

Gyepregeneráció erdőirtással kialakított gyepekben mátrai (Fallóskút) mintaterületeken

Penksza Károly¹ – Pápay Gergely¹ – Házi Judit¹ –
Tóth Andrea¹ – Saláta-Falusi Eszter¹ –
Saláta Dénes² – Kerényi-Nagy Viktor¹ –
Wichmann Barnabás¹

Szent István Egyetem

¹Növénytani és Ökofiziológiai Intézet, Növénytani Tanszék

²Természetvédelmi és Tájökológia Tanszék, Gödöllő

wwbarna@yahoo.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során Fallóskút melletti gyepterületeken végeztünk vizsgálatokat. A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság 2012-ben cserjeirtást végzett a területen. A kutatás során a természetvédelmi kezelések vegetációra gyakorolt hatását vizsgáltuk.

A felvételeket 2013-2015 májusa és júniusa között készítettük, 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva és a fajok százalékos borítási értékét adva meg.

A vizsgált vegetáció típusokat a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók (Borhidi, 1995) közül az NB (nitrogén igény relatív értékszámai) és a WB (relatív talajvíz- illetve talajnedvesség indikátor számai) alapján értékeltük. A természetvédelmi érték kategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000) szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) alapján végeztük. Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendált korrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk. A fajok életforma kategóriái (Raunkiaer, 1934; Pignatti, 2005) alapján is értékeltük a területeket.

Az eredmények alapján a természetvédelmi kezelés, azaz a cserjeirtás pozitív hatással volt a gyepek fajgazdagságára. A kezelt gyepterületeken a fűszárú növények visszaszorultak, átadták a helyüket az évelő pásztfűveknek, illetve kétszikű lágyszárúaknak.

Az eredmények alapján megerősítettük, hogy az egykor intenzíven hasznosított, de ma már felhagyott gyepekben a cserjeirtást követően is folyamatos utókezelést kell biztosítani, hogy a terület fajgazdagsága fennmaradjon.

Kulcsszavak: cserjeirtás, természetvédelmi értékek, életforma

SUMMARY

We studied the vegetation of grasslands on the Mátra Mountain (Fallóskút). Mechanical shrub control was done in the area by the Bükk National Park Directorate. The effects of this habitat management technique were investigated.

Coenological studies were made between May and June in 2013-2015 with 2×2 m relevés.

We evaluated the vegetation types by Borhidi plant's relative ecological indicators (Borhidi, 1995) which are the NB (relative value numbers nitrogen demand) and WB (relative or groundwater soil moisture indicator numbers). We evaluated the distribution of the nature conservation value categories (TVK), according to Simon (2000), the assessment carried out in social behavior types (SZMT) was on the basis of Borhidi (1995). Cluster and detrended correspondence analysis (DCA) were used during the assessment of data. The study areas were characterised according to life forms (Raunkiaer, 1934; Pignatti, 2005).

Our results showed that the above mentioned management technique had positive effects on the diversity of grasslands. On the managed grasslands the abundance of woody species decreased, while the abundance of grass species and dicotyledonous herbaceous species increased.

Our results approved that previously used but by this time abandoned grasslands should be managed continuously even after shrub control to sustain the diversity on the long run.

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

BEVEZETÉS

A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság 2010-ben megkezdte 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 megvalósítását a Mátra különböző gyepterületein. A jelen munka során a Fallóskút környéki gyepek cönológiai vizsgálatait végeztük el 2013-2015-ös időszakban.

A természetvédelmi gyakorlatban sokáig uralkodott az a nézet, hogy az ökológiai rendszerek zártak és önszabályozók, stabil egyensúlyban vannak, melyben a fő hajtóerő az egyensúlyi klimaxállapot elérése (Simberloff, 1982; Clements, 1916). A természetvédelmi feladatok között is elsődlegesnek tekintették a védett területek emberi hatástól való mentesítését. Az utóbbi időben számos munka azt igazolta, hogy a zavarások növelik a rendszer stabilitását (Simberloff, 1982), a természetes bolygatások az ökológiai rendszerek életének alapvető részét képezik (White, 1979; Pickett és Thompson, 1978; Whittaker és Levin, 1977; Standovár és Primack, 2001). A gyepek fontos szerepet játszanak a faj- és tájszintű sokféleség megőrzésében és fenntartásában (Dengler et al., 2014), ugyanakkor 1989 és 2007 között a gyepek területe tovább csökkent, amelynek egyik fő oka a korábbi művelés felhagyását követő cserjésedés és beerdősülés volt (Valkó et al., 2014; Török et al., 2011). A bolygatások akár emberi eredetűek is lehetnek, mint ahogy az általunk vizsgált gyepterületek is antropogén hatásra jöttek létre, és fennmaradásukhoz is rendszeres emberi behatás szükséges (Tälle et al., 2016). Ezen élőhelyek fenntartásához fontos az érintett területek

tájtörténetének lehető legpontosabb ismerete, hogy milyen módon használták, milyen beavatkozásokat végeztek korábban (Standovár és Primack, 2001; Viszló, 2011).

A gyepek fenntartásának hagyományos formái ugyanakkor Európa szerte eltűnőben vannak a megváltozott tájhasználati szokások miatt (Kaligarič et al., 2006). A tájhasználat megszűnésére a nedves gyepterületek sokkal érzékenyebben reagálnak, gyorsabban degradálódnak, limitáltabb a restaurációs lehetőségük és ennek üteme is lassabb, mint a szárazabb gyepterületeken. A felhagyás hatására pázsitfűvek is felszaporodhatnak. A Kárpátokban gyakorivá válik a kékperje (*Molinia arundinacea*) (Klimeš et al., 2000), vagy hazai viszonyok között a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) (Házi et al., 2011, 2012).

A még fajgazdag, értékes területek megőrzéséhez és az ökoszisztéma szolgáltatásokban betöltött szerepük változásának előre jelezhetősége érdekében igen fontos többet tudnunk a tájhasználat megváltozása, a fajdiverzitás és az ökoszisztéma funkciók kölcsönhatásáról (Kovács-Hostyánszki et al., 2011, 2013). Nem lehetünk biztosak abban, hogy az egyes területeken a fajkompozícióban észlelt különbségek csakis a különböző kezelések hatására válaszolva alakultak, vagy a környezeti tényezők is éppúgy befolyással bírnak (Galvanek és Lepš, 2009). A felhasználható vízkészlet például erősen befolyásolja a gyepek termőképességét, a biomassa mennyiségét (Stampfli, 1995; Török et al., 2009a). Más hazai területekhez hasonlóan a legelés és a kaszálás szintén fontos háttértényező lehet (Kelemen et al., 2014; Valkó et al., 2009, 2011, 2012).

A kisléptékű zavarásra tehát szükség is van, hiszen ezek a műveletek kedvező hatással vannak a fajdiverzitásra (Morris, 2000; Borhidi, 2003), visszaszorítják a kompetitív fajokat (Curry, 1994), elősegítik a propagulumok terjedését, biztosítják az ökoszisztéma-szolgáltatások folyamatos fenntartását (Ryser et al., 1995; Fiala et al., 2003; Bartha, 2007; Virágh et al., 2008), így a kaszálórétek és a fás legelők Közép-Európa leginkább fajgazdag társulásai közé tartoznak (Steffan-Dewenter és Leschke, 2002; Losvik, 1999; Stampfli és Zeiter, 1999; Ilmarinen és Mikola, 2009). Ha abbamarad a kaszálás, illetve a legeltetés, az a terület cserjésedéséhez, beerdősüléséhez vezethet (Ölvedi, 2010; Sendžikaite és Pakalnis, 2006; Willems, 1983; Saláta et al., 2011; Uj et al., 2013; Pápay és Uj, 2012), így természetvédelmi szempontból kézenfekvő megoldás lehet ezeken a területeken a kaszálás (vagy legeltetés) visszaállítása (Ölvedi, 2010; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Stampfli és Zeiter, 1999; Penksza et al., 2007, 2008, 2010; Zimmermann et al., 2011; Szabó et al., 2011; Harcsa et al., 2008; Bölöni et al., 2008; Török et al., 2009b), valamint a legeltetésnek az állattenyésztésben és a termék-előállításban is meghatározó szerepe van (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007; Pajor et al., 2007).

A kaszálás az avar és az élő fitomassa mennyiségét is csökkenti, ami segíti a fajok csírázását és

természetes fajok betelepődését a gyepebe (Billeter et al., 2007; Gerard et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2010, 2013a, b, c, d; Török et al., 2010, 2013; Deák et al., 2011).

A növényi biodiverzitás megőrzésének szükségessége azonban szocio-ökonómiai szempontokkal legeltetési rendszerekkel került szembe, amelyeknek a produktivitása egész Európában jelentősen csökkent a közelmúltban, és a gyepei növényközösségek összetételének megváltozását eredményezte mind a társulások szerkezete, mind a táji mozaikosság tekintetében (Persson, 1984; Francalancia et al., 1995; Bakker, 1998; Pott, 1998; Biondi, 2001; Bonanomi és Allegranza, 2004; Foglia et al., 2007). A gyepek ökológiai szolgáltatásai is egyre inkább előtérbe kerültek (Viszló, 2011).

A vizsgálatokat Fallóskút melletti mintaterületeken végeztük, ahol az élőhelyek átalakítása valószínűleg az 1700-as években megkezdődött. A XVIII. század előtt erdő borította ezeket a részeket; a XIX. század közepéig üveghuták is üzemeltek itt, amelyek fűtéséhez irtották ki az erdőket. Az irtásokon pedig legelőket és kaszálókat alakítottak ki. Ezekre a gyepekre az évszázadok során sok hegyi növényfaj települt (Baráz, 2011; Baráz és Schmotzer, 2010). A Fallóskút melletti mintaterületeink részét képezik a Natura 2000-hálózatnak, mint kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület, Mátrabérc-Fallóskúti-rétek (HUBN20049) néven. A terület fennmaradása szempontjából a legfőbb veszélyeztető tényező a túltartott vadállomány, az inváziós fajok, és mindenekelőtt a kezelések esetleges elmaradása miatt bekövetkező cserjésedés.

Mivel a Mátrában általános probléma a gyepterületek felhagyása miatt bekövetkező cserjésedés, ezért 2008-ban a Mátrai Tájvédelmi Körzet kezelési tervébe is belekerült a következő célkitűzés: „a hagyományos területkezelési módok visszaállítása, valamint a nem őshonos, inváziós fajok visszaszorítása” az Igazgatóság egyik fő feladatát képezi. Elsősorban kaszálás végezhető a különösen értékes hegyi réteken.

Cserjeirtásnál dilemma adódhat abból, hogy bizonyos állatfajok eltűnhetnek a cserjékkel együtt az élőhelyről, ellenkező esetben viszont a cserjésedés veszélyezteti a gyepeket (Manning et al., 2004; Erdős et al., 2013, 2014a, b; Kerényi-Nagy, 2012, 2015; Kerényi-Nagy és Nagy, 2011). A cserjésőbb, fásabb területek esetleg ökotonként működhetnek a gyepek és az erdők között, így el kell dönteni, mennyire játszanak fontos szerepet az adott területen, mivel esetleg hasznos lehet őket kisebb foltokban meghagyni (Ausden, 2007). Általában 3-4 fa/hektár a legcélravezetőbb (Symes és Day, 2003). A használt módszerek a cserjék és fák méretétől függenek. A kis csemeték kézzel is kihúzhatók (bár ez időigényes feladat), a nagyobb fásszárúakhoz láncfűrészelt érdemes használni és esetleg herbiciddel bekenni a tuskókat, az újránövés elkerülése érdekében (Ausden, 2007).

A vadragással kapcsolatban számos munka jelent meg, amelyek rámutatnak arra, hogy a vadaknak nagy szerepe van a vegetáció fenntartásban (Fehér és Katona, 2013a, b; Katona et al., 2013a, b, c), és ez a tevékenység az ökoszisztéma fenntartás szempontjából előnyös (Szemethy et al., 2004a, b; Katona et al., 2007).

A vizsgálat célja volt a területek vegetációjának a feltárása (i). A különböző vizsgált gyepek vegetációjának természetvédelmi szempontból történő elemzése, a mintaterület természetességi állapotának értékelése (ii). A természetvédelmi kezelések (cserjeirtás) utáni felhagyás hogyan hat vegetációra (iii).

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. A kezelési 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 kezelés hatásának nyomon követésére cönológiai felvételeket készítettünk három éven át, 2013, 2014 és 2015 júniusában, 2x2 m-es kvadrátokat alkalmazva, Braun-Blanquet (1964) módszere szerint, de a fajok borítási értékét adva meg. A fajnevek Király (2009) nomenklaturáját követik. A természetvédelmi kategóriák Simon (2000) rendszerét követik. Az adatokat Raunkiaer (1934) és Pignatti (2005) életforma rendszere alapján is értékeltük. A területeket a fajok szociális magatartási típusai (SBT, Borhidi, 1995) alapján is összevetettük.

A mintavételi területek a következők voltak:

- I. 2012-ben cserjeirtott cseres-tölgyes, majd magára hagyott gyepterület.
- II. 2012-ben részben cserjeirtott gyertyános-tölgyes, majd magára hagyott gyep.
- III. 2012-ben cserjeirtott cseres-tölgyes, majd magára hagyott gyep.
- IV. 2012-ben cserjeirtott, majd magára hagyott nyiladék.

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. Az adatok elemzésére klaszter analízist és detrendált korrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk. Meghatároztuk a kvadrátonkénti Shannon-diverzitást is.

EREDMÉNYEK

A mintaterületek fajainak szociális magatartástípusok (SBT) szerinti megoszlása

Az I. számú, 2012-ben cserjeirtott területen 2013-ban a borítás legnagyobb részét generalista (G) fajok tették ki (1. ábra). A hirtelen megüresedett talajfelszíneken aztán elsősorban zavarástűrő (DT) fajok telepedtek meg, a kompetitor- (C), gyom- (W) és zavarástűrő fajok aránya csökkent. A legnagyobb borítással rendelkező gyomfaj a farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias*) volt.

A II. területen hasonló folyamatokat tapasztaltunk, a gyomfajok hirtelen felszaporodása után visszaesés volt tapasztalható. A harmadik évre különösen felszaporodott a lyukaslevelű orbáncfű (*Hypericum perforatum*), a zavarástűrő fajok borításnövekedéséért pedig elsősorban a szeder fajok (*Rubus* spp.) voltak felelősek.

A III. mintaterületen egyrészt a specialista fajok aránya csökkent, szintén csökkent azonban a tág tűréshatárú kompetitor-fajok borítása is, a ruderalis (RC) fajok és a gyomok pedig teljesen eltűntek. 2015-ben megjelent a növényzetben a közönséges infű (*Ajuga genevensis*), és visszaszorult a tollas szálkaperje (*Brachypodium pinnatum*).

A IV. mintaterületen, ahogy a többi mintaterületen is, 2014-ben a specialista fajok visszaszorulását tapasztaltuk, ám 2015-re ez a csoport már lényegesen nagyobb borítással rendelkezett. Ezzel szemben a generalista, kompetitor- és zavarástűrő fajok borítása csökkent az utolsó évre. Nagymértékben felszaporodott a gyepben a háromfogfű (*Danthonia decumbens*).

A mintaterületek fajainak természetvédelmi érték kategóriák (TVK) szerinti megoszlása

A természetvédelmi érték kategóriák megoszlása szerint (2. ábra) az I. számú cserjeirtott területen a természetességre utaló fajok fokozatos borításnövekedése tapasztalható. A frissen irtott területeken 2014-ben megjelentek a természetes pionír (TP) fajok, elsősorban a terjőke kígyószisz (*Echium vulgare*) néhány gyomfajjal (GY) együtt, de a zavarástűrő növények borítása máris csökkenni kezdett. E tendencia folytatódott a harmadik évben a pionírok és a gyomok visszaszorulásával. Az állandó társuláskötő fajok (E) borítása stabilnak volt mondható, mint pl. a veres csenkesz (*Festuca rubra*) és a barázdált csenkesz (*Festuca rupicola*).

A II. területen hasonló folyamat zajlott, a második évben történő gyomfelszaporodással, majd visszaszorulásukkal. Leggyakoribb faj a mérgező farkas kutyatej (*Euphorbia cyparissias*) volt. Ezalatt a kísérő fajok borításának aránya is nőtt, a társuláskötők rovására.

A szociális magatartási típusok megoszlása itt is hasonló volt a területen: bár a zavarástűrő fajok (TZ) borítása nőtt a kísérőfajok (K) rovására, a védett fajok aránya is nőtt. Ez utóbbi csoportba tartozik a széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*) és erdei borkóró (*Thalictrum aquilegifolium*).

A IV. mintaterületen a zavarástűrő fajok csökkenése figyelhető meg a védett fajok borítási arányának növekedése mellett. Utóbbiakat tekintve különösen nagy területet borított a Janka-tarsóka (*Thlaspi jankae*), de kisebb borítással megjelent a fekete kökörcsin (*Pulsatilla nigricans*) is.

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

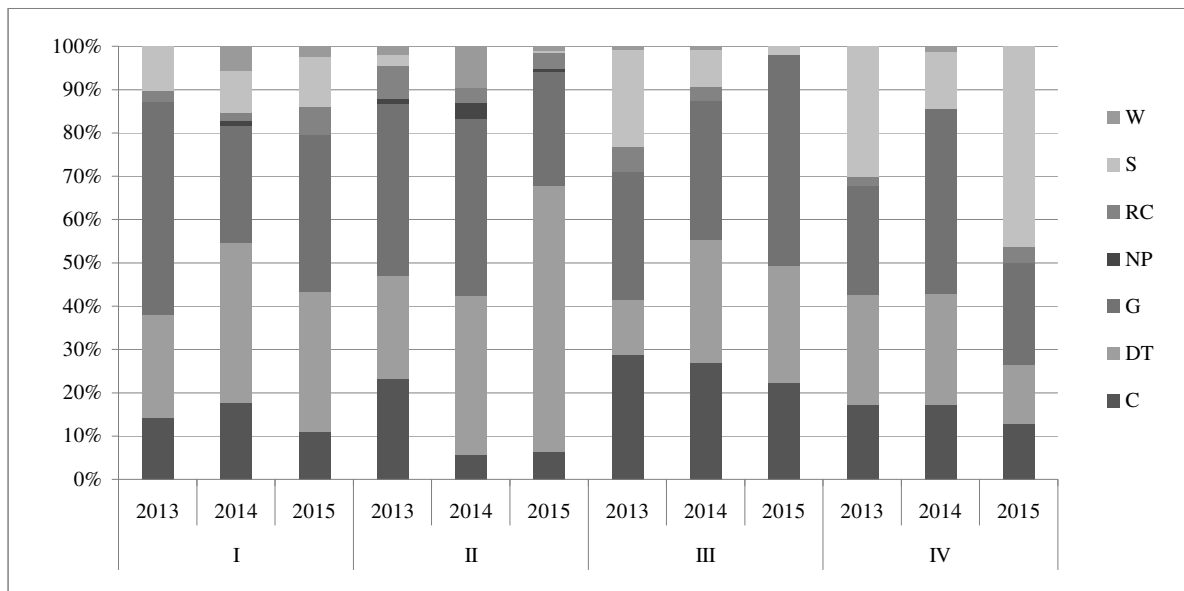


Figure 1: Distribution of social behaviour types on the Mátra Mountain

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

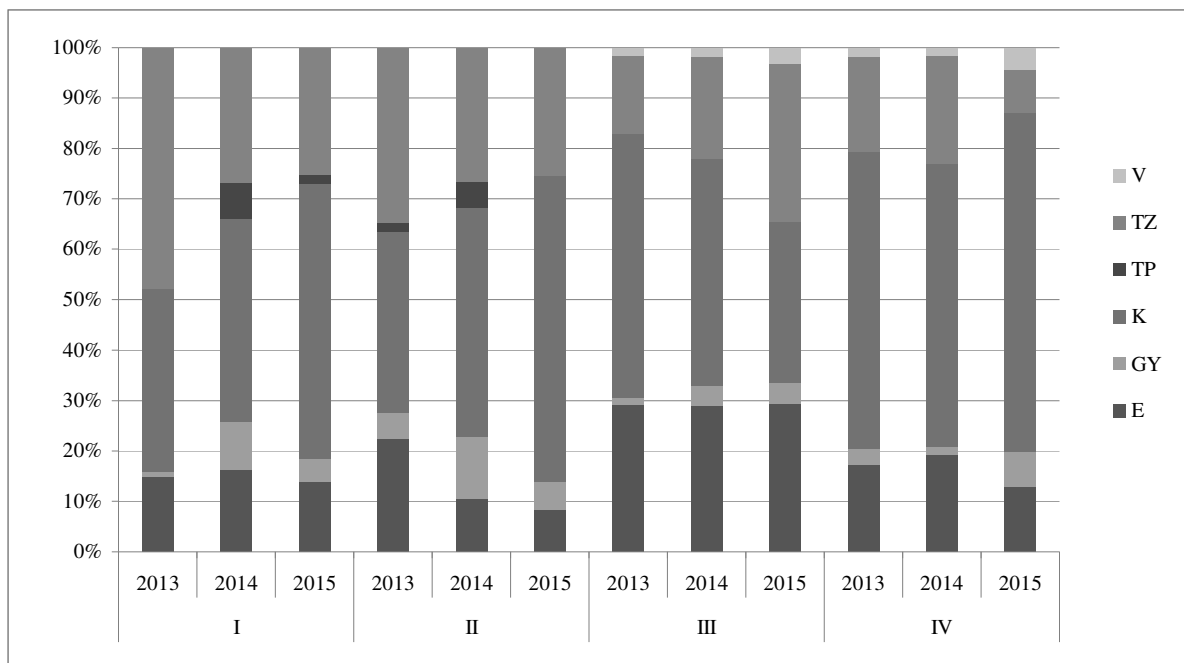


Figure 2: Distribution of nature conservation value categories

A mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életformák szerinti megoszlása

A Raunkiaer-féle életformák megoszlását tekintve (3. ábra) az I. mintaterületen több mint 50%-os borítási arányban voltak jelen a nagyobb fásszárúak (MM, MM-M), ami elsősorban egybibés galagonyát (*Crataegus monogyna*) és rezgőnyarat (*Populus tremula*) jelentett. Azonban ezek a fajok 2015-re fokozatosan átadták helyüket elsősorban a hemikriptofita (H) fajoknak, mint például a keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), vagy a mezei varfű (*Knautia arvensis*). Megjelentek továbbá a kamefita (Ch) fajok is, mint a veronikák (*Vernica* spp.) vagy a festő rekettye (*Genista tinctoria*).

A II. mintaterületen, bár a nagyobb termetű fanerofiták visszaszorultak a hemikriptofiták és a

hemiterofiták (TH) javára, a harmadik évben nagymértékben teret hódított a hemikriptofitánofanofita (H-N) közötti átmeneti kategória, amit elsősorban szeder fajok (*Rubus* spp.) jelenléte jelentett. Felszaporodtak a területen az olyan nedvességkedvelő fajok, mint a cérnatippan (*Agrostis tenuis*) vagy a sulymos sás (*Carex spicata*).

A III. mintaterületen a fásszárúak borításának csökkenése után ismét megindult a cserjésedés. Amíg ez 2013-ban elsősorban csertölgyet (*Quercus cerris*) jelentett, 2015-ben az egybibés galagonya és a fagyal (*Ligustrum vulgare*) foltjai jelentek meg.

A IV. mintaterület pozitív változásokat mutatott: megjelentek a gumós/hagymás fajok (G), mint pl. a széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), illetve a már amúgy is alacsony fásszárú-borítás tovább csökkent.

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

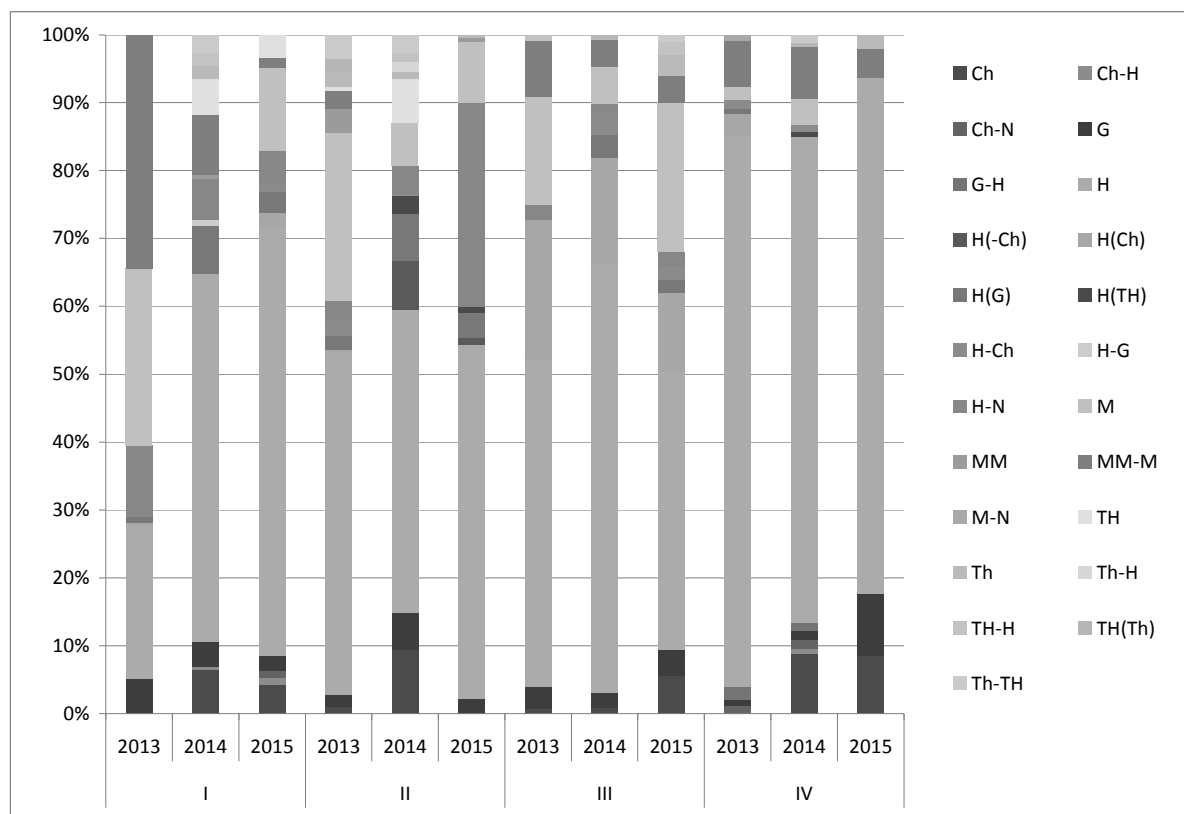


Figure 3: Distribution of the Raunkiaer life forms categories

A mintaterületek fajainak Pignatti-féle életformák szerinti megoszlása

A Pignatti-féle életforma-kategóriák megoszlása (4. ábra) hasonló képet mutat: az I. mintaterületen a cserjeirtás után drasztikusan csökkent a fásszárúak borítása (NP, P), ez a harmadik évben, csökkenő módon, de folytatódott. A törpecserjék (Ch) borítása stagnált, a második évben megjelent egyévesek (T) pedig a harmadik évre kismértékben visszaszorultak. Ez utóbbi azt mutatja, hogy a gyepek elindultak a stabilizálódás útján.

A II. mintaterületen a 2014-ben a fásszárúaknál tapasztalt borításcsökkenés után a 25-200 cm közötti cserjék (NP) borítása jelentősen nőtt.

A III. területen szintén megindult újból a fásszárúak, elsősorban a kisebb cserjék térhódítása.

A IV. mintaterületen a fásszárúak lassú, de biztos visszaszorulását tapasztaltuk, az évelő fajok javára. Utóbbiakon belül elsősorban a gyepes lágyszárúaknál (H caesp) tapasztaltunk folyamatos borításvisszanyerést. Jelentősen nőtt a rizómás fajok (G rhiz) borítása is.

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

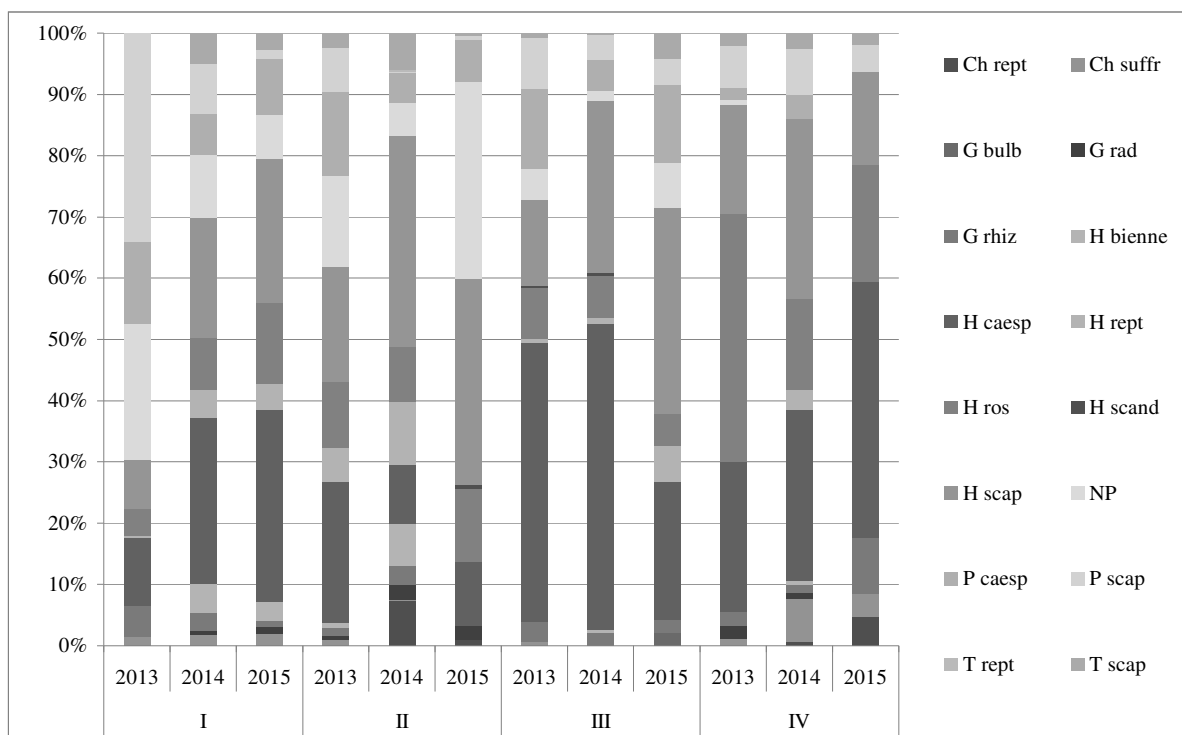


Figure 4: Coverage ratio of the different Pignatti life forms

A mintaterületek Shannon-féle diverzitása

Az I. mintaterület Shannon-féle diverzitásátalaga (5. ábra) 2013-tól 2014-ig másfélszeresére nőtt, 2015-re pedig kisebb visszaesést tapasztaltunk, a szórás is jelentősen megnőtt. Ennek oka az lehet, hogy mivel 2012-től itt nem végeztek kezeléseket, a terület egyre mozaikosabb lett, és két élőhelytípus különült el: az egyikben a *Rubus* fajok voltak uralkodóak, és a cserjésedés is jelentősebb; a másikon pázsitfűvek borítanak leginkább, elsősorban tippanfajok (*Agrostis tenuis*), valamint a talajfelszín jól takaró kétszikűek, mint pl. az orvosi veronika (*Veronica officinalis*), közönséges ínfű (*Ajuga genevensis*), pénzlevelű lizinka (*Lysimachia nummularia*) vagy a pimpó (*Potentilla* spp.) fajok. A cserjésedést helyszíni tapasztalatok alapján a vad rágása is akadályozza.

A II. mintaterületen a frissen cserjeirtott területek a környéki magkészletek segítségével gyorsan benépesültek, sok gyomfaj is megjelent, így magas diverzitás volt kimutatható 2013-ban, sőt még magasabb a következő évben, a gyomok eltűnésével 2015-re a diverzitás csökkent.

A III. mintaterületen mindhárom évben nagy szórást tapasztaltunk. A fajösszetételben itt nem történt jelentős változás, a cserjésedés sem volt jelentős. Szintén 2014-ben tapasztalható a legmagasabb diverzitásérték. Az uralkodó

egyszikűek a tollas szálkaperje (*Brachipodium pinnatum*), valamint a hegyi sás (*Carex montana*) voltak.

A IV. mintaterületen 2013-ban még nagy volt a szórás, ez szűkült a következő években, ám a diverzitás átlaga egy 2014-es kiugró érték után ismét lecsökkent. Mivel ez a terület egy éppén kialakulóban levő sztyeppré, így a diverzitás fluktuálását ennek tulajdonítottuk, a jövőben vélhetőleg stabilizálódni fog az értéke.

A mintaterületek DCA-analízisének és klasszifikációjának eredményei

A mintaterületek DCA-elemzésének eredményét mutatja a 6. ábra. Az adatok nagyfokú átfedést mutatnak a mintaterületek között. Az I. mintaterület évről évre egyre közelebb kerül a többi mintaterülethez, és egyre stabilabb összetételű.

A III. mintaterület igen különbözik a másik háromtól, és 2015-re is csak nagyon kis mértékben kerül hozzájuk közelebb. Itt nem volt 100%-os a cserjeirtás, így a vegetáció nem változott drasztikusan, inkább stabilizálódott.

A II. és IV. mintaterület azonban egyre inkább eltávolodik a középponttól, egymáshoz képest ellenkező irányba. Ennek a IV. mintaterületen a fokozatos sztyeppesedés az oka, majd a végén ez különbözik a többi mintaterület nedvesebb gyepeitől.

5. ábra: A mintaterületek Shannon-féle diverzitása

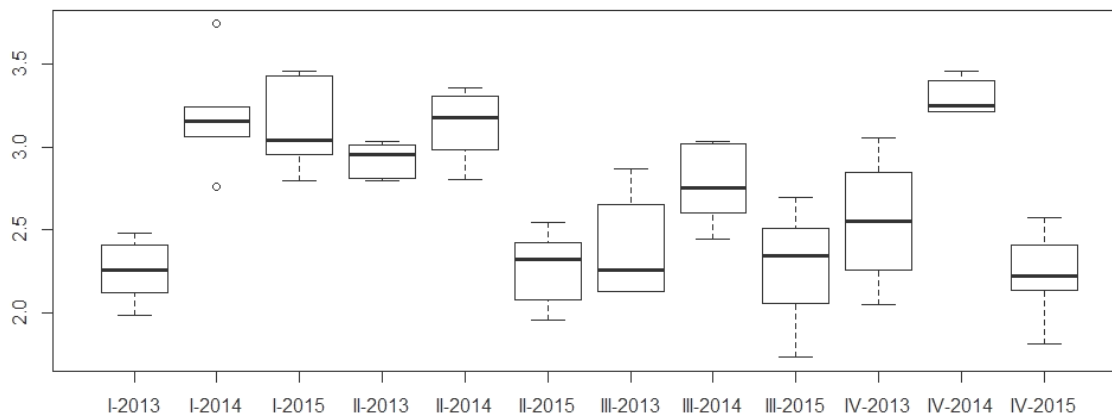


Figure 5: Shannon diversity analysis of the areas of the relevés

6. ábra: A mintaterületek DCA-analízise

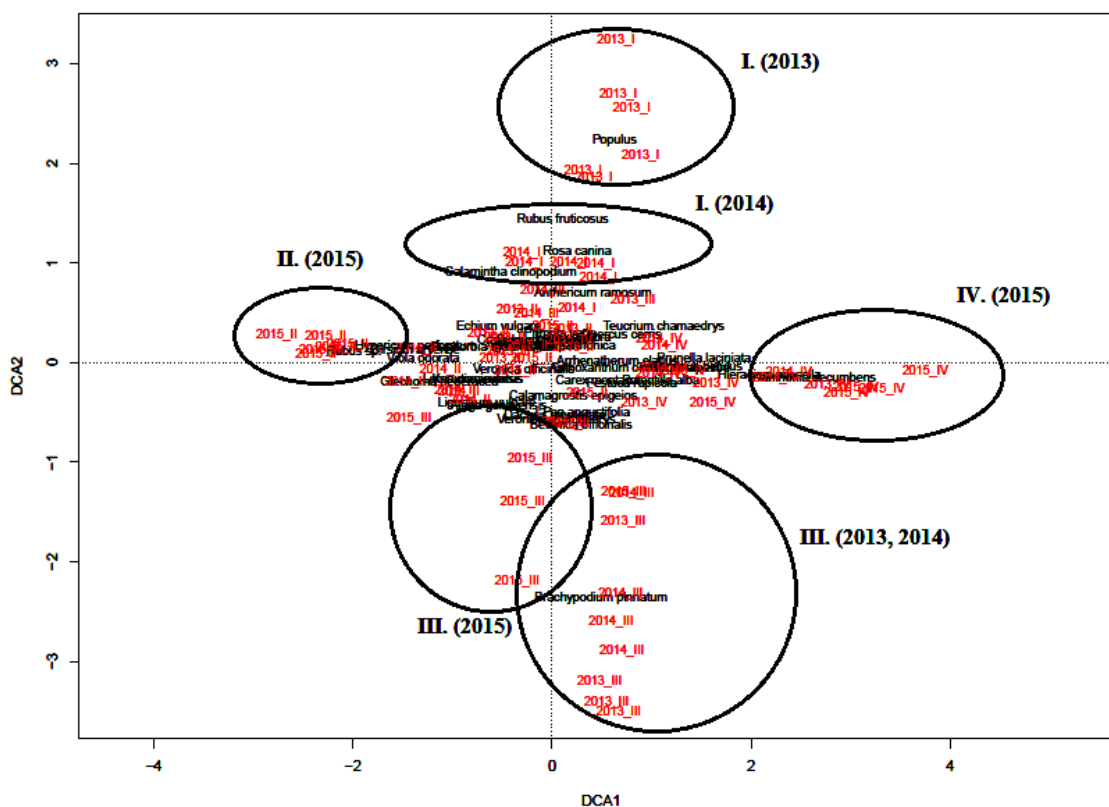


Figure 6: DCA analysis of the areas of the relevés

Az I. mintaterület fajösszetétele (7. ábra) évről évre folyamatosan változott 2013 és 2015 között. A három év eredményei közül a 2014-es és 2015-ös felvételek már 0,8-nál elválnak az első évtől, és közelebb is állnak egymáshoz, ami a gyep fokozatos stabilizálódására utal.

Az I. mintaterület fajösszetétele és borítási értékei (8. ábra) igen dinamikusan változtak 2013 és 2015 között, nagyon kevés az átfedés a három év adatain belül. Azonban megfigyelhető a stabilizálódás is: a 2013-ban felmért kvadrátok eredményei sokkal távolabb esnek egymástól, mint a 2015-ösök.

A II. mintaterület klasszifikációs eredményei (9. ábra) még látványosabb különbségeket mutatnak. A három év felvételei itt is erősen elkülönülnek egymástól, és a két utolsó év eredménye áll közelebb egymáshoz. Ám itt nagyfokú stabilizálódást is megfigyeltünk: míg a 2013-as év kvadrátjai akár már 0,7-nél elváltak egymástól, addig a 2014-es eredmények már csak 0,6-nál, 2015-re pedig egészen hasonlóak lettek a kvadrátokon belül észlelt fajösszetételek.

7. ábra: Az I. mintaterület cönológiai felvételeinek klasszifikációja

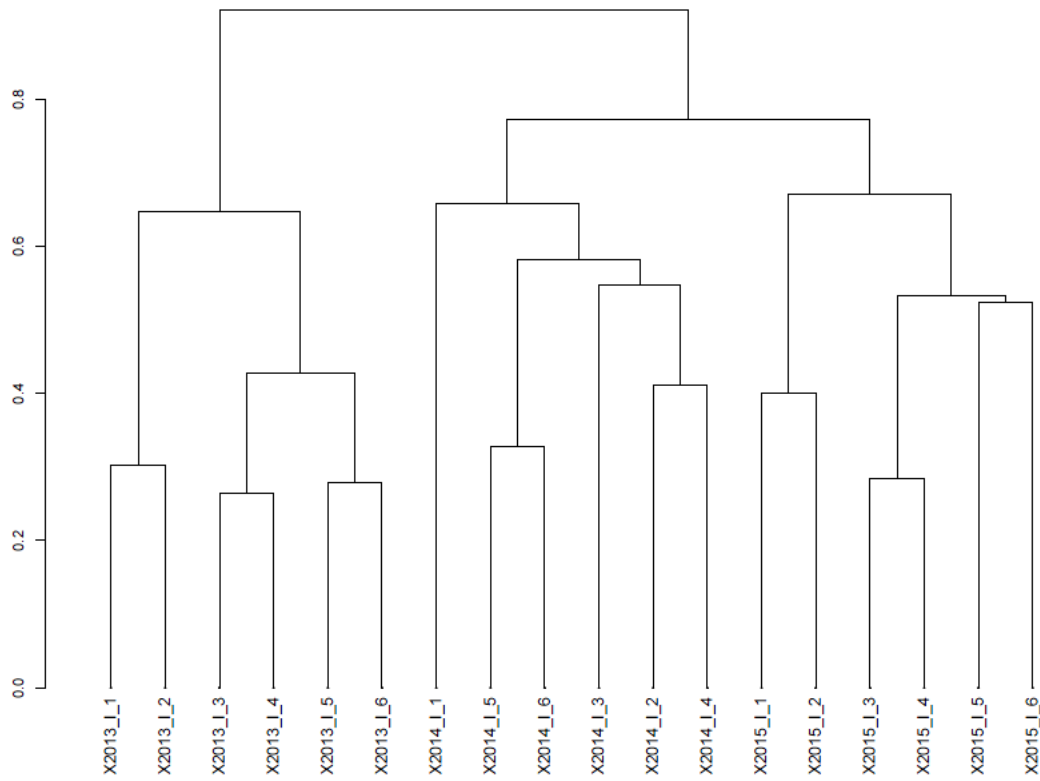


Figure 7: Classification outcome of coenological results of the relevés (I.)

8. ábra: Az I. mintaterület DCA-analízise

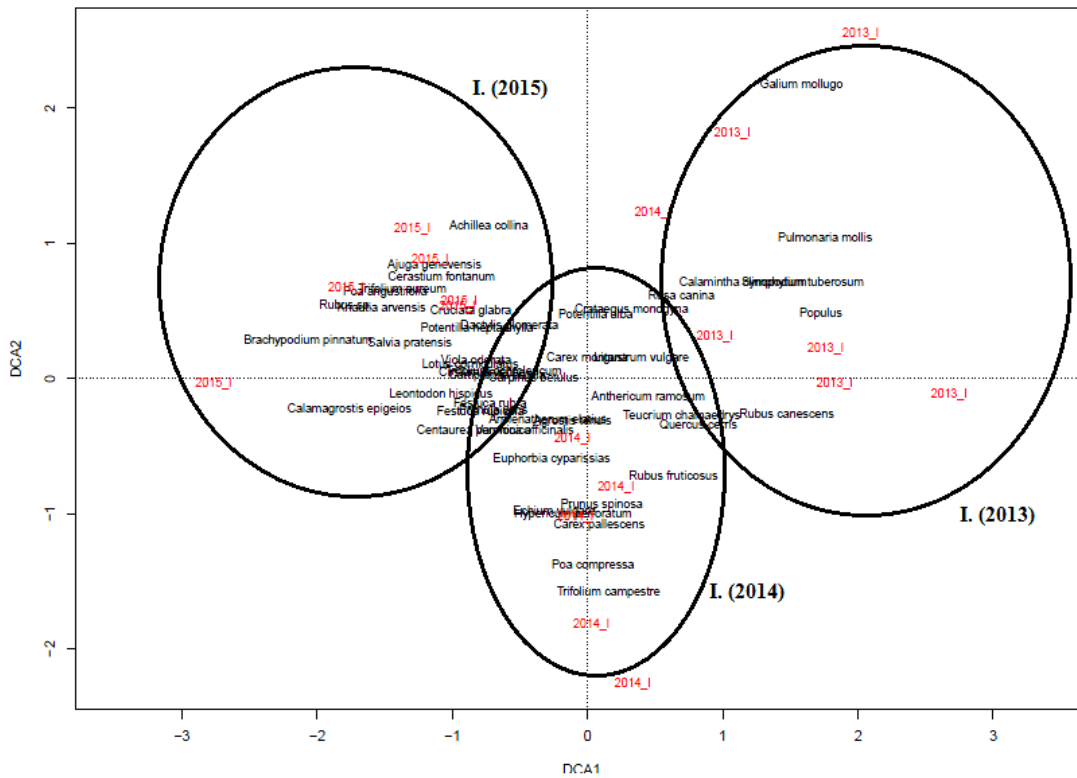


Figure 8: DCA analysis of the areas of the relevés (I.)

9. ábra: A II. mintaterület klasszifikációja

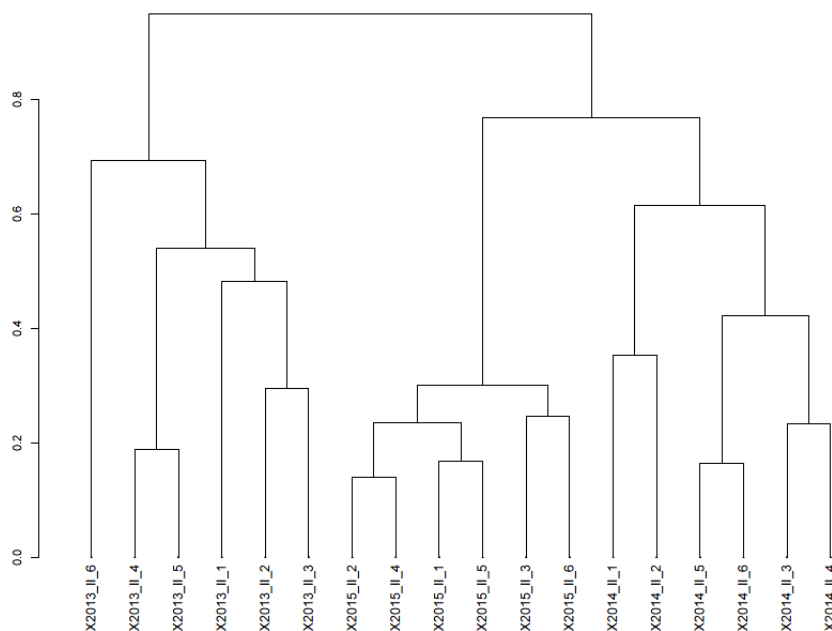


Figure 9: Classification outcome of coenological results of the relevés (II.)

Ha a borítási értékeket is figyelembe vesszük (10. ábra), a DCA-elemzés kissé árnyalja a képet. Az összetétel láthatóan drasztikusan változott évről évre, ám a szórás nem 2013-ban, hanem 2014-ben tetőzött.

A III. mintaterület különböző években felvett kvadrátjai már nem válnak el ilyen drasztikusan egymástól (11. ábra). A legstabilabb, legjobb elkülöníthető csoport a 2014-es felvételek. Tőlük elég jelentősebb különbözőségi szinten válnak el az

első évi, 2013-as kvadrátok, ám 2015-re két kvadrát élesen elvált a többitől, és ismét a 2013-as kvadrátokhoz vált hasonló fajösszetételűvé.

A borítási értékeket is figyelembe véve a fallóskúti III. mintaterület három évi eredménye egy közös metszéspont körül konvergál (12. ábra). A legnagyobb szórás 2015-ben, az utolsó évben tapasztalható, amely átfedést mutat mind a 2014-es, mind a 2013-as eredménnyel is.

10. ábra: A II. mintaterület DCA-analízise

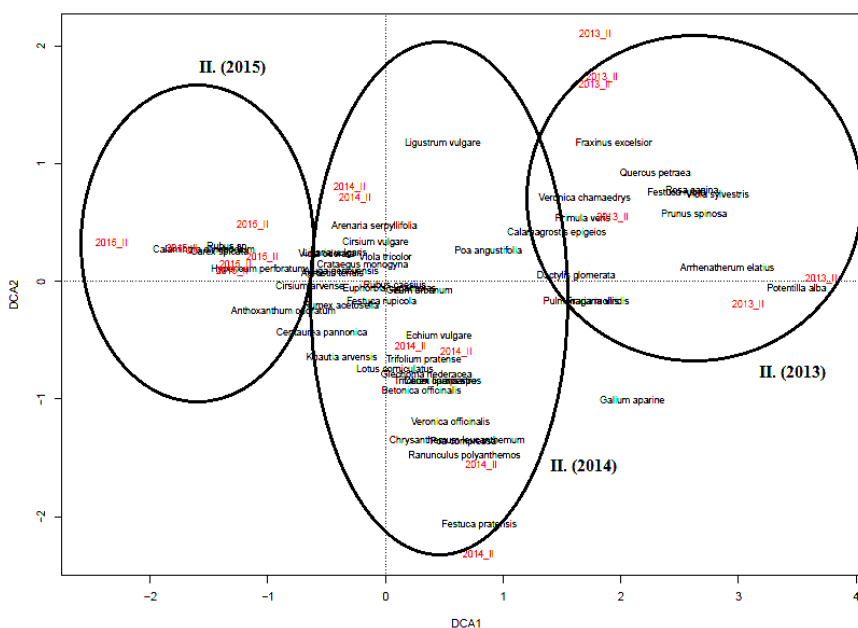


Figure 10: DCA analysis of the areas of the relevés (II.)

11. ábra: A III. mintaterület klasszifikációja

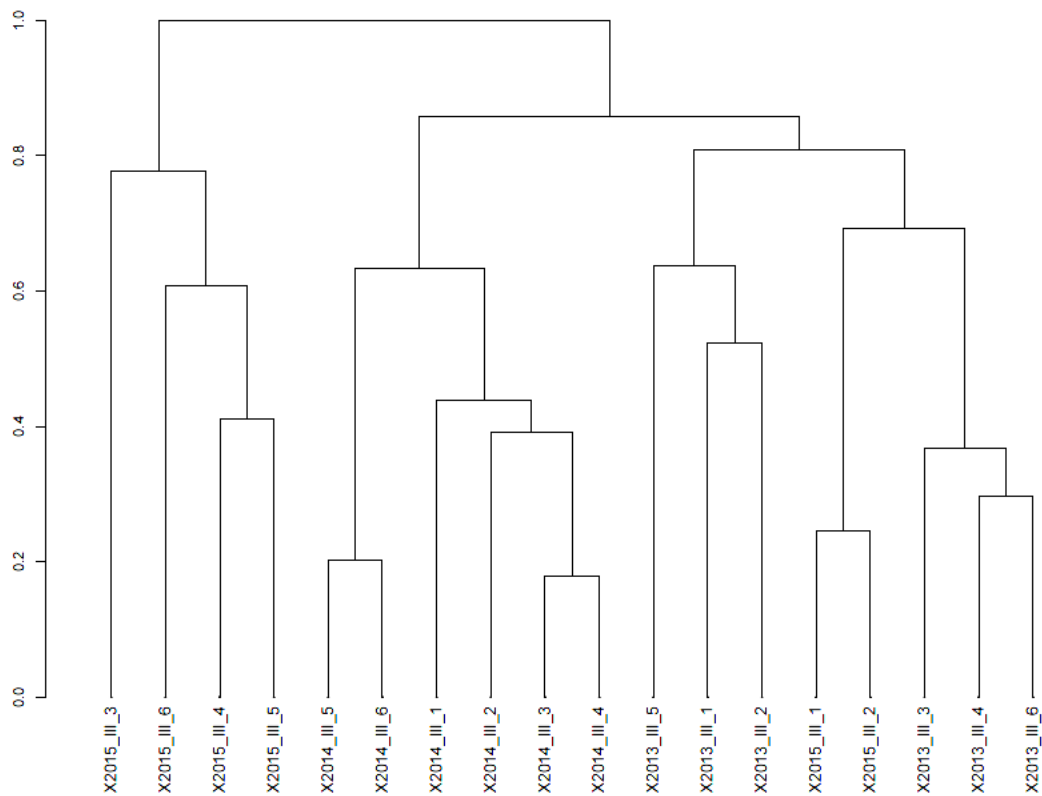


Figure 11: Classification outcome of coenological results of the relevés (III.)

12. ábra: A III. mintaterület DCA-analízise

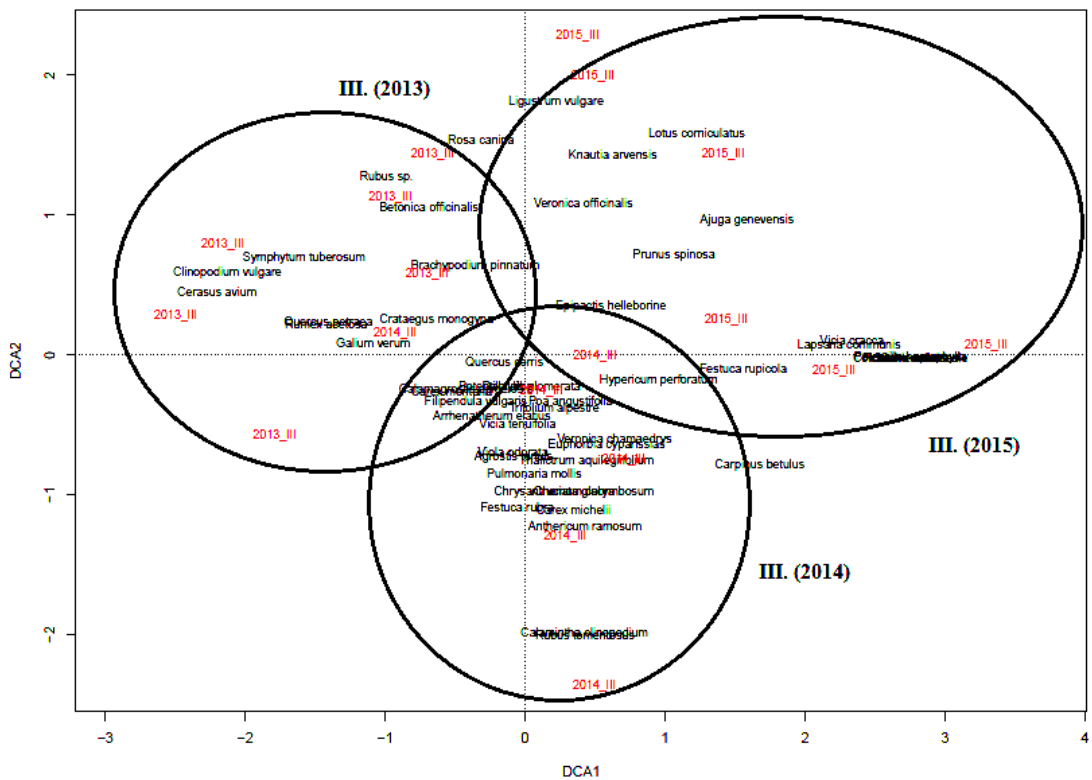


Figure 12: DCA analysis of the areas of the relevés (III.)

DISZKUSSZIÓ

Az adatok elemzése alapján elmondható, hogy a mintaterületeken a természetvédelmi kezelés, cserjeirtás felhagyása után fajgazdag vegetáció alakult ki. Ez összefüggésben van hasonló irodalmi közlésekkel is, melyek szerint a kezelési műveletek visszaállítják a terület eredeti fajgazdagságát (Ölvedi, 2010; Sendzikaite és Pakalnis, 2006; Willems, 1983; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Stampfli és Zeiter, 1999).

A területeken a vizsgálati időszakban a gyepek átalakulása meglepően látványos eredményeket mutatott rövid idő alatt. A természetvédelmi értékelések alapján is értékesebb, természetközelibb állapotokra utaló fajok jelentek meg. A területet nem kaszálták, de a gypet a vadak legelték, különösen a cserjéket, ami a cserjék visszaszorításában nagy szerepet játszott, hasonlóan más hazai vizsgálati terület eredményeihez (Fehér és Katona, 2013a, b; Katona et al., 2013a, b, c). Ezen túl a gyeptermesztési szempontból értékes pázsitfű fajok mozaikos megjelenését és felszaporodását eredményezte. A természetvédelmi kezelés hiányában a jövőben pázsitfűvel tarkított gyeptermesztés és sűrű cserjés állományfoltok fognak egymás mellett kialakulni, aminek a megjelenése nem lehet cél.

Emellett az is látható, hogy a kezelések, a cserjeirtás és az azt követő tevékenységek kedvező hatással vannak a gyepek fajdiverzitására. Rendszeres kaszással, a biomassza eltávolításával a gyepek fenntartása elősegíthető (Házi et al., 2011; Valkó et al., 2012) és fajgazdag gyepek alakulhatnak ki, jelen esetben ezt a tevékenységet a vadragás helyettesítette, természetvédelmi szempontból is előnyösen. A fajgazdagság és a biomassza – amiben a vadak szintén jelentős szerepet játszottak (Katona et al., 2013) – közötti pozitív összefüggésre többen felhívják a figyelmet (Guo, 2007; Kelemen et al., 2013a, b, c). Ráadásul új vegetációfoltok kialakulása is megtörténhet, ami elősegítheti a fajok betelepülését

(Besnyői et al., 2012; Kiss et al., 2006, 2011; Török et al., 2007, 2009b).

Ezért az elmúlt évtizedekben a természetvédelmi céllal végzett kaszálások a diverzitás-csökkenés megállítása és visszafordítása érdekében a korábban fajgazdag, de mára elszegényedett fajkészletű gyepekre is kiterjesztették (Kenéz et al., 2007; Penksza et al., 2008; Házi et al., 2010, 2011). 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., 2010; Deák et al., 2008; Török et al., 2010, 2011). A kaszálás, mint természetvédelmi célú kezelés lassítja a cserjesedést illetve beerdősülés folyamatát, és elősegíti újabb, gyepekre jellemző kísérőfajok meglepedését, ennek következtében fajgazdagabb gyepközösségek létrejöttét eredményezi (Huhta et al., 2001). A fajkészletben történő változások egyes esetekben már a kaszálás megkezdését követő évben kimutathatóak (Beltman et al., 2003). Jelen vizsgálataink során a kaszálás helyett a vadak játszottak nagy szerepet (Szemethy et al., 2004a, b; Katona et al., 2007), de természetesen a kaszálás, mint természetvédelmi kezelés nem mellőzhető.

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 – Reserch Center of Excellence – 9878-3/2016/FEKUT és az Élelmiszerbiztonsági feltételeknek megfelelő növényi és állati eredetű élelmiszer alapanyagok előállításához kapcsolódó alap és ipari kutatás KTIA_AIK_12-1-2012-0012 pályázat.

IRODALOM

- Ausden, M. (2007): *Habitat Management for Conservation*. Oxford University Press
- Bakker, J. P. (1998): The impact of grazing on plant communities. In: Wallis Devries, M. F.-Bakker, J. P.-Van Wieren, S. E. (eds.): *Grazing Conservation Management*. Kluwer Academic Publishers, London, pp. 137-184.
- 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.
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48(6.): 690-692.
- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság: Tudomány és Gyakorlat* 59(1): 7-11.
- 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.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Wichmann B.-Penksza K. (2012): Kis-balatoni legelő területek botanikai összehasonlítása. XXIX. Vándorgyűlés, Budapest, 2012. október. 19. pp. 117-124.
- 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.
- Biondi, E. (2001): Paesaggio vegetale e potenzialità pastorali. In Greppi, E. (eds.): *Atti del 36 simposio internazionale di zootecnia "Prodotti di origine animale: qualità e valorizzazione del territorio"*. Portonovo (Ancona) 27 aprile 2001, 1: 5-22.

- Bonanomi, G.-Allegrezza, M. (2004): Effetti della colonizzazione di *Brachypodium rupestre* (Host) Roemer et Schultes sulla diversità di alcune fitocenosi erbacee dell'Appennino centrale. *Fitosociologia* 41(2): 51-69.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta Botanica Hungarica* 39: 97-181.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Böloni J.-Horváth A.-Illyés E.-Kun A.-Molnár Zs.-Szabó R.-Viszló L. (2008): Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie*. Wien-New York
- Clements, F. E. (1916): *Plant succession: an analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institute, Washington, D.C.
- Curry, J. P. (1994): *Grassland Invertebrates Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects of Plant Growth* Chapman & Hall, London
- Deák B.-Tóthmérész B. (2005): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírólapos (Hortobágy) három növénytársulásában. In Molnár E. (szerk.): *Kutatás, oktatás, értékkeremtés*. 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.-Török P.-Kapocsi I.-Lontay L.-Vida E.-Valkó O.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztaköcs). *Tájökológiai Lapok* 6: 323-332.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Dengler, J.-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): Shrubencroachment in a wooded-steppe 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.
- Foglia, M.-Sparvoli, D.-Catorci, A. (2007): Analisi multitemporale dell'uso del suolo dell'adriatico appenninico marchigiano nel XIX e XX secolo. In: Catorci, A.-Gatti, R. (eds.): *Lepraterie montane dell'Appennino maceratese*. *Braun-Blanquetia* 42: 47-72.
- Francalancia, C.-Galli, P.-Paradisi, L. (1995): Variazioni nella composizione floristica dei prati a *Cynosurus cristatus* L. delle alte Valli di Tazza e di Fematre (Appennino Marchigiano) in rapporto alle pratiche colturali. *Fitosociologia* 29(1): 89-94.
- Galvánek, M.-Lepš, J. (2009): How do management and restoration needs of mountain grasslands depend on moisture regime? Experimental study from north-western Slovakia (Western Carpathians). *Applied Vegetation Sciences*. 12: 273-282.
- 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.
- Guo, Q. (2007): The diversity–biomass–productivity relationships in grassland management and restoration. *Basic and Applied Ecology* 8: 199-208.
- Harcza M.-Szemán L.-Bajnok M.-Penksza K. (2008): Extenzív gyeptermesztés hatása a telepített gyeppalkotó fajok állományösszetételére. *AWETH* 4: 761-768.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentes, S.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatural 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.-Szentes, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(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.
- Ilmarinen, K.-Mikola, J. (2009): Soil feedback does not explain mowing effects on vegetation structure in a semi-natural grassland. *Acta Oecologica* 35: 838-848.
- Kaligarič, M.-Culiberg, M.-Kramberger, B. (2006): Recent vegetation history of the north Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat. *Folia Geobotanica* 41: 241-258.
- 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.
- Kelemen A. (2010): Szántóföldi kultúrák helyén végzett gyeptermetés korai szakaszában megjelenő gyomközösségek vizsgálata a Hortobágyi Nemzeti Parkban. *Tájökológiai 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. *Tájökológiai Lapok* 8: 33-44.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *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.-Szentés 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 Mezőgazdasági 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.
- Kenéz Á.-Szemán L.-Szabó M.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007): Természetvédelmi célú gyeptelepítési terv a pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok*, (Hung. J. Landscape Ecology) 5 (1): 35-41.
- 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 rózsafajához. VII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2011. október 13-14., Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 139-144.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő
- Kiss, T.-Malatinszky, Á.-Penksza, K. (2006): Comparative coenological examinations on pastures of the Great Hungarian Plain I. (horse and cattle pasture near Hódmezővásárhely). *Tájökológiai Lapok* 4: 339-346.
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity – in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- 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.-Batáty, P.-Báldi, A.-Harmos, A. (2011): International of local and landscape in the conversation in Hungarian arable weed diversity. *Applied Vegetation Science* 14: 40-48.
- 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)
- Losvik, M. H. (1999): Stimulation of seed germination in an abandoned hay meadow. *Applied Vegetation Science* 2: 251-256.
- 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.
- 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.
- Pajor, F.-Láczó, E.-Póti, P. (2007): Sustainable sheep production: evaluation of effect of temperament on lamb production. *Cereal Research Communications* 35:(2) pp. 873-876.
- 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.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemarha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-53.
- Penksza 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.
- Persson, S. (1984): Vegetation development after the exclusion of grazing cattle in a meadow area in the south of Sweden. *Vegetatio* 55: 65-92.
- 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.
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications* 35:(2) pp. 945-948.
- Pott, R. (1998): Effects of human interference on the landscape with special reference to the role of grazing livestock. In: Wallis Devries, M. F.-Bakker, J. P.-Van Wieren, S. E. (eds.): *Grazing Conservation Management*. Kluwer Academic Publishers, London, pp. 107-134.
- 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.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn AWETH 7(3): 234-262.
- Sendžikaite, 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, 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. (1995): Species composition and standing crop variation in an unfertilized meadow and its relationship to climatic variability during six years. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* 30: 117-130.
- 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
- Steffan-Dewenter, I.-Leschke, K. (2002): Effects of habitat management on vegetation and above-ground nesting bees and wasps of orchard meadows in Central Europe. *Biodiversity and Conservation* 12.
- Symes, N. C.-Day, J. (2003): *A Practical Guide to the Restoration and Management of Lowland Heathland*. RSPB, Sandy
- 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 területhasználata és táplálkozásának egyes kérdései. *Vadgazda* 3(7): 32-35.
- Szemethy L.-Katona K.-Szőkely J.-Bleier N.-Nyeste M.-Kovács V.-Olajos T.-Terhes A. (2004b): A cserjeszint táplálékínálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. *Vadbiológia* 11: 11-23.
- 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* 10.1016/j.agee.2016.02.008
- 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 Közlemények* 13: 187-198.
- 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 low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. *Biological Conservation* 143: 806-812.
- Török, P.-Kelemen, A.-Valkó, O.-Deák, B.-Lukács, B.-Tóthmérész, B. (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.
- 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 kaszálórétek 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.-Török, P.-Deák, B.-Tóthmérész, B. (2014): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology* 15: 26-33.
- Vida, E.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Deák, B.-Miglécz, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. *Acta Biologica Hungarica* 61: 246-255.
- Virág, 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.
- Viszló L. (2011): A természetkímélő gyepgazdálkodás. Pro Vértes Természetvédelmi közalapítvány, Csákvár
- 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.
- Willems, J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentés Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepek növényzetére. *AWETH* 7(3): 234-262.