

## Cserjeirtás után magára hagyott, legeltetett és kaszált gyepterületek vegetációjának összehasonlító elemzése parádóhutai (Mátra) mintaterületen

Pápay Gergely

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

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az antropogén hegyi rétek Magyarország fajokban leginkább gazdag élőhelyei közé tartoznak. Az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben megindult cserjésedés azonban mesterséges beavatkozásokat tett szükségessé. E feladatokat 2012-ben több Parádóhuta melletti gyeppalton a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság látta el, azonban a foltok egy részén a következőkben nem történt további kezelés. Minden cserjeirtott területeken és az addig kaszálóként használt területen (mint kontroll) cönológiai vizsgálatokat végeztem 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva, ahol a fajok borítási értékei lettek megadva. A vegetációs adatokat klaszteranalízis és detrendált korrespondencia-elemzés (DCA) alkalmazásával értékeltém.

Az eredmények egyértelműen rámutatnak a legeltetés és a kaszálás pozitív hatásaira. A 2011-ben cserjeirtott, majd két éven át kaszált, azóta nem is legeltetett, magára hagyott gyeppalton (I-es mintaterület) az avarosodás közben kevesebb lett a fajszám, kompetitor fajok kerültek előtérbe, és a cserjék mennyisége is megnőtt. Természetvédelmi szempontból is a természetközeli fajok aránya lett nagyobb.

A cserjeirtást követve 2014-ben villanypásztorral kettéválasztott, és az egyik felét magára hagyva, a másik felét pedig legeltetik, II-es mintaterület vegetációjában is jelentős különbségek mutatkoztak: a magára hagyott részen a gyom- és degradációt jelző fajok szaporodtak el, a fűszárúak borítása jelentősen megnövekedett, valamint a Shannon-féle diverzitásértékek erőteljesen csökkentek. A legeltetett részen ezzel szemben fajszám és diverzitás terén is növekedés történt, a cserjék viszont visszaszorultak. Hasonló eredményeket mutatott a 2014-ben szintén kettéválasztott (IV-es) mintaterület is, ahol kisebb és nagyobb legeltetési nyomás mellett ezután kíméletes, illetve intenzív legeltetés folyik. Az intenzív legeltetett terület mutatott nagyobb hasonlóságot a kontrollként figyelembe vett, korábban éveken keresztül rendszeresen kezelt terület vegetációjával. A kontrollként figyelembe vett területet magas fajszám, kiemelkedő diverzitási jellemzők és a természetes növényzeti elemek dominanciája jellemzi, ami arra utal, hogy a hosszú időn keresztül folytatott kaszálás megfelelő kezelési forma, ami fajgazdag növényzetet tartott fenn. Az intenzív legeltetés során a rozettás és a kúszó szárú egyévesek aránya nőtt, de a faj összetétele diverzebb lett.

A mintaterületek közül a magasan fekvő cserjeirtott területnél (III-as mintaterület) a kezelések elmaradásának ellenére 5 éven belül természetes fajösszetételű vegetáció alakult ki. Ez alatt az időszak alatt a fűszárú fajok nem váltak dominánssá, mint az várható lett volna, hanem stagnált, sőt egyes pontokon jelentősen csökkent a borításuk. Itt a magára hagyott területen potenciálisan a cserjésedés által veszélyeztetett gyeptársulásokban a nagytestű vadak szabályozták a fűszárú fajok borítását, jelentős szerepet játszhatnak a természetközeli állapotok fenntartásában.

**Kulcsszavak:** gyeppkezelés, cserjeirtás, kaszálás, felhagyott terület, legeltetés

### SUMMARY

Anthropogenous meadows are among habitats of highest biodiversity in Hungary. In the past few decades, the intensive growth of shrub has triggered the need of artificial interventions. These tasks had been carried out in 2012 by the Bükk National Park Directorate, but on some of the spots there has been no management afterwards. On all shrub-cut areas and on mowed areas (as control) I made coenological surveys using 2×2 m quadrates, where the cover values of species had been assigned. The vegetation data had been evaluated employing cluster analysis and detrended correspondency analysis (DCA).

The results also clearly showed the positive effect of pasturage. On area I, which had been shrub-cut in 2011, and mowed on the next two years, but remained unmanaged afterwards, the number of species decreased, amount of dead leaves increased, competitor species came into prominence and shrub increased. In aspect of nature conservation, the proportion of natural species has increased.

Differences emerged between the vegetations of two halves of area II, which had been separated in 2014. On the untreated part, the proportion of weeds, arboreal and disturbance-tolerant species increased and biodiversity decreased, while on managed part it was just the opposite. Area IV, which had been also halved in 2014, showed similar results. Here, the two parts are grazed with lower and higher intensity respectively. The more intensively grazed part showed more similarity with the vegetation of the area considered for many years as control. The latter have higher number of species, highest diversity values and dominance of natural vegetation elements. This denotes that long-term mowing is the appropriate management method, which has maintained a species-rich vegetation. During intensive grazing the proportion of rosette and rampant annual species has increased, but diversity too.

Despite of lack of management, vegetations with a natural distribution of species have developed on area III within five years. During this period of time, arboreal species have not become dominant; their proportion stagnated, even decreased on some spots. On this untreated grassland, on plant communities threatened by shrubs' increasing, big game potentially controlled the cover of arboreal species, and can play a large role in sustaining natural states.

**Keywords:** grassland management, shrubcutting, mowing, unmanaged areas, pasturing

## BEVEZETÉS

2010-ben elindult 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 mátrai gyepterületeken). A munkálatokat a Bükki Nemzeti Parki Igazgatóság végezte. Jelen vizsgálat a Mátra északi letörésében fekvő, Parádóhuta melletti gyepeken zajlott.

Vizsgálatom fő célkitűzése a következők voltak: a mintaterületek vegetációjának feltárása (i); a természetvédelmi kezelések, főként a cserjeirtás vegetációra gyakorolt hatásának nyomon követése (ii); a mintaterületek a cserjeirtás után a gyepterület természetes regenerációjának vizsgálata; a kaszálás és a legeltetés hatásának és a cserjeirtott és magára hagyott területek növényzetének elemzése, értékelése (iii); valamint a különböző mintaterületek vegetációjának természetvédelmi szempontból történő elemzése, a mintaterület természetességi állapotának értékelése különböző módszerekkel (iv).

Bár a zavarás hatásaival és szükségességével kapcsolatban ma sincs teljes egyetértés, az utóbbi évtizedekben több munka igazolta a zavarások pozitív hatását (Simberloff, 1982), valamint a természetes bolygatások meglétét az ökológiai rendszerek életében (White, 1979; Pickett és Thompson, 1978; Whittaker és Levin, 1977; Standovár és Primack, 2001; Deák et al., 2014; Dengler et al., 2014; Kiss et al., 2011; Wichmann et al., 2016).

Ha egy területen megszűnik a természetvédelmi kezelés, az igen gyakran a diverzitás csökkenéséhez és néhány faj jelentős borításnöveléséhez vezet (Klímeš et al., 2000; Házi et al., 2010, 2011, 2012). A legeltetés és a kaszálás pedig éppen ellenkező eredményekhez vezet más hazai területeken (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., 2011; Szabó et al., 2011; Szentés et al., 2009a, b; Török et al., 2009a, b; Mészáros et al., 2016). Mindez a kismértékű zavarások szükségességét igazolja, melyek gyakran a fajdiverzitásra is kedvező hatással vannak (Morris, 2000; Deák et al., 2015), valamint a propagulumok terjedésének segítségével, az ökoszisztéma-szolgáltatások fennmaradásának biztosításával, valamint a kompetitív fajok visszaszorításával is segítik a természetes állapot fenntartását (Ryser et al., 1995; Fiala et al., 2003; Bartha, 2007; Virágh et al., 2008). A kaszálás, illetve legeltetés elmaradása igen gyorsan vezet a gyepek becserjésedéséhez (Ölvedi, 2010; Sendžikaite és Pakalnis, 2006; Saláta et al., 2009, 2011; Stampfli és Zeiter, 1999; Uj et al., 2013; Pápay és Uj, 2012; Erdős et al., 2013, 2014a, b). A kezelések csökkentik az élő fitomassza és az avar mennyiségét is, elősegítve ezzel a fajok csírázását és a természetes fajok betelepülését is (Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2010, 2013a, b, c, d; Török et al., 2010, 2011, 2013; Deák et al., 2011).

Vizsgálataimat Parádóhuta melletti gyepeken végeztem. E gyepeket a XVIII. század végéig erdő borította, melyeket az 1850-as évekig az itt üzemelő üveghuták fűtéséhez folyamatosan irtottak.

Az erdők helyén kaszálók és legelők kerültek kialakításra (Baráz, 2011; Baráz és Schmotzer, 2010).

Cserjeirtás során gondot jelenthet, hogy a cserjékkel együtt bizonyos, hozzájuk kötődő állatfajok is eltűnhetnek a területről. A cserjék megmaradása, térhódítása azonban a gyepek fennmaradását veszélyezteti (Manning et al., 2004; Kerényi-Nagy, 2012, 2015; Kerényi-Nagy és Nagy, 2011; Kerényi-Nagy et al., 2008).

Az utóbbi években számos munka igazolta a vadrágás jelentőségét a természetes vegetáció fenntartásában (Fehér és Katona, 2013a, b; Katona et al., 2013a, b, c), valamint az ökoszisztéma-fenntartásban is (Szemethy et al., 2004a, b; Katona et al., 2007; Penksza et al., 2015, 2016).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintaterületeinken a KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007 jelű „Rétek, gyepek, (fás)legelők helyreállítása és kezelése a BNPI Működési területén” nevű projekt folyik 2010. február 8-ától, melynek nemcsak rövidtávú rehabilitációs, hanem hosszú távú, természetközeli gazdálkodáshoz kötődő céljai vannak.

Az irtási munkákat az arra kijelölt területeken 2011. IV. negyedévében kezdték el. 2011. december 20-ai szerződéskötés után megkezdődhetek a felmérések, illetve a természetvédelmi kezelések, elsősorban a cserjeirtás, fakivágás.

A felvételeket három éven át, 2013, 2014 és 2015 júniusában készítettük 2x2 m-es kvadrátokat alkalmazva, Braun-Blanquet (1964) módszere szerint, de a fajok borítási értékét adva meg. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik. A természetvédelmi kategóriákat Simon (2000), a fajok szociális magatartási típusait Borhidi (1995) szerint vetettük össze. Az adatokat Raunkiaer (1934) és Pignatti (2005) életforma rendszere alapján is értékeltük.

### A vizsgált területek

Parádóhuta mellett 4 mintaterületen folytattam vizsgálatokat.

- I. 2011-ben cserjeirtott, majd 2013-ig kaszált gyepterület, amelyet azóta magára hagytak.
- II. 2012-ben cserjeirtott gyepterület, melyet 2014-ben villanypásztorral kettéválasztottak, és az egyik felét magára hagyva, a másik felét kaszálással, majd legeltetéssel hasznosították.
- III. Magas fekvésű, 2012-ben cserjeirtott gyepterület, melyet ma nem kezelnek.
- IV.- 2015-ig rendszeresen kaszált, majd felhagyott gyepterület (kontroll),  
- 2014-ig sok éven át kaszált gyepterület, melyet 2015-től legeltetéssel hasznosítottak,

- 2012-ben cserjeirtott gyepek, amelyet eltérő legeltetési nyomás mellett hasznosítanak (a: enyhe legeltetési, b: intenzív legeltetési nyomás mellett).

### Statistikai vizsgálatok

Különböző ordinációs eljárásokat vontunk be vizsgálatainkba, hogy a teljes adatstruktúrát is feltárhassuk. Utóbbiak segítenek abban, hogy értelmezhesük az eredeti változókból képzett változók használatával az eredeti (sokváltozós) adatszerkezetet. A változók az eredeti adatstruktúra varianciájának minél nagyobb hányadát lefedik. A két leggyakrabban alkalmazható ordinációs módszer a főkomponens elemzés (PCA), illetve a detrendáltkorrespondencia elemzés (DCA). Az előbbi a változók (fajok) lineáris összefüggéseit írja valamilyen háttérgradiens mentén, míg az utóbbi unimodális (vagyis maximummal rendelkező) válaszgörbét feltételez. DCA-val interaktív eljárás keretében, azonos koordináta-rendszerben ábrázolhatjuk a fajokat, illetve az objektumokat, így ezt a módszert választottuk jelen vizsgálatainkhoz is. Eredményeinkben a szórás egységekre skálázott ordinációs tengelyek határozzák meg az ordinációs teret.

### EREDMÉNYEK

Az I. mintaterületen a fajok **SBT-kategóriák szerinti** (1. ábra) megoszlása nem változott drasztikus mértékben. A generatív (G) és kompetitor (C) fajok borítása nőtt. Megjelent pl. a generalista gyertyán (*Carpinus betulus*) és galagonya (*Crataegus monogyna*), valamint nőtt a borítása a kompetitor barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*), valamint a szőrfűnek (*Nardus stricta*). A már 2013-ban is kis borítással jelen levő gyomok (W), ruderalis kompetitorok (RC) szinte teljesen eltűntek.

A II. mintaterületen 2013-ban legnagyobb mértékben a zavarástűrő (DT) fajok borítottak, mint pl. a farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias*), vagy a szeder fajok (*Rubus* spp.). Kisebb mértékben jelen voltak a generalista és a kompetitor fajok is, valamint a ruderalis kompetitorok és az invazív (I) fajok. 2015-re a területet villanypásztorral kettéosztották. A kaszált részen visszaszorultak a zavarásjelző fajok a kompetitorok javára, és csökkent a ruderalis kompetitorok borítása is. A kaszálatlan, magára hagyott területen terjeszkedtek a zavarástűrők, a generalisták visszahúzódtak, sőt megjelentek gyomfajok (W) is, mint pl. a ragadós galaj (*Galium aparine*).

A III. mintaterületen 2012-ben történt cserjeirtás után kb. egyenlő mértékben borítottak a kompetitor,

generalista és zavarásjelző fajok. 2015-re kis mértékben változtak a borítási arányok: a zavarástűrő fajok kissé felszaporodtak, a generalisták visszahúzódtak. Nőtt az invazív fajok borítása is.

A IV. mintaterületen a kontrollként jelölt részen több mint 10 éve rendszeres kaszálás folyik. A kompetitorok és zavarástűrő fajok kb. egyenlő mértékben, 40%-ban borítanak, a maradékot nagyrészt generalisták borítják. A másik, 2012-ben cserjeirtott területen sok volt a gyom, és a ruderalis kompetitorok is megjelentek. 2015-ben a kíméletesen legeltetett területen a generalista fajok borítása 50%-nál is nagyobb lett, mint pl. pelyhes sás (*Carex tomentosa*), a kompetitor fajok visszaszorultak. Az intenzíven legeltetett területen megjelentek a ruderalis kompetitorok, a zavarástűrők borítása 60% fölé nőtt.

A fajok **TVK-kategóriái** alapján végzett megoszlás szerint (2. ábra) az első mintaterületen a zavarástűrő fajok borítása stagnált, ám a társulásalkotóké (E) nőtt, amiért elsősorban a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) a felelős. Nőtt a védett fajok borítása is, ilyen volt a kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*) és a fekete kökörcsin (*Pulsatilla nigricans*).

A II. mintaterületen 2013-ban 15%-nál is nagyobb volt a gyomfajok borítása. A gyomok a terület kettéválasztása után a kaszált területen jelentősen visszahúzódtak, ami megtörtént a másik részen is, de jóval kisebb mértékben. Mindkét részen nőtt a zavarástűrő fajok borítása, de a kaszálatlan részen erősebb volt a növekedés. A társulásalkotó fajok mindkét részen szaporodtak, a kaszált részen szinte a duplájára nőtt a borításuk. A kísérő fajok visszahúzódtak.

A III. mintaterületen a társulásalkotó fajok borítása nem változott lényegesen, de nagyobb területet hódítottak meg a zavarástűrő fajok. A gyomok lényegesen visszahúzódtak.

A IV. mintaterületen a kontroll részen jelentős volt 2013-ban a társulásalkotó fajok borítása (elsősorban a gyepgazdálkodási szempontból is jelentős réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), a kísérő fajok borítása 30% fölé. A 'b'-vel jelölt részen azonban csaknem 60%-ban voltak jelen a társulásalkotók: a réti ecsetpázsit mellett a veres csenkesz (*Festuca rubra*) és barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*) borítása is jelentős volt. A gyomok 10%-nál nagyobb mértékben borítottak. 2015-ben a kíméletesen legeltetett területen (2015a) a kísérő fajok borítottak legnagyobb mértékben, míg az intenzíven legeltetett részen igencsak felszaporodtak a gyomok és a természetes zavarásjelző (TZ) fajok. A társulásalkotó fajok borítása csaknem azonos volt.

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

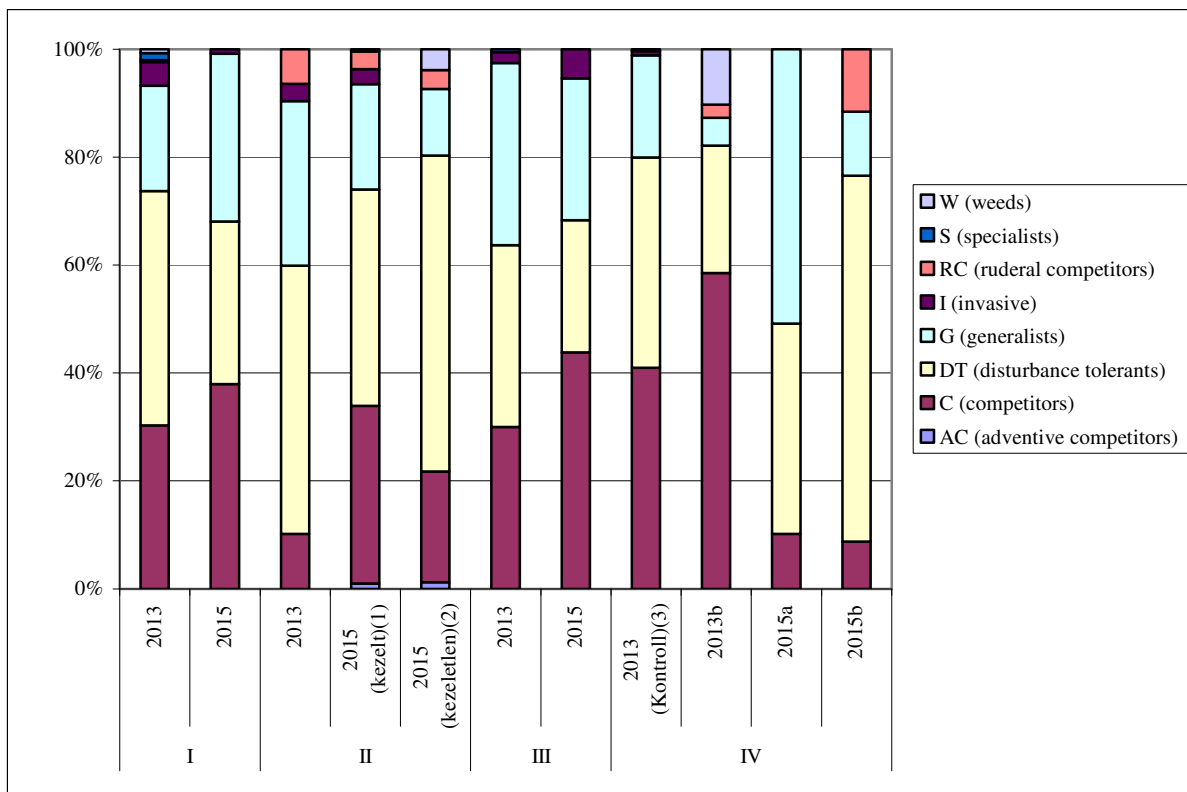


Figure 1: Distribution of social behaviour types of species of the sample areas managed(1), unmanaged(2), control(3)

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

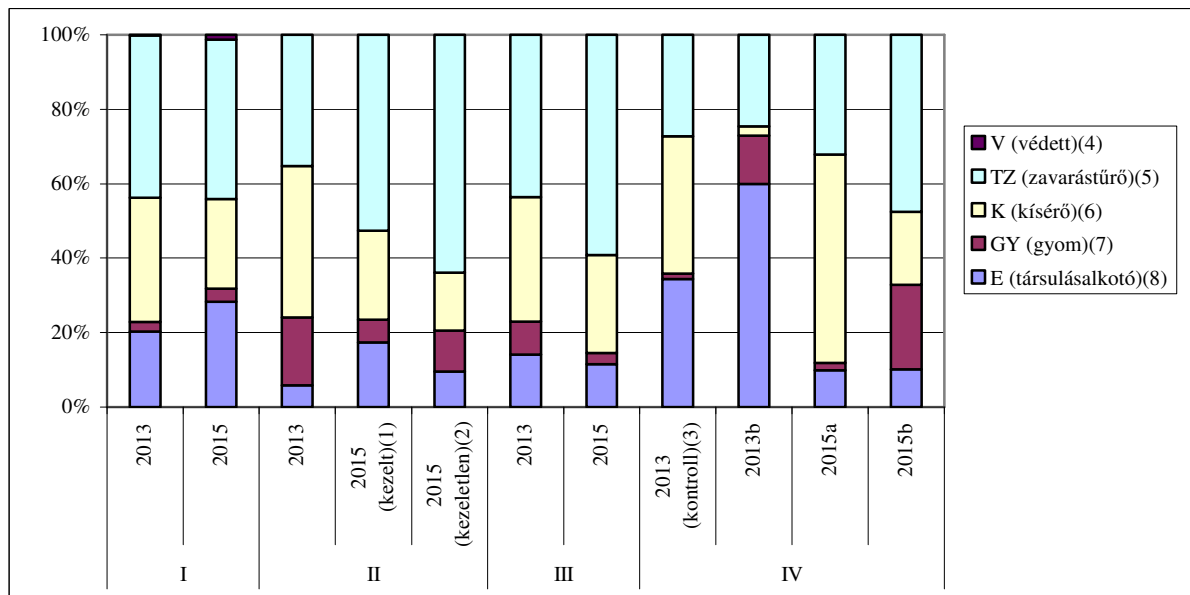


Figure 2: Distribution of nature conservation categories of species of the sample areas managed(1), unmanaged(2), control(3), protected(4), disturbance tolerant(5), accompanying(6), weed(7), edificatory(8)

A 3. ábrán a mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életformák szerinti megoszlása látható.

Az I. mintaterületen a hemikriptofita (H) fajok borítása nem változott különös mértékben. A fennmaradó 25, illetve 35% arányai is csak kis mértékben változtak: a megafanerofiták (M) helyét nagyrészt átvették a kisebb cserjék (MM-M), ami elsősorban azt takarja, hogy a kökény (*Prunus spinosa*) eltűnt, és helyette felszaporodott a rezgőnyár (*Populus tremula*). A kamefiták (Ch) borítása csökkent, nőtt viszont kis mértékben a gumósoké (G).

A II. mintaterületen 2013-ban még 50% körül volt a fásszárúak és a fásszárú/lágyszárú átmeneti kategóriák (H-N, elsősorban szederfajok) borítása. A gumós fajok és a terofiták (Th) igen alacsony borítással rendelkeztek. A terület kettéválasztása után 2015-re a kaszált részen az élő lágyszárúak aránya 50%-ra nőtt, és a gumósoké is emelkedett. Megjelent többek között az erdei szamóca (*Fragaria vesca*), a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) vagy a gumós molyhos sás (*Carex tomentosa*). A kaszálatlan területen ellenben visszahúzódtak az

élő lágyszárúak, és növelték borításukat a fásszárú fajok. A gumós fajok itt is terjeszkedtek, de csak kisebb mértékben.

A III. mintaterület nem mutat jelentős változásokat. A hemikriptofiták borítása majdnem azonos maradt, a megafanerofiták borítása növekedett kissé.

A IV. mintaterületen belüli kontrollterületet 2013-ban túlnyomórészt élő lágyszárúak borították, ami a gyepek nagyfokú stabilitását mutatja. A maradék kb. 10%-ot főként terofiták és gumós fajok borítják, a fásszárúak aránya egészen minimális. A másik részen (2013b) a terofiták borítása kissé nagyobb, de a hemikriptofiták itt is uralkodóak. Ezek az arányok a legeltetés sem változtatott drasztikus mértékben. A kíméletesen legeltetett területen (2015a) elterjedt ugyan egy kamefita-hemikriptofita átmeneti kategória (H(Ch)), ami elsősorban a pelyhes selyemperjét (*Holcus lanatus*) takarja, de az intenzívebben legeltetett részen az arányok szinte teljesen ugyanazok voltak, mint a kontrollterületen, eltekintve a gumósok nagyobb borításától.

3. ábra: A mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életformák szerinti megoszlása

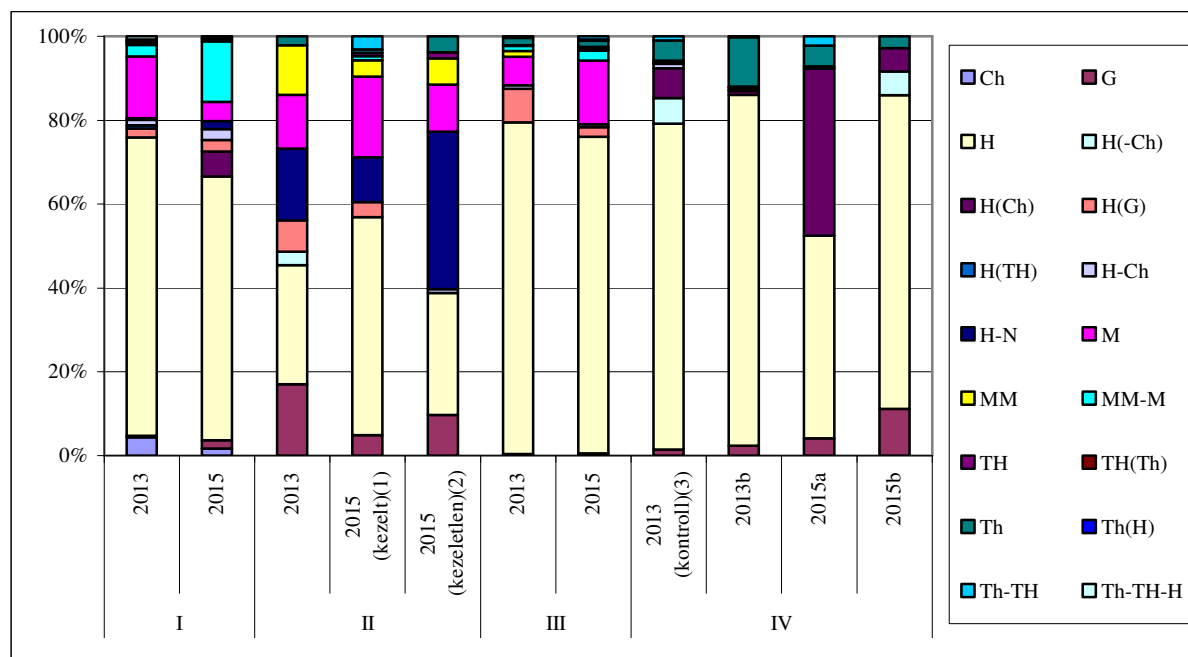


Figure 3: Distribution of Raunkiaer-lifeforms of the species of the sample areas (MM = trees; M = shrubs; N = halfshrubs; H = hemikryptophytes; G = cryptophytes; TH = hemitherophytes; Th = therophytes; ch = chamaephytes) managed(1), unmanaged(2), control(3)

A Pignatti-féle életforma-kategóriák (4. ábra) arányát tekintve az I. mintaterületen 2013-ban csak kismértékű változások történtek. Az élő lágyszárúak (H) együttes borítása nem változott különösebben, bár az alkategóriák aránya kissé eltolódott a gyepek fajok (H caesp) irányába. A fásszárúak borítása stagnált, a már 2013-ban igen kis borítással jelenlévő egyévesek (Th) eltűntek, a kamefiták kissé visszahúzódtak.

A II. mintaterületen 2013-ban a fásszárúak borítása a 40%-ot is túllépte, a gumós fajok pedig megközelítették a 20%-ot. A terület kettéválasztása után a kaszált területen az egyéves fajok (Th) visszahúzódtak, az élő lágyszárúak borítása pedig növekedett. Visszahúzódtak a gumós fajok is. A kaszálatlan részen 2015-ben a fásszárúak és az egyéves lágyszárúak nagyobb területet borítottak, az

évelők borítása pedig 30%-ra esett vissza. A gumós fajok itt is veszítettek borításukból.

A III. mintaterületen az évelő lágyszárúak igen magas borítása mintegy 7%-kal csökkent 2015-re. Az alkategóriákat tekintve a gyepes fajok borítása nőtt, a tarackos/indás fajok (H rept) drasztikusan visszahúzódtak. A fanerofiták (P) növelték borításukat, az egyéves fajok borítása csökkent.

A IV. mintaterületen, a kontroll részen tapasztaltam a gumós fajok legnagyobb borítását, ami főként mezei aszatot (*Cirsium arvense*), illetve tarackbúzát (*Elymus repens*) jelentett. A fászszerűk, illetve egyévesek borítása nem lépte túl a 2-3%-ot.

A 2013-ban cserjeirtott területen az évelő lágyszárúak borítás szinte kizárólagos volt, a gumós fajok, egyévesek, illetve fászszerűk borítása együttesen is csak mintegy 7% körül volt. A kíméletesen legeltetett területen 2015-ben ehhez nagyon hasonló eloszlást tapasztaltam, bár itt a fászszerűk teljesen hiányoznak, és az évelőkön belül jelen voltak a tölevélrózsás (H ros) fajok is. Az intenzívebben legeltetett részen a gumós fajok borítása nőtt, és az évelő alkategóriák eloszlása is egyenletesebb volt, a tölevélrózsás, gyepes, felálló szárú (H scap) és tarackos fajok is nagy borítással rendelkeztek.

4. ábra: A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életformák szerinti megoszlása

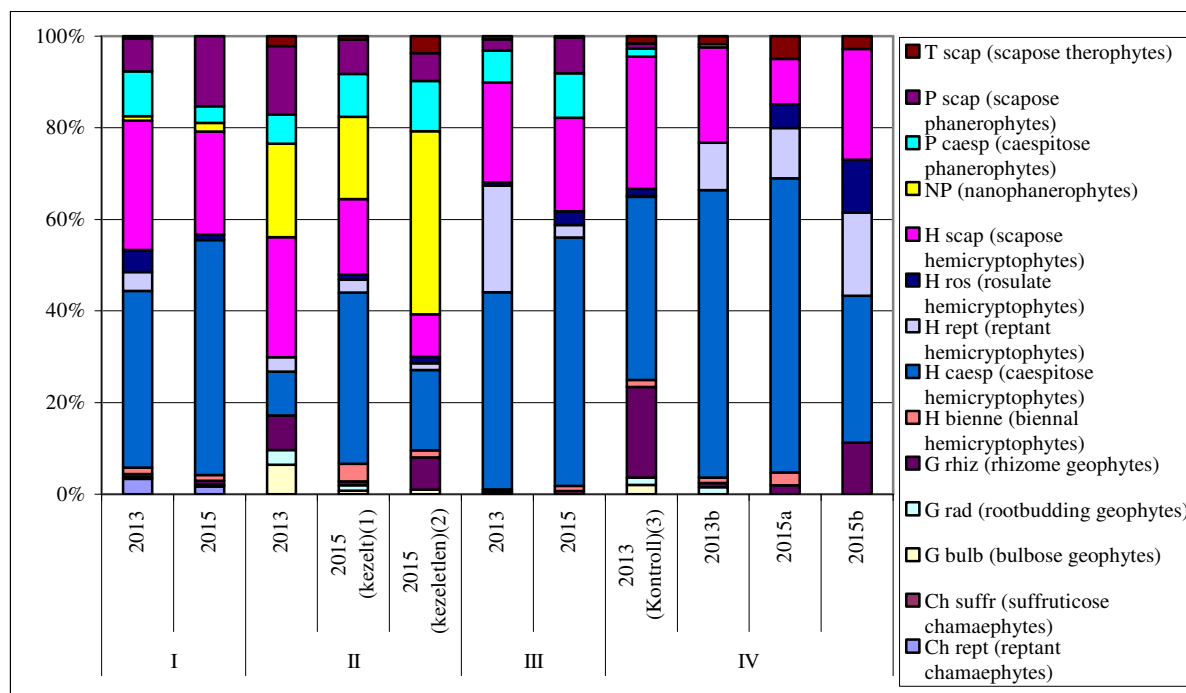


Figure 4: Distribution of Pignatti-lifeforms of the species of the sample areas managed(1), unmanaged(2), control(3)

Az I. mintaterületen a **Shannon-féle diverzitás** (5. ábra) csökkenése már két év után jól látszik, az eredetileg igen magas (mind közül a legmagasabb) átlagérték mintegy 2,80-ra esett vissza 2015-re.

A II. mintaterületen a diverzitásérték 2013-ban 2,4 volt. Ezen a területen 2012-ben cserjeirtást végeztek. A villanypásztorral kettéválasztott terület két oldalán ezután ellentétes irányú folyamat indult meg. A magára hagyott részen (II\_2015a) a diverzitás csökkenésnek indult, a szórás is igen megnövekedett. A másik, a leválasztás óta rendszeresen legeltetett területen (II\_2015b) a diverzitás szinte azonnal növekedni kezdett, és a mintaterületeim között a legjobbak közé került.

A III. számú, magasan fekvő mintaterületen a 2012-es cserjeirtás óta nem történt nagyobb beavatkozás, ám 2015-re mégis stabilizálódott a gyep és a diverzitás is emelkedett. Ez elsősorban a vadaknak köszönhető, akik, az erdős területeken

facsemeték nem lévén, az itt kisarjadó cserjéket rágták le, elősegítve a lágyszárúak fejlődését.

A IV. mintaterületen a kontrollként jelölt területen az adottságokhoz képest ideális kezelés folyik: több mint tíz éve rendszeresen kaszálják, így a gyeptársulás stabil, a diverzitásérték magas. A 2013-ban frissen cserjeirtott területen azonban (IV\_2013b) a diverzitás igen alacsony volt, a kvadrátok közötti szórás pedig nagy. 2015-re a kíméletesebben legeltetett területen a diverzitás nőtt, ám sokkal jobban stabilizálódott a nagyobb mértékben legeltetett, IV\_2015b-vel jelölt területrészen.

A parádóhutai eredmények **klasszifikációjában** (6. ábra) négy, igen magasan elváló csoportot különíthetünk el: a II-III. mintaterületek csoportját, melyben benne vannak az I. terület 2013. évi eredményei is; utóbbi 2015-ös kvadrátjai, a kontrollterület és a gyengén legeltetett terület alkotta

csoportot; valamint élesen elválnak ezektől a IV. terület 2013-as, illetve az intenzívebben legeltetett (IV/4) terület eredményei.

Legnagyobb különbségi szinten az I., magára hagyott terület két évi eredményei válnak el egymástól. A II., 2014-ben kettéválasztott terület továbbra is egy komplexet alkot. A 2013-as kvadrátok még viszonylag magasan elválasztódnak, a 2015-ös kaszált, illetve kaszálatlan részek eredményei sem állnak távol egymástól – igaz, a kaszált terület stabilabb lett, de az alap fajkészlet a földrajzi közelség miatt ugyanaz maradt.

A III. mintaterület két évi eredménye is ugyanabban a nagyobb komplexben maradt, bár történtek változások a fajösszetételben.

A IV. mintaterület 2013-ban magára hagyott részének kvadrátjai viszonylag élesen elválnak egymástól. A kontrollként jellemzett terület stabil, de még ennél is egyenletesebb eloszlású a mérsékelt legeltetett rész. Az intenzívebben legeltetett terület a kontrollhoz hasonló egyenletességet mutat, ám élesen elkülönül az összes többi felvételtől, önálló komplexet alkotva.

5. ábra: A mintaterületek Shannon-féle diverzitása

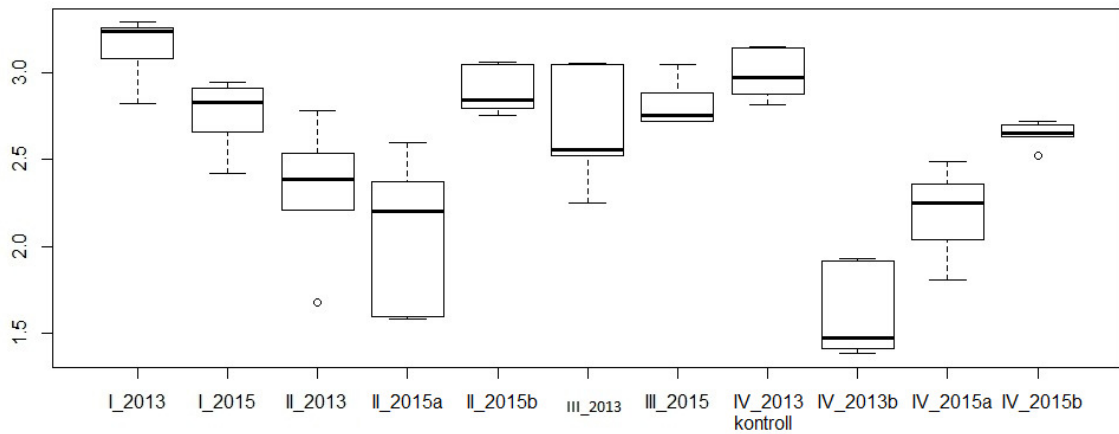


Figure 5: Shannon-biodiversity of sample areas

6. ábra: A mintaterületek klasszifikációja

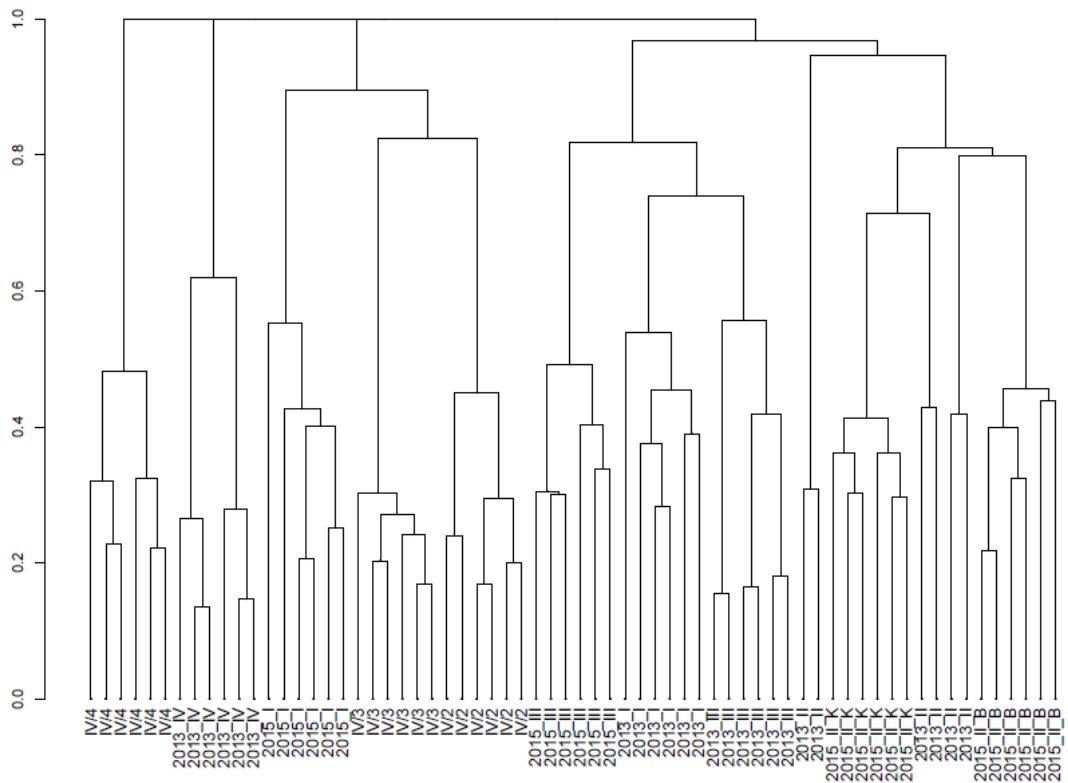


Figure 6: Classification of sample areas

A fajok borítási értékét is figyelembe vevő **DCA-elemzés** (7. ábra) eredménye igen változatos képet mutat a parádóhutai felvételekkel kapcsolatban. Az I. terület 2013-ban még annyira közel állt a többi eredményhez, hogy nem is lehet egyértelműen elkülöníteni. 2015-ben azonban jelentősen eltávolodott innen, és világosan elkülönült, át sem fedve a többi területtel.

A II. mintaterület 2013-as, illetve a kaszálatlan részének 2015-ös eredményei szintén nehezen elkülöníthetők a többitől. A kaszálatlan (II/B) terület azonban némi elkülönülést mutat, itt két év alatt már elindult a szukcesszió.

A III. mintaterület mindkét évi eredménye világosan elkülönül. 2013-ban még igen mozaikos képet mutatott; 2015-re némileg homogenizálódott, de kvadrátjai még mindig távol esnek egymástól és a többi mintaterület eredményeitől is.

A IV. terület 2012-ben cserjeirtott, majd magára hagyott területe világosan elkülönül a többitől. A kontrollként leírt IV/2. terület mind közül a leghomogénebb. 2015-ben a mérsékelten legeltetett terület elválik a többitől, de az intenzívebben legeltetett rész ismét szinte elkülöníthetetlenül hasonló a leghomogénebb területekhez.

7. ábra: A mintaterületek DCA-analízise

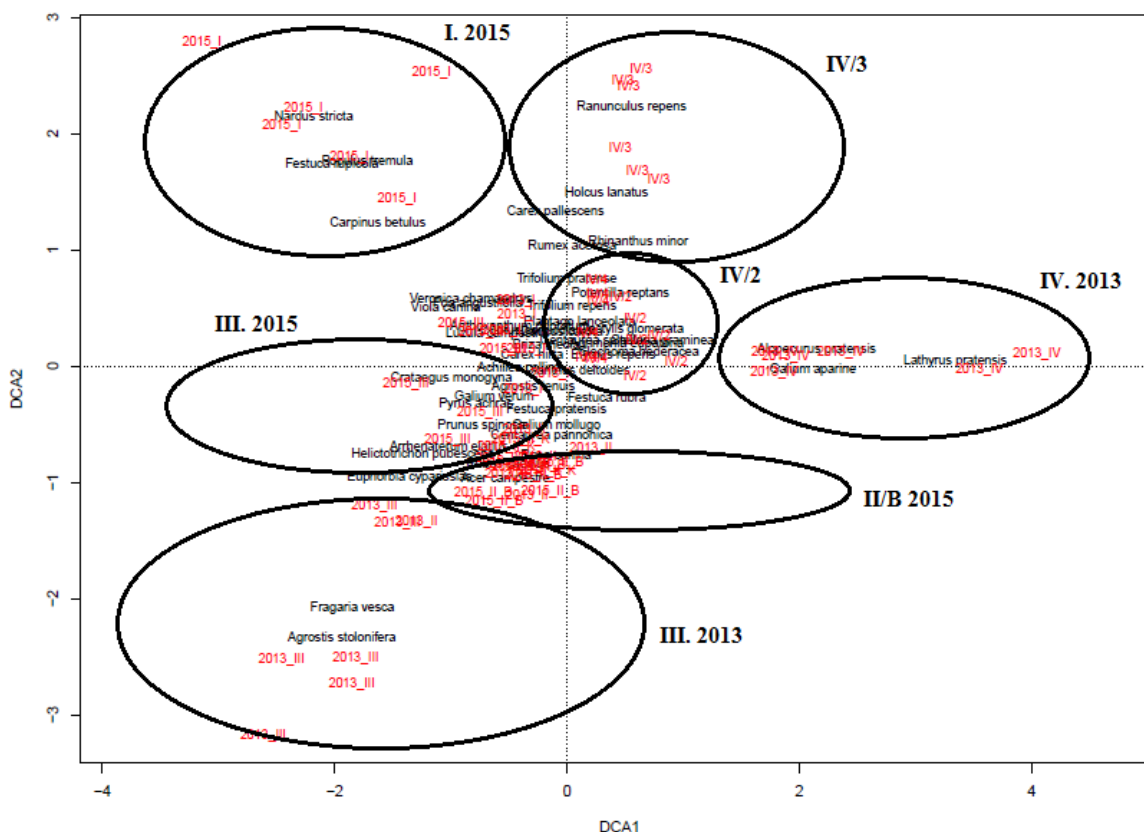


Figure 7: DCA-analysis of sample areas

## ÉRTÉKELÉS

A 2011-ben, illetve 2012-ben cserjeirtott, majd azóta magára hagyott területeken (I, III) a fajdiverzitás csökkenése volt megfigyelhető. A zavarást jelző, illetve kompetitor fajok kismértékű, bár nem drasztikus borításnövekedése volt megfigyelhető. A vegetáció állapotának viszonylagos állandóságáért jórészt a nagyvad állomány volt a felelős, amely a fásszárú csemeték folyamatos lerágásával „kezelte” a területeket (Penksza et al., 2015, 2016).

A továbbra is legeltetett részeken (II, IV) ellenben egyértelműen pozitív változásokat tapasztaltam: a fásszárúak, zavarásjelző fajok aránya csökkent, és igen fajgazdag gyepek alakultak ki.

Különösen igaz volt ez a IV-es mintaterület intenzívebben legeltetett részére.

A felhagyott kaszálógyepek helyreállításában a legkézenfekvőbb megoldás a korábban jellemző kaszálás (Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Stampfli és Zeiter, 1999; Valkó et al., 2009, 2012), illetve legeltetés (Kovács-Hostyánszki et al., 2013; Tälle et al., 2016; Török et al., 2014, 2016) visszaállítása. Ezért az elmúlt évtizedekben a természetvédelmi céllal végzett kezeléseket a diverzitás-csökkenés megállítása és visszafordítása érdekében a korábban fajgazdag, mára elszegényedett fajkészletű gyepekre is kiterjesztették (Szabó et al., 2007; Penksza et al., 2008, 2015; Házi et al., 2010, 2011; Vida et al., 2008). A kaszálást a fajgazdaság visszaállítása, illetve megőrzése mellett gyakran alkalmazzák



gyepesítési beavatkozások kiegészítéseként annak érdekében, hogy a gyepesítés kezdeti szakaszában jelentkező gyomokat visszaszorítsák, illetve elősegítsék a kísérő fajok betelepülését (Vida et al., 2008; Török et al., 2007, 2008, 2011). A kaszálás, mint természetvédelmi célú kezelés lassítja a cserjésedés, illetve beerdősülés folyamatát, és elősegíti újabb, gyepekre jellemző kísérőfajok megtelepedését, ennek következtében fajgazdagabb gyepek közösségei létrejöttét eredményezi (Huhta et al., 2001). A fajkészletben történő változások egyes

esetekben már a kaszálás megkezdését követő évben kimutathatóak (Beltman et al., 2003).

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást támogatta „A fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken (Svájci-Magyar Együttműködési Program, Végrehajtási Megállapodás száma: SH/4/8), a Kutató Kari Kiválósági Támogatás - Research Centre of Excellence - 1476-4/2016/FEKUT.

### IRODALOM

- 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
- Bartha, S. (2007): Composition, differentiation and dynamics in the forest steppe biome. In: Illyés, E.-Bölöni, J. (eds.): Slope steppes, loess steppes and forest steppe meadows in Hungary. Budapest: pp 194-210.
- Beltman, B.-Van den Broek, T.-Martin, W.-Ten Cate, M.-Güsewell, S. (2003): Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH* 69: 17-30.
- Billeter, R.-Peintinger, M.-Diemer, M. (2007): Restoration of montane fen meadows by mowing remains possible after 4-35 years of abandonment. *Acta Botanica Helvetica* 117: 1-13.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the hungarian flora. - *Acta Bot. Hung.* 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Wien-New York
- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírólapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In: Molnár E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értékteremtés*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 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.-Végyvári, 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.
- Erdős, L.-Cserhalmi, D.-Bátori, Z.-Kiss, T.-Morschhauser, T.-Benyhe, B.-Dénes, A. (2013): Shrub encroachment in a wooded-steppes mosaic: 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.
- Fehér Á.-Katona K. (2013a): Akácrágás: 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.
- 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.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Penksza, K. (2010): Seminatúrált gyepterületkezelés a mészgyepek mészgyepekkel történő kaszálásával Magyarországon. *Plant Biosystem* 145(3): 699-707.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrált gyepterületkezelés a mészgyepekkel történő kaszálásával Magyarországon. *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: száralapú 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.
- Kelemen A. (2010): Szántóföldi kultúrák helyén végzett gyepterítés korai szakaszában megjelenő gyomközösségek vizsgálata a Hortobágyi Nemzeti Parkban. *Tájékológiai lapok* 8: 1-10.
- Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Valkó O.-Lukács B. A.-Lengyel Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Spontán gyeptelepítés extenzívén kezelt lucernásokban. *Tájékológiai 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. *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.-Kapocsi, 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. pp. 175-180.
- Kelemen A.-Szentes Sz.-Török P. (2013d): A gyeptelepítéshez hazánkban leggyakrabban felhasznált és az ökológiai gyeptelepítésben kívánatos fajok és jellemzésük. In: Török P. (szerk.) *Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*, Ökológiai Mezőgazdaság Kutatóintézet, Budapest. pp. 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.
- Kerényi-Nagy V. (2012): A Történelmi Magyarország területén élő őshonos, idegenhonos és kultúr-reliktum rózsák kismonográfiája. NYME Egyetemi Kiadó, Sopron
- Kerényi-Nagy V. (2015): A Kárpát-Pannon és Illír régió vadon termő galagonyáinak monográfiája. Szent István Egyetem, Egyetemi Kiadó, Gödöllő
- Kerényi-Nagy V.-Nagy J. (2011): Adatok a Börzsöny hegység galagonya és rózsafiórájához. VII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2011. október 13-14., Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 139-144.
- Kerényi-Nagy V.-Nagy V. A.-Udvardy L. (2008): A budai Sas-hegy aktuális növényvilága és veszélyeztető tényezői. XXVII. Vándorgyűlés Előadások összefoglalói, 2008. szeptember 25-26., Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 117-126.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvaldó
- 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.
- Klímeš, 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, Z.-Balázs, K.-Centeri, Cs.-Falusi, E.-Jeanneret, P.-Penksza, K.-Podmaniczky, L.-Szalkovszki, O.-Báldi, A. (2013): Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region – a whole farm approach. *Ecological Indicators* (in print) (ECOLIND-2044)
- Manning, P.-Putwain, P. D.-Webb, N. R. (2004): Identifying and modelling the determinants of woody plant invasion of lowland heath. *Journal of Ecology* 92: 868-881.
- Mészáros L.-Wichmann B.-Nagy A.-Penksza K. (2016): Dunaujváros 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.
- 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.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentes Sz. (2007): Elterő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- 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.-Szentes Sz.-Dannhauser C.-Loksa G.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentes Sz. (2013): Elterő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálékanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Penksza K.-Pápay G.-Házi J.-Tóth A.-Saláta-Falusi E.-Saláta D.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B. (2015): Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 13(1-2): 31-44.
- Penksza K.-Fehér Á.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Szemethy L.-Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhuta (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 31-41.
- Pickett, S. T. A.-Thompson, J. N. (1978): Patch dynamics and the design of nature reserves. *Biological Conservation* 13: 27-37.

- Pignatti, S. (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Raunkiaer (1934): Biological types with reference to the adaption of plants to survive the unfavourable season
- 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.
- Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Kenéz Á.-Szabó M. (2009): Adatok a Bakony erdei állattartásához. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 26: 7-19.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *AWETH* 7(3): 234-262.
- Sendzikaite, 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.
- Simberloff, D. (1982): A succession of paradigms in ecology: essentialism to materialism and probabilism. In Saarinen, E. (ed.): *Conceptual issues in ecology*. Reidel (Kluwer), Boston. pp. 63-99.
- 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.
- Standovár T.-Primack R. (2001): A természetvédelmi biológiai alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Szabó, M.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szemán, L.-Malatinszky, Á. (2007): Studies on botany and environmental management relations on a wooded pasture between Pénzesgyőr and Hárskút villages. *Cereal Research Communications*, 35 (2): 1133-1136.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyeptudományi vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőkön. *Tájökológiai 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 táplálékkínálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. *Vadbiológia* 11: 11-23.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009a): Vegetáció és gyeptudományi havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 319-328.
- Szentés Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009b): Botanikai és gyeptudományi vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 7: 73-78.
- Tälle, M.-Deák, B.-Poschlod, 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.
- Török P.-Arany A.-Prommer M.-Valkó O.-Balogh A.-Vida E.-Tóthmérész B.-Matus G. (2007): Újrakezdtetett kezelés hatása fokozottan védett kékerperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 187-198.
- Török P.-Deák B.-Vida E.-Lontay L.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Tájleptéki gyeprekonstrukció löszös és szikes fűmagkeverékekkel a Hortobágyi Nemzeti Park (Egyek-Pusztaköcs) területén. *Botanikai Közlemények* 95: 115-125.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Miglécz T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009a): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 160-170.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009b): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. *Thaiszia. 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.-Miglécz 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, pp. 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 magkészet szerepe felhagyott hegyi kaszálórtek 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.
- 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.
- White, P. S. (1979): Pattern, process, and natural disturbance in vegetation. *The Botanical Review* 45(3): 229-299.
- Whittaker, R. H.-Levin, S. A. (1977): The role of mosaic phenomena in natural communities. *Theoretical Population Biology* 12: 117-139.
- Wichmann B.-Péter N.-S.-Falusi E.-Saláta D.-Szentés Sz.-Penksza K. (2016): Cönológia és természetvédelmi vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Park Kelemen-széki magyar szürke marha és házi bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 64-83.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére AWETH 7(3): 234-262.