

Természetvédelmi kezelések hatása gyepterületek vegetációjára a Gyöngyösi Sár-hegy TT mintaterületein

Pápay Gergely – Marks Ibadzane – Járdi Ildikó –
S.-Falusi Eszter

Szent István Egyetem Növényteni és Ökofiziológiai Intézet,
Gödöllő
geri.papay@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Az antropogén eredetű gyepek területek Magyarország leginkább fajgazdag élőhelyei közé tartoznak, ami különösen érvényes a hegyi rétekre, de a középhegységi szárazabb lejtők gyepeire is. Fennmaradásukat több tényező veszélyezteti, így a természetes szukcessió is. A természetvédelmi kezelések egyik feladata a cserjésedés visszaszorítása, vagy cserjeirtással újabb élőhely-foltok kialakítása.

A sár-hegyi mintaterületeinken cserjés, száraz-tölgyes, pionír rezgőnyár dominálta vegetáció típusban kialakított, különböző módszerrel kezelt gyeppoltok vegetációját hasonlítottuk össze 2x2 méteres kvadrátok alkalmazásával. A jelen munkában a 2013. és a 2017. évi adatokat közöljük. A felvételeket természetvédelmi mutatók (szociális magatartásformák, természetvédelmi érték kategóriák, Pignatti- és Raunkiaer-féle életformák), valamint statisztikai módszerek (klaszter- illetve DCA-analízis) segítségével elemeztük.

Eredményeink egyértelműen rámutattak a természetvédelmi kezelés szükségességére a gyeppoltokon. A már 2013-ban is rezgő nyár (*Populus tremula*) csemeték által dominált területet a fászszerű fajok 2017-re teljesen összefüggően borították, a lágyszárú gyomokat is kiszorítva, így itt a gyeppolt kialakítására rendszeres beavatkozás nélkül nincs lehetőség. A kezelt (cserjeirtott és kaszált), majd 2012-ben felhagyott gyepeken is megindult a cserjésedés, ami a 2013-ban még tömegesen jelen levő védett árvalányhaj-fajok (*Stipa* spp.) szinte teljes eltűnéséhez vezetett. Ezzel szemben a vizsgálatunk időtartama alatt is, és mintegy 20 éve folyamatosan kaszállással kezelt területek vegetációja nem változott lényegesen, a zavarásra, illetve természetességre utaló fajok borításának aránya stabil maradt.

Az eredmények alátámasztják, hogy a jövőben továbbra is szükség van a száraz tölgyes, bokorerdő, cserjés helyén kialakított gyeppolt fenntartásához a rendszeres kaszállásra, illetve esetenként cserjeirtásra is, így stabilizálva az élőhelyek magas fajdiverzitását.

Kulcsszavak: gyeppoltkezelés, cserjeirtás, kaszállás, felhagyott terület, legeltetés

SUMMARY

Mountain grasslands are among Hungary's most diverse habitats, especially mountain grasslands and also drier habitats on slopes of medium mountains. However, they are endangered by several factors, such as natural succession. The task of nature conservation management is to decrease shrub cover or to form new habitat patches through shrubcutting.

On our sample areas on Sár-hegy we compared the vegetation of grasslands formed in place of shrubs, dry oak-woods and quaking aspen woods, and managed according to different methods. For this we used 2x2 m quadrats according to the method of Braun-Blanquet. In this paper we compared the results

of years 2013 and 2017. The records were analysed for Nature Conservation Values, Social Behaviour Types, Pignatti's and Raunkiaer's lifeform systems. Statistical methods (Cluster analysis, DCA) were also used.

Our results clearly showed the necessity of nature conservation management on these grasslands. Area III, which had been dominated by *Populus tremula* already in 2013, was covered almost entirely by arboreal species by 2017, even superseding perennial weed. On this patch, grassland cannot be formed without systematic management. On Area II, which had been managed (mowed and shrubcutted) until 2012, shrub cover also increased, causing protected *Stipa* species to disappear nearly completely.

In spite of this, the vegetation of grasslands continuously managed for approximately twenty years (Areas I and IV) has not changed significantly. The relation between the cover of disturbance tolerant and of natural species remained stable.

The results confirm that grasslands formed in place of dry oak-woods and shrubs will need continuous nature conservation management (mowing, shrubcutting) in the future, because it will stabilize the high biodiversity of habitats.

Keywords: mechanical shrub control, mowing, value of the nature conservation, life forms

BEVEZETÉS

A Környezet és Energia Operatív Program (KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007 számú „Rétek, gyepek, (fás)legelők helyreállítása és kezelése a BNPI működési területén” nevű pályázat megvalósítása a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság vezetésével 2010-ben indult el a Mátrában, így a Gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Területen is.

A természetvédelmi kezelések megszűnése igen gyakran veszélyezteti az élőhelyek biológiai sokféleségét, néhány tágtűrű faj jelentős borításnövekedésével könnyen a diverzitás csökkenéséhez vezethet (Klimeš et al., 2000; Házi et al., 2009, 2010, 2011, 2012; Catorci et al., 2017; Valkó et al., 2018; Tälle et al., 2016; Török et al., 2007, 2008, 2014, 2016; Kiss et al., 2011). McNaughton (1979) szerint a mérsékelt legeltetés akár meg is duplázza a gyepprodukciónak, bár az intenzív legeltetésnek már erőteljes szelekciós hatásai vannak a vegetáció fajkészletére. A túllegettetés gyakorlatilag az összes kontinens síkvidéki gyepeit veszélyezteti (Rowntree et al., 2004; Vetter és Bond, 2012; Lu et al., 2017; Olff és Ritchie, 1998; Tóth et al., 2016; Dengler et al., 2014).

Számos kutatás mutatott rá a kaszállás és cserjeirtás ellenkező előjelű hatásaira (Kelemen

et al., 2014; Valkó et al., 2009, 2011, 2012; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Penksza et al., 2007, 2008, 2010, 2013; Zimmermann et al., 2012; Szabó et al., 2010/2011, 2011; Szentés et al., 2009a, b; Török et al., 2009a, b; Mészáros et al., 2016). Az ilyen típusú kismértékű zavarásokra sok esetben szükség van a gyepekben, mivel a fajdiverzitásra kedvező hatással vannak (Morris, 2000; Deák et al., 2015; Halász et al., 2015; Penksza et al., 2009a, b, 2016; Vida et al., 2008; Deák et al., 2014; Kovács-Hostyánszky et al., 2013). Elmaradásuk igen gyorsan a gyepek becserjésedéséhez is vezethet (Ölvedi, 2010; Sendzikaite és Pakalnis, 2006; Stampfli és Zeiter, 1999; Uj et al., 2013; Pápay és Uj, 2012; Erdős et al., 2013, 2014a, b; Halász, 2016).

A cserjeirtás gyepevegetációra kifejtett hatásairól is közöltek adatokat, melyek elsősorban a cserjésedést, mint a gyepevegetáció gátló tényezőjét említik. A cserjésedés több módon gyakorol negatív hatást: leányékolja az alacsonyabb lágyszárú fajokat (Facelli és Pickett, 1991), mechanikai úton gátolja a fejlődésüket, és az általa okozott megnövekedett avarképződés allelopatikus anyagokat is felszabadíthat (Rice, 1984; Bonanomi et al., 2006a, b; Bajor et al., 2016). Az utóbbi években számos munka igazolta a vadragás jelentőségét a természetes vegetáció fenntartásában (Fehér és Katona, 2013a, b; Katona et al., 2013a, b, c, 2016), valamint az ökoszisztéma-fenntartásban is (Szemethy et al., 2004a, b; Katona et al., 2007; Penksza et al., 2016; Halász et al., 2015).

Barbaro et al. (2001) a francia alsó Alpokban végeztek vizsgálatokat mészkedvelő hegyvidéki gyepeken. Négy éven át végeztek rendszeres cserjeirtást, és ily módon jelentős módon növelni tudták a gyepek fajgazdagságát; számos ritka és védett élő lágyszárú is újra megjelent. Eredményeikben javasolják, hogy a hasonló vizsgálatok során érdemes vizsgálni a fajok vegetációban betöltött funkcióját és a propagulumterjesztési lehetőségeket is a fajdiverzitás mellett, ugyanis a gyepek hosszú távú fennmaradása ettől is nagymértékben függ.

A természetvédelmi kezelések elősegítik a propagulumok terjedését, visszaszorítják a kompetitív fajokat (Ryser et al., 1995; Fiala et al., 2003; Bartha, 2007; Virágh et al., 2008), valamint csökkentik az élő, illetve a holt fitomassza (avar) mennyiségét, amely a természetes fajok megtelepedését is könnyíti, ezáltal is segítve a természetes állapotok hosszú távú fennmaradását (Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2013a, b, c, d; Török et al., 2010, 2011, 2013; Deák et al., 2011, Török G. et al., 2013).

Vizsgálataink helyszíne a Sár-hegy a Mátraalja részét képezi, de geológiai adottságai alapján az északabbra elhelyezkedő Kékes-töng déli előretolt darabjáról beszélhetünk, amelyet andezit, andezittufa és breccsa épít fel (Láng, 1955). Lejtőin a középkortól kezdve évszázadokon keresztül szőlőtermesztés folyt, amelynek az 1890-es nagy filoxéra járvány vetett véget. Ekkor indult meg az

újragyepesedés a hegyen. Ez a keveredés eredményezte a sár-hegyi rétek rendkívül nagy fajgazdagságát, amely már az 1920-as években magára vonta a botanikusok figyelmét (Baráz és Schmotzer, 2010; Baráz, 2011). A 186 hektáros Gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Terület megalapítására 1986-ban került sor, majd 2004-ben létrejött a HUBN20046 jelű Natura 2000 kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület is. A TT kezelési terve szerint végezhető a területen legeltetés és kaszálás, de szigorúan az eltartóképességhez igazodva: a TT legfeljebb 2/3-a kaszálható, és maximum 0,2 állategység/ha legeltethető (Gallai, 2016). A terület Natura 2000 fenntartási terve alapján a fő veszélyeztető tényezőként a fajösszetétel-változást, a szukcessziót, valamint a klímaváltozás hatására bekövetkező abiotikus változásokat említi meg. A kaszálógyepek esetében előtérbe helyezi a folyamatos extenzív kezelést (Gallai, 2016).

Vizsgálatunk fő célkitűzései a következők voltak: a négy mintaterület vegetációjának részletes feltárása (i); a természetvédelmi kezelések, főként a kaszálás és cserjeirtás vegetációra gyakorolt hatásának nyomon követése potenciálisan különböző vegetációjú mintaterületeken (ii); a cserjeirtás utáni természetes regeneráció vizsgálata a kezelt és magára hagyott területek összevetésével (iii); valamint a különböző gyeppoltok vegetációjának természetvédelmi szempontból történő elemzése, természetességi állapotuk értékelése (iv).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintaterületeinken 2010. február 8-a óta folyik a KEOP-3.1.2/F/09-2009-0007 jelű „Rétek, gyepek, (fás) legelők helyreállítása és kezelése a BNPI Működési területén” nevű projekt, rövidtávú rehabilitációs, valamint hosszú távú, természetvédelmi gazdálkodáshoz kötődő célokkal.

A cönológiai felvételezés 2×2 méteres kvadrátokat alkalmazva, Braun-Blanquet (1964) módszere alapján a borítási értékeket feljegyezve történt. A fajnevek Király (2009) némenklatúrája szerint kerültek feljegyzésre, a természetvédelmi érték kategóriákat Simon (2000), a szociális magatartási típusokat Borhidi (1995) rendszere szolgáltatta. Az adatokat Raunkiaer (1934) és Pignatti (2005) életforma-rendszere szerint is értékeltük.

A vizsgált területek

A Gyöngyi Sár-hegy Természetvédelmi Területen 4 mintaterületen folytattunk vizsgálatokat.

I: Nyúlmány közelében fekvő, 9 éve cserjeirtott terület, ahol zárt gyepek, *Arrhenatherum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925 *typicum* Oberd. 1952 és *Festucetum sulcatae* Egger 1958 szubasszociációja alakult ki.

II: Kontroll terület, ami korábban is gyepek volt, legeltették vagy kaszálták: A jellemző társulás a zárt pusztafüves sztyeppré: *Salvinio-Festucetum sulcatae*

pannonicum Zólyomi 1958, ahol a *Festuca valesica* domináns, mint szubasszociáció alkotó vagy fációs képző.

III: Zárt rezgőnyaras (*Populus tremula*) erdőfolt.

IV: A tetőn, a Szent Anna-tó közelében 2000 óta kaszált rész, ahol szintén zárt gyep alakult ki: *Arrhenatherum elatioris* (Br-Bl. 1919) Scherrer 1925, amiben a *Danthonia decumbens* fációs képző.

Statisztikai vizsgálatok

A teljes adatstruktúra feltárása érdekében különböző ordinációs eljárásokat alkalmaztunk vizsgálatunk során. Ezek a módszerek segítik az eredeti (sokváltozós) adatszerkezetek értelmezését az eredeti változókból képzett változók használata révén. A változók lefedik az eredeti adatstruktúra varianciájának lehető legnagyobb hányadát. A PCA analízis során a változók (esetünkben a fajok) valamilyen háttérgradiens menti lineáris összefüggéseit elemezzük. A DCA, azaz a detrendált korrespondencia-elemzés ezzel szemben egy unimodális, azaz maximummal rendelkező válaszgörbét feltételez. Az objektumok (fajok) ábrázolása DCA segítségével lehetséges azonos koordinátarendszerben egy interaktív eljárás során.

EREDMÉNYEK

A fajok **szociális magatartás-típusok (SBT)** megoszlását tekintve (1. ábra) az I-essel jelölt, folyamatosan kaszált gyepen a legtöbb kategória borítása változatlan maradt. A specialisták (S), elsősorban a *Danthonia decumbens* borítása növekedett, míg a már 2013-ban is csak egész kis mértékben jelen levő gyomfajok (W) teljesen eltűntek.

A II-essel jelölt, cserjeirtás után felhagyott

gyepen 2017-re a természetes pionír (NP, pl. *Arenaria serpyllifolia*, *Poa bulbosa*) fajok nagyrészt átadták részesedésüket a ruderális kompetitor (RC), illetve specialista fajoknak. A kompetitor (C) fajok borítása csökkent a generalista (G) kategória javára.

A III-ással jelölt rezgőnyarasban a legnagyobb változást a ruderális kompetitor fajok (főként *Calamagrostis epigeios*) lényeges borításnövekedése jelentette, míg a gyomfajok és az adventív kompetitorok (AC) lényegében eltűntek a vegetációból. A generalista fajok borítása nem változott lényegesen.

A IV-es, folyamatosan kaszált gyepen a specialista fajok 2017-re visszaszorultak a generalista és ruderális kompetitor fajokkal szemben, a természetes zavarástűrő (DT) és kompetitor fajok borítása változatlan maradt 2017-ben is.

A fajok **természetvédelmi értékkategóriáit (TVK)** (2. ábra) nézve az I-es mintaterületen a védett (V) kategóriába eső fajok (*Centaurea triumfetti*, *Melampyrum cristatum*) borítása csökkent, megjelent viszont az *Iris variegata* és a *Linum flavum*. Az állományalkotó (E) fajok borítása nem változott lényegesen, a kísérő (K) és gyom (GY) fajok borítása nőtt, míg a természetes zavarástűrőké (TZ) csökkent.

A II., felhagyott mintaterületen a leglényegesebb változás a védett kategória (főként *Stipa*-fajok) szinte teljes eltűnése volt, valamint a természetes zavarástűrő fajok borítása több mint a duplájára emelkedett. Ezzel szemben a gyomfajok visszaszorultak.

A rezgőnyarasban (III) a már 2013-ban is nagy borítással rendelkező természetes zavarástűrők tovább növelték borításukat a kísérőfajok rovására, míg a gyomfajok (GY) eltűntek.

A IV-es mintaterület vegetációja stabilnak mondható a folyamatos kezelés következtében, lényeges változás nem történt a négy év alatt.

1. ábra: A mintaterületek fajainak szociális magatartás-típusok (SBT) szerinti megoszlása

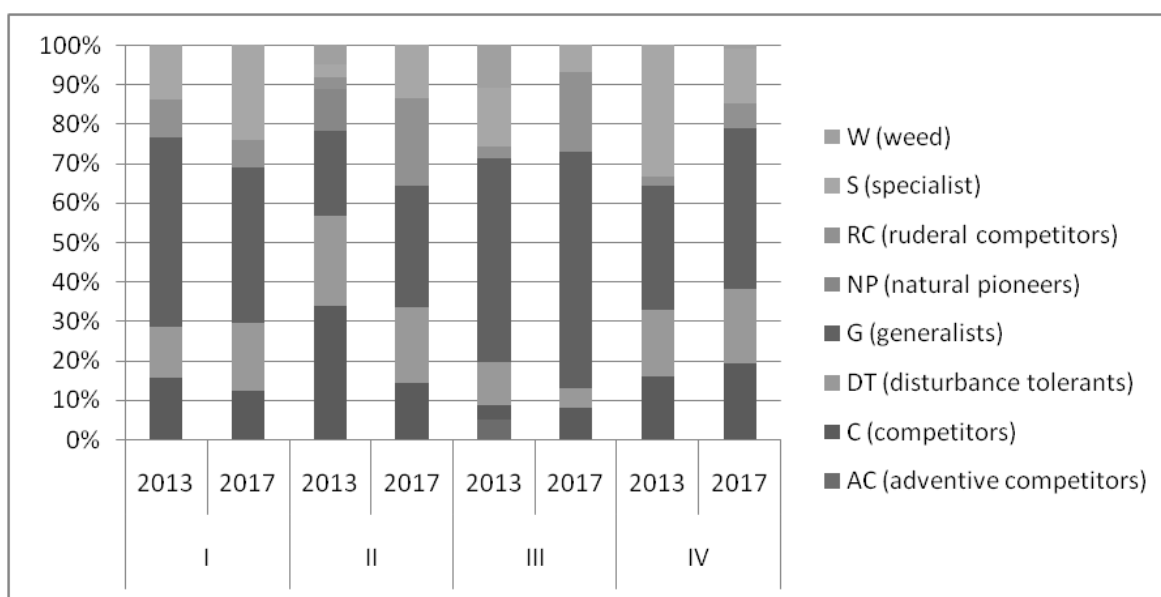


Figure 1: Distribution of Social Behaviour Types of species on sample areas

2. ábra: A mintaterületek fajainak természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerinti megoszlása

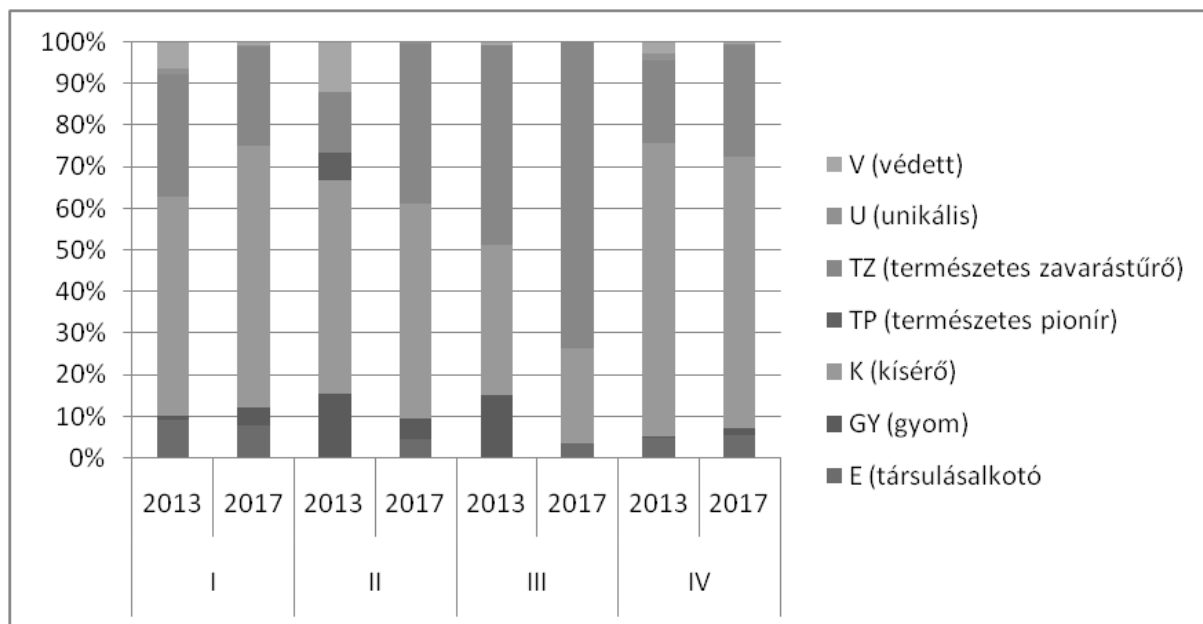


Figure 2: Distribution of Nature Conservation Values of species on sample areas

A fajok borításának **Pignatti-féle értékkategóriák** szerinti megoszlásán (3. ábra) egyértelműen látszik a természetvédelmi kezelések stabilizáló hatása. Az I-es, folyamatosan kezelt gyepen a fásszárúak (P) és évelő lágyszárúak (H), valamint a félcserjék (Ch) borítása változatlan maradt, míg az egyévesek (*Cruciata pedemontana*, *Lepidium campestre*) szinte teljesen eltűntek a vegetációból.

A II-es, magára hagyott gyepen az egyéves fajok átadták a helyüket a fásszárú fajoknak (*Acer tataricum*, *Rosa* spp., *Crataegus* spp). Az évelő lágyszárúak borítása, főként a kétéveseké (H bienne) és a felegyenesedő szárúaké (H caesp) szintén csökkent.

A III-assal jelölt rezgőnyarasban 2017-re az egyéves fajok teljesen eltűntek, átadva a helyüket a facsetetéknek (*Populus tremula*, *Acer tataricum*, *Acer campestre*). Az évelő lágyszárúak összborítása stabil maradt, bár a belső megoszlásuk változott: 2017-re a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) lényeges térhódítását tapasztaltuk.

A IV-es, folyamatosan kezelt gyp kategória-megoszlása hasonló képet mutatott az I-eshez: a fás-, illetve lágyszárúak borításának aránya nem változott lényegesen a két vizsgált év között.

A fajok borításának **Raunkiaer-féle életforma kategóriák** szerinti megoszlásában (4. ábra) az I-es mintaterületen nem történt lényeges változás: mindkét vizsgált évben a hemikriptofiták uralták a vegetációt. A kisebb borítással képviselt kategóriák megoszlása változott kissé, a geofita (G) fajok borítása növekedett.

A hemikriptofiták, geofiták és kamefiták relatív borítása a felhagyott II-es gyepen sem változott

különösebben, de a therofita fajok átadták a helyüket a megafanerofitáknak (M).

A III-assal jelölt rezgőnyarasban szintén a therofiták tűntek el, helyüket átvették a *Populus tremula* illetve *Acer*-fajok által képviselt fásszárúak, mellettük megjelent a hemikriptofita-nanofanerofita átmeneti kategóriába (H-N) tartozó *Rubus fruticosus* is.

A folyamatosan kaszált IV-es mintaterület borítási arányaiban lényeges változás az I-eshez hasonlóan nem történt négy év alatt, mindössze a hemikriptofiták borítása csökkent mintegy 10%-kal a fásszárúak és a kamefiták javára.

A mintaterületeken a fajok borításmegoszlásának DCA-elemzése szintén rámutat a folyamatos kezelés vegetáció-stabilizáló hatására (5. ábra): az I-es mintaterület eredményei igen nagy mértékben átfednek a 2013-as, illetve 2017-es éveket tekintve. Mindkét év felvételei igen közel állnak egymáshoz, ami egyöntetű, kevésbé mozaikos vegetációra enged következtetni.

A felhagyott II-es mintaterület eredményei ezzel ellentétben igen távol helyezkednek el egymástól. Míg a 2013-as eredmény még egységes képet mutat, 2017-re a kvadrátok vegetációja eltávolodott egymástól és közelebb került a rendkívül becserjésedett III-as mintaterülethez. Utóbbi gyepfolt, a rezgőnyaras eredményei részleges átfedést mutatnak a két vizsgált évet tekintve, de a szórás mindkét évben igen nagy volt.

A IV-es, szintén folyamatosan kezelt terület sem változott nagymértékben, az eredmények között átfedés tapasztalható, bár 2017-re kismértékben elkülönültek a felvételek.

3. ábra: A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása

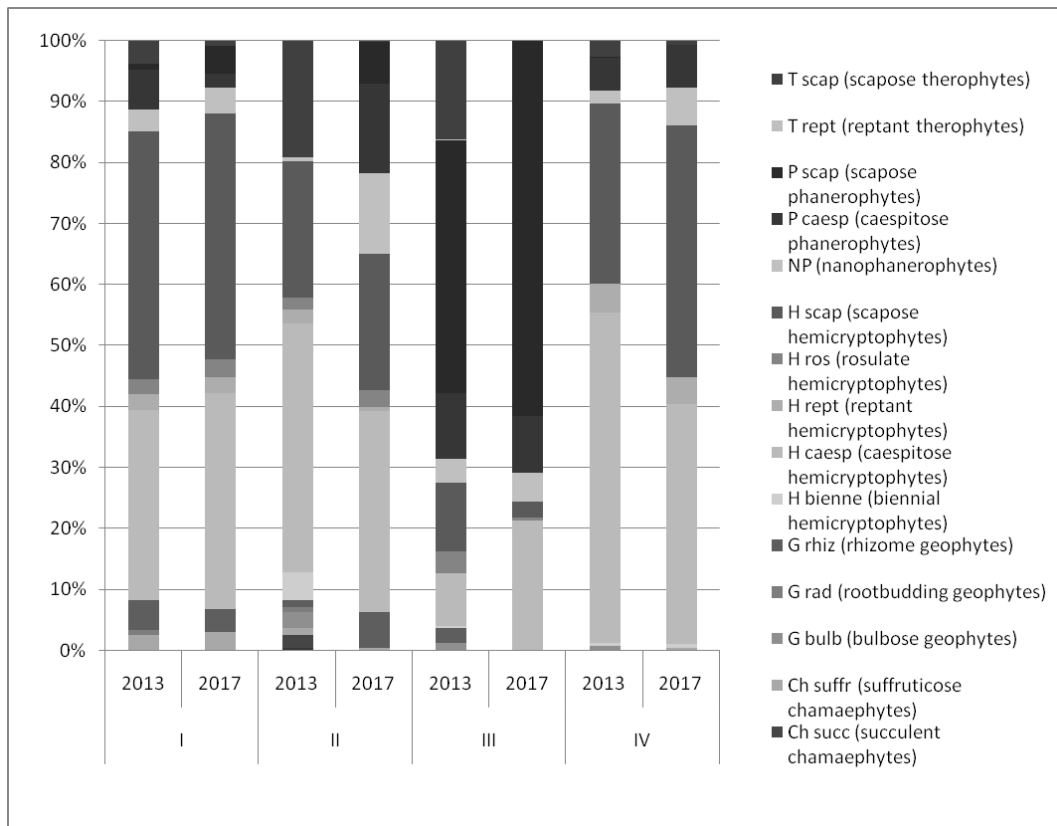


Figure 3: Distribution of Pignatti-lifeforms of species on sample areas

4. ábra: A mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életforma-kategóriák szerinti megoszlása

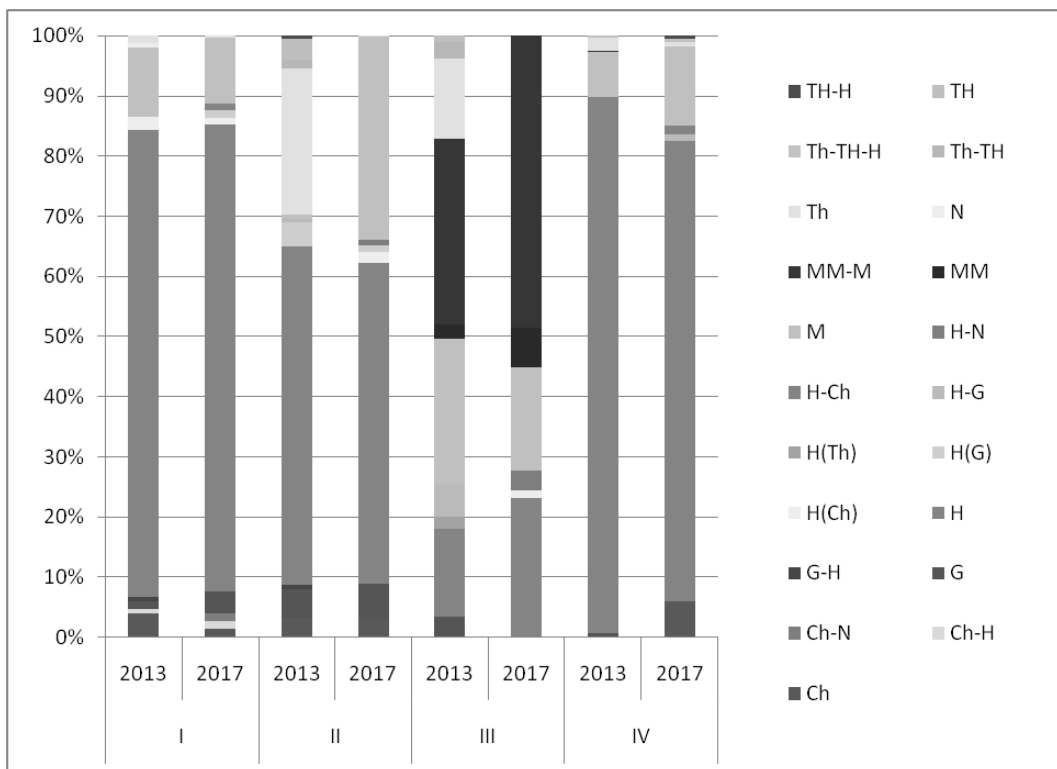


Figure 4: Distribution of Raunkiaer-lifeforms of species on sample areas

5. ábra: A mintaterületek eredményeinek DCA-elemzése

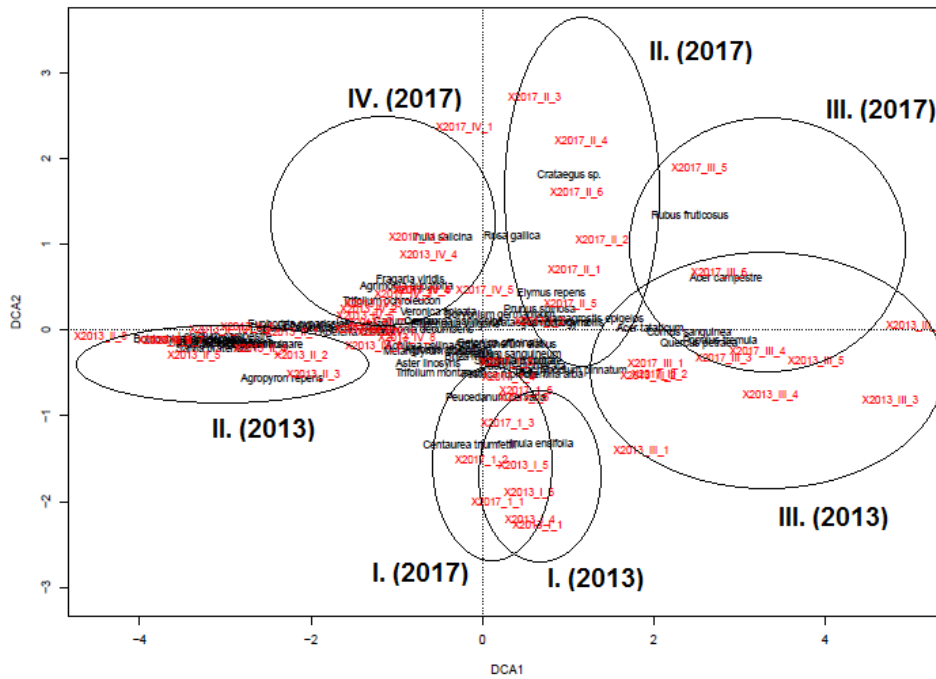


Figure 5: DCA-analysis of the sample areas

6. ábra: A mintaterületek eredményeinek klaszteranalízise

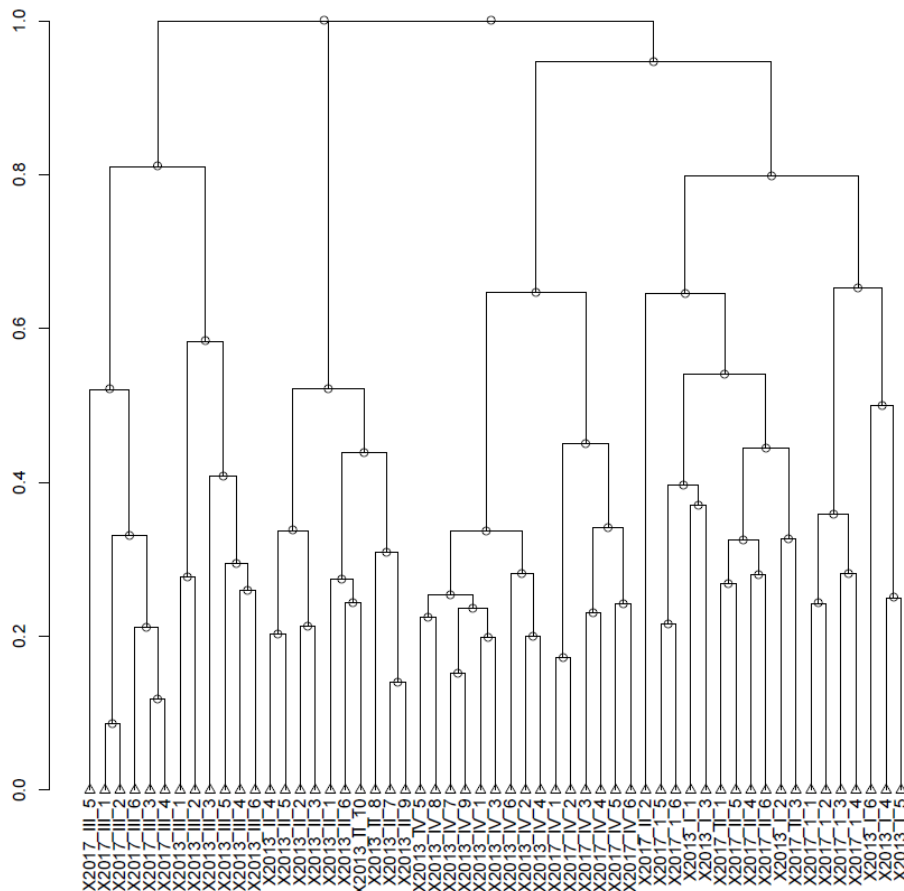


Figure 6: Cluster analysis of the sample areas

A **klaszteranalízis** eredményeiben (6. ábra) az I-es, kezelt mintaterület mindkét vizsgált évben keletkezett felvételei egyértelműen elkülönült csoportot alkotnak. A II-es mintaterület már árnyaltabb képet mutat: a 2017-es felvételek keverednek az előbb említett csoporttal.

A III-assal jelölt rezgőnyaras felvétele tökéletesen elkülönül a többi eredménytől mindkét évet tekintve, és a két év összefüggő csoportot alkot.

A IV-es, folyamatosan kezelt gyepfolt szintén elkülönült csoportot alkot.

ÉRTÉKELÉS

Az évek óta folyamatosan kaszált, I-essel, illetve IV-essel jelölt mintaterületek vegetációja stabilnak volt mondható a vizsgálat alatt, a fajkészlet és a természetes állapotokat, illetve degradációt jelző kategóriák borításának aránya is nagyrészt változatlan maradt. A II-es, magára hagyott gyepfolton ezzel szemben a fásszárúak nagymértékű térhódítását figyeltük meg. Erre Hansson és Fogelfors (2000) egy 15 éves kísérlet keretében rámutatott, hogy azokon a gyepeken, ahol az elsődleges cél a magas biodiverzitás megőrzése, a rendszeres kaszálás (ebben az esetben 3 éves periódusban) végzése szükséges a fásszárú fajok borítás növekedésének megelőzése érdekében. Dzwonko és Loster (2008) egy 12 éves vizsgálat keretében hasonlított össze egy frissen cserjeirtott mészkedvelő gyep vegetációját egy évtizedek óta fenntartott, természetközeli állapotú, hasonló adottságokkal rendelkező gyepvegetációval. Eredményeik alapján a két gyepterület vegetációja között a vizsgálat végére nem volt szignifikáns különbség; a cserjefajok borítása jelentősen növekedett az élőlágyszárúak rovására. A szerzők azt javasolják, hogy a gyepeken érdemes néhány évente újra cserjeirtást végezni, lehetőleg mielőtt a relatív borításuk eléri a 30%-ot. A rendszeres cserjeirtás fontosságára hívja fel a figyelmet Baba (2003) is, aki lengyelországi mészkedvelő gyepeken hasonlította össze kezelt és kezeletlen területek vegetációját. A cserjeirtás (kaszálással megtámogatva) jelentősen növelte a gyep fajgazdagságát, bár a szerző hozzáteszi, hogy így is szignifikáns különbségek voltak a restaurált gyepfoltok és az évtizedek óta rendszeresen kezelt,

természetközeli foltok között. A vizsgálat a túlzott kaszálás diverzitáscsökkenő hatásaira is kitér, amely esetben a természetvédelmi szempontból kevésbé értékes generalista fajok, mint a *Brachypodium pinnatum* és a *Calamagrostis arundinacea* növeli a borítását. Bonanomi et al. (2006b) a cserjeirtás rövidtávú hatását vizsgálták mediterrán gyepeken. A cserjeirtás bár az élő biomassza mennyiségét a 3 éves vizsgálat alatt erőteljesen csökkentette, ám a biodiverzitás növekedett. A szerzők szerint a rendszeres cserjeirtás a túlzott nitrogénfelhalmozódás hatékony ellenszere is lehet. Finnországban végezte vizsgálatait Pykälä et al. (2005) is, akik szintén a legeltetés felhagyása utáni, idővel egyre csökkenő fajgazdagságra hívták fel a figyelmet tanulmányukban. A vizsgált gyepeken meginduló cserjésedés tovább csökkenti a fajdiverzitást. Peco et al. (2006) Spanyolországban olyan dehesa gyepvegetáció típusokat vizsgáltak, amelyeket az utóbbi években a hagyományosan gazdálkodó farmerek magukra hagytak. A legeltetés elmaradása nem okozott különösebb változást a fajszámában, ám a fajok borításának viszonya erősen megváltozott: az állományalkotó lágyszárúaké mintegy 50%-kal csökkent mind a szárazabb, mind a nedvesebb dehesa gyepeken is.

A kaszálás igen fontos szerepet játszik a felhagyott kaszálórét helyreállításában (Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Stampfli és Zeiter, 1999; Valkó et al., 2009, 2012), mivel lassítja a beerdősülés folyamatát, és sok kísérőfaj életterének megeremtésével elősegíti a gyepek biodiverzitásának stabilizálását, illetve növekedését (Huhta et al., 2001).

A már 2013-ban is fajszegény rezgőnyarason tovább zajlott a zavarásjelző (elsősorban fásszárú) fajok borításnövekedése és a homogenizálódás, 2017-re szinte egybefüggő cserjét létrehozva.

Az eredmények alapján megerősítést nyert, hogy a folyamatos kezelés (kaszálás) stabilizálja a gyepek vegetációját, míg a kezelés felhagyása néhány éven belül a fásszárú fajok, cserjék borításnövekedéséhez, a biodiverzitás csökkenéséhez vezethet.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen vizsgálatot a Gödöllői Természetkutató Egyesület (NEA-UN-17-SZ-1441) támogatta.

IRODALOM

- Baba, W. (2003): Changes in the structure and floristic composition of the limestone grasslands after cutting trees and shrubs and mowing. *Acta societatis botanicum Poloniae* 72(1): 62-69.
- 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. *Appl. Ecol. Env. Res.* 14: 233-247.
- Baráz Cs. (szerk.) (2011): A Mátrai Tájvédelmi Körzet – Heves és Nógrád határán. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
- Baráz Cs.-Schmotzer A. (szerk.) (2010): A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság működési területe. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger
- Barbaro, T.-Dutoit, T.-Cozic, P. (2001): A six-year restoration of biodiversity by shrub-clearing and grazing in calcareous grasslands of the French Prealps. *Biodiversity and Conservation* 10: 119-135.
- Bartha, S. (2007): Composition, differentiation and dynamics in the forest steppe biome. In: Illyés, E.-Böloni, J. (eds.): *Slope steppes, loess steppes and forest steppe meadows in Hungary*. Budapest: 194-210.

- 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.
- Bonanomi, G.-Sicurezza, M. G.-Caporaso, S.-Esposito, A.-Mazzoleni, S. (2006a): Phytotoxicity dynamics of decaying plant materials. *New Phytol.* 169, 571-578.
- Bonanomi, G.-Caporaso, S.-Allegrezza, M. (2006b): Short-term effects of nitrogen enrichment, litter removal and cutting on a Mediterranean grassland. *Acta Oecologica* 30: pp. 419-425.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora.- *Acta Bot. Hung.* 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Wien-New York
- 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.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírólapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: Molnár E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értékeremtés*. MTA ÖBKI, Vácrátót, 169-180.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Végvári, Zs.-Hartel, T.-Schmotzer, A.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2014): Grassland fires in Hungary – a problem or a potential alternative management tool? *Applied Ecology and Environmental Research*. 12: 267-283.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Szabó, Sz.-Szabó, G.-Tóthmérész, B. (2015): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* 16: 291-299.
- Dengler, J.-Janišová, M.-Török, P.-Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182: 1-14.
- Dzwonko, Z.-Loster, S. (2008): Changes in plant species composition in abandoned and restored limestone grasslands – the effects of tree and shrub cutting. *Acta societatis botanicorum Poloniae* 77(1): 67-75.
- Erdős, L.-Cserhalmi, D.-Bátori, Z.-Kiss, T.-Morschhauser, T.-Benyhe, B.-Dénes, A. (2013): Shrub encroachment in a wooded-steppemoaic: combining GIS methods with landscape historical analysis. *Applied Ecology and Environmental Research* 11: 371-384.
- Erdős, L.-Bátori, Z.-Tölgyesi, Cs.-Körmöczi, L. (2014a): The moving split window (MSW) analysis in vegetation science – an overview. *Applied Ecology and Environmental Research* 12: 787-805.
- Erdős, L.-Tölgyesi, Cs.-Dénes, A.-Darányi, N.-Fodor, A.-Bátori, Z.-Tolnay, D. (2014b): Comparative analysis of the natural and semi-natural plant communities of Mt Nagy and other parts of the Villány Mts (south Hungary). *Thaiszia Journal of Botany* 24: 1-21.
- Facelli, J. M.-Pickett, S. T. A. (1991): Plant litter: its dynamics and its role in plant community structure. *Botanical Review* 57, 1-32.
- Fehér Á.-Katona K. (2013a): Akácragás: vadkár vagy vadhatás? *Erdészeti Lapok CXLVIII* (9): 278-281.
- Fehér Á.-Katona K. (2013b): Spontán beerdősülő területek és a nagytestű növényevők hatása: lehetőség a fenntartható gazdálkodásra. *Tájökológiai Lapok* 11(2): 197-204.
- Fiala, K.-Holub, P.-Sedláková, I.-Tůma, I.-Záhora, J.-Tesařová, M. (2003): Reasons and consequences of expansion of *Calamagrostis epigejos* in alluvial meadows of landscape affected by water control measures. *Ekológia (Bratislava)* 22 (Suppl) 2: 242-252.
- Gallai Zs. (szerk.) (2016): A gyöngyösi Sár-hegy kiemelt természetmegőrzési terület () Natura 2000 fenntartási terve. *Körtáj Tervező Iroda Kft.*
- 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.
- Hansson, M.-Fogelfors, H. (2000): Management of semi-natural grassland; results from a 15-year old experiment in southern Sweden. *J. Veg. Sci.* 11, 31-38.
- Halász A. (2016): A különböző korú magyar szürke szarvasmarha legelői viselkedése az időjárástól és legelőkínálattól függően, hagyományos legeltetés mellett. *Doktori disszertáció*
- Halász A.-Tasi J.-Rásó J. (2015): Fás legelők, legelőerdők, erdősávok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben. *Növénytermelés* 64:(4) 77-89.
- 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, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 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.
- Huhta, A. P.-Rautio, P.-Tuomi, J.-Laine, K. (2001): Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: short-term and predicted long-term effects. *Journal of Vegetation Science* 12: 677-686.
- Katona K.-Szemethy L.-Nyeste M.-Fodor Á.-Székely J.-Bleier N.-Kovács V.-Olajos T.-Terhes A.-Demes T. (2007): A hazai erdők cserjeszintjének szerepe a nagyvad-erdő kapcsolatok alakulásában. *Természetvédelmi Közlemények*, 13: 119-126.
- Katona K.-Hajdu M.-Farkas A.-Szemethy L. (2013a): Hazai bükkösök konzervációja: szálaló üzemmód és szelektív vadragás. *Tájökológiai Lapok* 11(2): 223-228.
- Katona, K.-Kiss, M.-Bleier, N.-Székely, J.-Nyeste, M.-Kovács, V.-Terhes, A.-Fodor, Á.-Olajos, T.-Rasztovits, E.-Szemethy, L. (2013b): Ungulate browsing shapes climate change impacts on forest biodiversity in Hungary. *Biodiversity and Conservation* 22(5): 1167-1180.
- Katona K.-Kiss M.-Bleier N.-Székely J.-Nyeste M.-Kovács V.-Terhes A.-Fodor Á.-Olajos T.-Szemethy L. (2013c): Növényevő nagy vadak rágáspreferenciái, mint a táplálkozási igények indikátorai. *Vadbiológia* 15: 63-71.
- Katona K.-Fehér Á.-Szemethy L.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Penksza K. (2016): Vadragás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepek becsesítésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(2): 29-35.

- Kelemen A. (2010): Szántóföldi kultúrák helyén végzett gyepterítés korai szakaszában megjelenő gyomközösségek vizsgálata a Hortobágyi Nemzeti Parkban. *Tájökológiai lapok* 8: 1-10.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Bot. Közlem.* 100: 47-59.
- 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.-Kaposci, I.-Tóthmérész, B. (2013c): Litter and green biomass in a traditionally managed alkali landscape in Hungary (Hortobágy). In: Vrahnakis, M.-Kyriazopoulos, A. P.-Chouvardas, D.-Fotiadis, G. (eds.) *Dry Grasslands of Europe: Grazing and Ecosystem Services, Hellenic Range and Pasture Society (Herpas), Thessaloniki, Greece.* 175-180.
- Kelemen A.-Szentés Sz.-Török P. (2013d): A gyepterítéshez hazánkban leggyakrabban felhasznált és az ökológiai gyepterítésben kívánatos fajok és jellemzőik. In: Török P. (szerk.) *Gyepterítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban, Ökológiai Mezőgazdaság Kutatóintézet, Budapest.* 15-30.
- 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* 23: 741-751.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penszsa, 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.
- Klimeš, L.-Jongepierova, I.-Jongepier, J. W. (2000): Effect of mowing on a previously abandoned meadow: ten year experiment. *Priroda*. 17: 7-24.
- Kovács-Hostyánszki, A.-Elek, E.-Balázs, K.-Centeri, Cs.-Falusi, E.-Jeanneret, P.-Penszsa, K.-Podmaniczky, L.-Szalkovszki, O.-Báldi, A. (2013): Reply to reviewers' comments on MS „Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region - a whole farm approach” *Ecological Indicators* 33: 111-120.
- Láng S. (szerk.) (1955): A Mátra és a Börzsöny természetföldrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Lu, X.-Kelsey, K. C.-Yan, Y.-Sun, J.-Wang, X.-Cheng, G.-Neff, J. C. (2017): Effects of grazing on ecosystem structure and function of alpine grasslands in Qinghai-Tibetan Plateau: a synthesis. *Ecosphere* 8: e01656 DOI 10.1002/ecs2.1656
- McNaughton, S. J. (1979): Grazing as an optimization process: grass-ungulate relationship in the Serengeti. *The American Naturalist* 113: 691-703.
- Mészáros L.-Wichmann B.-Nagy A.-Penszsa K. (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepeinek összehasonlító vizsgálata. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13(1): 103-117.
- Morris, M. G. (2000): The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. *Biological Conservation* 95: 129-142.
- Olf, H.-Ritchie, M. E. (1998): Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 261-265.
- Ölvedi T. (2010): A kaszálás vegetációra és magkészletre gyakorolt hatásai. *Botanikai Közlemények* 97: 159-169.
- Pápay G.-Uj B. (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés hatása a gyöngyösi Sár-hegy gyepterületeinek vegetációjára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 9(1-2): 103-117.
- Peco, B.-Sánchez, A. M.-Azcarate, F. M. (2006): Abandonment in grazing systems: Consequences for vegetation and soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 113: 284-294.
- Penszsa K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penszsa K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarla 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 lólegelők összehasonlító vizsgálata a Tapolcai és a Káli-medencében – 2008. év. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 59-63.
- Penszsa K.-Szentés Sz.-Dannhauser C.-Loksa G.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- Penszsa K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarla legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a fitomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penszsa 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 paradóhutai (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 31-41.
- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Pykälä, J.-Luoto, M.-Heikkinen, R. K.-Kontula, T. (2005): Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 6: 25-33.
- Raunkiaer (1934): Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season
- Rice, E. L. (1984): *Allelopathy*. Second ed. Academic Press
- Rowntree, K.-Duma, M.-Kakembo, V.-Thornes, J. (2004): Debunking the myth of overgrazing and soil erosion. *Land Degradation & Development* 15: 203-14. DOI 10.1002/ldr.609
- Ryser, P.-Langenauer, R.-Gigon, A. (1995): Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. *Folia Geobotanica and Phytotaxonomia* 30: 157-167.
- Sendzikaitė, J.-Pakalnis, R. (2006): Extensive use of sown meadows - A tool for restoration of botanical diversity. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 14: 149-158.

- Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Stampfli, A.-Zeiter, M. (1999): Plant species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the southern Alps. *Journal of Vegetation Science* 10: 151-164.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2010/11): Természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dinnyési-fertő gyepeiben. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 8(2): 31-38.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájékológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szemethy L.-Mátrai K.-Katona K.-Bíró Zs.-Orosz Sz. (2004a): A gímszarvas területhasználatának és táplálkozásának egyes kérdései. *Vadgazda* 3(7): 32-35.
- Szemethy L.-Katona K.-Székely J.-Bleier N.-Nyeste M.-Kovács V.-Olajos T.-Terhes A. (2004b): A cserjeszint táplálékkinálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. *Vadbiológia* 11: 11-23.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyep produkció havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájékológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschod, P.-Valkó, O.-Westerberg, L.-Milberg, P. (2016): Grazing vs. mowing: a meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 15: 200-212.
- Tóth, E.-Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2016): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. *Land Degradation & Development* doi: 10.1002/ldr.2514
- Török G.-Bajnok M.-Béres A.-Harkányiné Székely Zs.-Tasi J. (2013): Az időjárási tényezők és a hasznosítási rendszerek hatása a terméshozamra és a minőségre néhány pázsitfűfaj esetében. *Gyepgazdálkodási Közlemények* (1-2): 43-56.
- Török P.-Arany A.-Prommer M.-Valkó O.-Balogh A.-Vida E.-Tóthmérész B.-Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. *Természetvédelmi Közl.* 13: 187-198.
- Török P.-Deák B.-Vida E.-Lontay L.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Tájleptéki gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmaggelvényekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztaköcs) területén. *Botanikai Közlemények* 95: 115-125.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Migléc T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009a): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 160-170.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009b): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia. Journal of Botany (Kosice)* 19: 67-77.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: sowing lowdiversity 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. (2011): Lucerne-dominated fields recover native grass diversity without intensive management actions. *Journal of Applied Ecology* 48: 257-264.
- Török P.-Migléc T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. *Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Budapest*, 7-10.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. *PLoS ONE* 9 (5): e97095.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentés Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, *Agrártudományi Közlemények* 51. 55-58.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkéslet szerepe felhagyott hegyi kaszálórtekek helyreállításában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 147-159.
- 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.-Venn, S.-Zmihoski, M.-Biurrun, I.-Labadessa, R.-Loos, J. (2018): The challenge of abandonment for the sustainable management of Palaearctic natural and semi-natural grasslands. *Hacquetia* 17(1): 5-16.
- Vetter, S.-Bond, W. J. (2012): Changing predictors of spatial and temporal variability in stocking rates in a severely degraded communal rangeland. *Land Degradation & Development* 23: 190-199. DOI 10.1002/ldr.1076
- Vida E.-Török P.-Deák B.-Tóthmérész B. (2008): Gyepek létesítése mezőgazdasági művelés alól kivont területeken: a gyepesítés módszereinek áttekintése. *Botanikai Közlemények* 95: 101-113.
- Virágh, K.-Horváth, A.-Bartha, S.-Somodi, I. (2008): A multiscale methodological approach novel in monitoring the effectiveness of grassland management. *Community Ecology* 9: 237-246.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Szentés Sz.-Penksza K. (2012): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére. *AWETH* 8(1): 103-117.