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora*, 207. 303-309.
- Valkó, O., Török, P., Deák, B., Tóthmérész, B. (2014): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology*, 15. 26-33.
- Vida, E., Török, P., Deák, B., Tóthmérész, B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények*, 95. 115-125.
- Zimmermann, Z. Szabó, G., Bartha, S., Szentes, Sz., Penksza, K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére. *Animal welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 7. 3. 234-262.