

Természetvédelmi élőhelykezelés hatása a gyöngyösi Sár-hegy gyepterületeinek vegetációjára

Pápay Gergely – Uj Boglárka

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytani és Ökofiziológiai Intézet, Növénytani Tanszék, Gödöllő
uj.boglarka@mkk.szie.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során a Sár-hegy gyepterületeken végeztünk vizsgálatokat. A Bükk Nemzeti Park Igazgatóság rendszeresen végez cserjeirtást és kaszálást a területen. A kutatás során a természetvédelmi kezelések vegetációra gyakorolt hatásait vizsgáltuk különböző mértékben zavart mintaterületeken.

A felvételeket 2013 májusa és júniusa között készítettük 2×2 m-es kvadrátokat alkalmazva és a fajok borítási értékét adva meg. A természetvédelmi kategóriák és a fajok életforma kategóriái alapján is értékeltük a területeket.

Az eredmények egyértelműen kimutatták, hogy a természetvédelmi kezelések, azaz a cserjeirtás és kaszálás pozitív hatással voltak a gyepek fajgazdagságára. A kezelt gyepterületeken a fászfű növények visszaszorultak, átadták a helyüket az egyéves és évelő pázsitfűveknek, illetve kétszikű lágyszárúaknak. A vizsgált mintaterületek közül a legnagyobb össz fajszám a természetes kontroll mintaterületen volt (58-78). A cserjeirtott és aztán kaszált mintaterületeken is magas volt az össz fajszám (47-49). Az egy éve cserjeirtott mintaterületen számos gyom miatt 45 faj fordult elő. A legkisebb össz fajszám a cserjeirtott és aztán nem kezelt mintaterületen volt (43).

A természetvédelmi értékelés alapján a védett fajok legnagyobb mennyiségben szintén a kontroll területen fordultak elő. A nem kaszált területen hiába történt cserjeirtás, a fajszám mégis a legkisebb maradt.

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, kaszálás, természetvédelmi értékek, életforma

SUMMARY

We studied the vegetation of grasslands on the Sár Mountain, in Gyöngyös. The areas are mowed regularly by the Bükk National Park and mechanical shrub control was done as well. The effects of these habitat management techniques were investigated on grasslands of different degradation levels.

Coenological studies were made between May and June in 2013 with 2×2 m relevés. The study areas were characterised according to nature conservation value categories and life forms.

Our results showed that the above mentioned management techniques had positive effects on the diversity of grasslands. On the managed grasslands the abundance of woody species decreased, while the abundance of annual and perennial grass species and dicotyledonous herbaceous species increased. The highest species number (58-78) was recorded in the case of control areas. The number of species was high (47-49) in the areas managed by mowing and mechanical shrub control.

The lowest species number (43) was recorded in the areas which were not mowed after mechanical shrub control. According to the nature conservation value categories the number of protected species was the highest in the control areas. Our results approved that regular mowing is needed after mechanical shrub control to sustain the diversity of abandoned grasslands in the long run.

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

BEVEZETÉS

A Mátrához tartozó Sár-hegyen – számos magyarországi területhez hasonlóan – az elmúlt évszázadokban terület-átalakító tevékenységet folytattak, kiirtottak erdőrészeket, szőlőket telepítettek, majd helyükön kaszálókat, illetve legelőket alakítottak ki (Máthé és Kovács, 1962). Az utóbbi néhány évtizedben bekövetkezett társadalmi és gazdasági változások miatt pedig egyre több gyepterületet hagytak fel, ezzel szukcessziós folyamatokat indítva el rajtuk, aminek során a területek becserjésedése indult meg.

A 20. század első felében a természetvédelmi tevékenység során az elsődleges cél a klimax állapot elérése volt (Clements, 1916), a természetvédelem fő feladata ezért a védett területek minden emberi hatástól való mentesítése. Ez a hozzáállás napjainkra jelentősen megváltozott, mert egyre több olyan eset is cáfolta ezt a szemléletet, amikor a szigorú védelem ellenére a természeti érték állapota mégis leromlott (Simberloff, 1982). Számos munka eredményei továbbá azt mutatták, hogy a természetes bolygatások az ökológiai rendszerek életének alapvető részét képezik (White, 1979; Pickett Thompson, 1978; Whittaker és Levin, 1977), így a természetvédelemnek a folyamatokra is, nem pedig csak a végállapotra kell koncentrálnia (Standovár és Primack, 2001). A kaszálók, legelők nagy része is, amelyek jelentős természetvédelmi értékeket hordoznak, különböző kezelések során tarthatók csak fenn (Kelemen et al., 2014; Valkó et al., 2011, 2013). Ezeket a célokat szem előtt tartva a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság 2010-ben kezdte el a 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, szakértők által kijelölt gyepterületein, így a Sár-hegyen is.

A természetvédelem szempontjából fontos, hogy milyen módszerek állnak rendelkezésre a természetes gyeptársulások megőrzése érdekében.

A fő cél minden esetben a mozaikosság megtartása, a minél nagyobb diverzitás elérése. Ennek három fő módja, lépése van: elsőként a cserjeirtás, majd a legeltetés és a kaszálás. A Sár-hegyen is a cserjeirtás valósult meg, és ezt alapvetően a kaszálás követte.

A cserjeirtásnál bizonyos állatfajok eltűnhetnek a cserjékkel együtt az élőhelyről, ellenkező esetben viszont a cserjésedés veszélyezteti a gyepeket (Manning et al., 2004). A megoldás, hogy cserjésebb, fásabb területeket kisebb foltokban meg kell hagyni, így ökotonként működhetnek a gyepek és az erdők között (Ausden, 2007).

A növényi biodiverzitás megőrzésének szükségessége azért is fontos, mert olyan legeltetési rendszerek kerültek előtérbe, amelyek során a gyepek produktivitása egész Európában jelentősen csökkent a közelmúltban, és a gyepi növényközösségek összetételének megváltozását eredményezte (Persson, 1984; Francalancia et al., 1995; Bakker, 1998; Pott, 1998; Biondi, 2001; Penksza et al., 2013; Póti, 1998; Póti et al., 2007; Pajor et al., 2007; Bonanomi és Allegranza, 2004; Foglia et al., 2007; Török et al., 2013; Pullin et al., 2009), valamint a legeltetésnek az állattenyésztésben és a termék-előállításában is meghatározó szerepe van (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007).

A Természetvédelmi Terület kezelési terve szerint a területen végezhető legeltetés és kaszálás, de szigorúan a terület állattartó képességéhez igazodva – a terület maximum 2/3-a kaszálható, és 0,2 állategység/ha legeltethető (A Gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Terület kezelési terve). Erre szükség is van, hiszen ezek a műveletek kedvező hatással vannak a fajdiverzitásra (Morris, 2000), visszaszorítják a kompetítor 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). 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; Sendzikaite és Pakalnis, 2006; Willems, 1983; Saláta et al., 2011; Uj et al., 2013; Házi et al., 2011, 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; Kiss et al., 2011; Harcsa et al., 2008; Bölöni et al., 2008; Török et al., 2009a). A vetett és a természetes gyepek kezelésekor is a kaszálás az egyik legelterjedtebb módszer (Antonsen és Olsson, 2005). Jelen esetben hasonlóan számos magyarországi területhez a legelő állatállomány csökkenése miatt a kaszálás a gyepek fenntartható kezelési módszere (Valkó et al., 2012). A kaszálás az avar és az élő fitomassza mennyiségét is csökkenti, ami segíti a fajok csírázását és természetes fajok betelepülését a gyepeken (Billeter et al., 2007; Gerard

et al., 2008; Kelemen, 2010; Kelemen et al., 2010, 2012, 2013a, b, c; Török et al., 2010; Deák et al., 2011).

Jelen munka során a Gyöngyösi Sár-hegyen végeztünk cönológiai és gyepegazdálkodási vizsgálatokat. Összehasonlítás céljából különböző mértékben zavart, illetve a kezelés különböző fázisában lévő területeken vettünk fel mintanegyzeteket: természetközeli gyepeken, illetve különböző időszakban kezelt, cserjeirtott és utána kaszált vagy kaszálástól mentes állományokban.

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 és kaszálás), valamint a felhagyás vegetációra gyakorolt hatásainak vizsgálata.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált területek

Vizsgálataink helyszíne a Sár-hegy (500 m) volt, ami a Mátraalja része, de geológiai adottságaiból világosan látszik, hogy az északabbra elhelyezkedő Kékes-töknék délre előretolt darabjáról beszélünk – a hegyet főként andezit, andezittufa és breccsa építi fel (Láng, 1955). A Sár-hegy rétegvulkánja minden oldalról meredeken szakad le, lejtőit kőfolyások, kőtegerek szabdalják, sok helyen a kisebb tektonikus törések is látszanak. Határhegynek tekinthető, ami két kistájat, a Keleti és a Nyugati Mátraalját választja el egymástól. Tetején, egy kis lapos fennsíkon fekszik a beszakadással keletkezett Szent Anna-tó. A Sár-hegyen évszázadokon keresztül szőlőtermesztés folyt, már a XIV. századból is maradtak fenn erről feljegyzések. Az 1890-es filoxeravész azonban teljesen elpusztította a szőlőt, és a természet megszakadt. Ekkor indult el a gyepesedés, igen sok hegyi faj talált menedékre a területen, de sok déli fajnak is itt van az északi elterjedési határa. Ez a sokszínűség már az 1920-as években magára vonta a botanikusok figyelmét (Baráz, 2011). 1986-ban 186 ha-on a Gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Területet, 2004-ben a Natura 2000 program keretében pedig a Sár-hegyen a hasonló nevű HUBN20046 számú különleges természetmegőrzési terület is megalapították.

A Sár-hegyen 6 mintaterületen végeztünk vizsgálatokat:

- I: Nyúlmány közelében 5 éve cserjeirtott területen, ahol zárt gyepek alakultak ki: *Arrhenatherum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925 *typicum* Oberd. 1952 és *festucetosum sulcatae* Eggler 1958 szubasszociációja. A területet jelenleg is kaszálják.
- II: Kontrollterület, ami korábban is gyepek voltak, legeltették vagy kaszálták, jelenleg is kaszálják.

A jellemző társulás a zárt pusztafüves sztyeppré: *Salvinio-Festucetum sulcatae pannonicum* Zólyomi 1958, ahol a *Festuca valesica* domináns, mit szubasszociáció alkotó vagy fációs képző.

III: Cserjeirtott kaszáló, a hegytetőn, amit szintén 5 éve cserjeirtottak és zárt gyep alakult ki: *Arrhenatherum elatioris* (Br-BI. 1919) Scherrer 1925; jelenleg nem kaszálják.

IV: 1 éve cserjeirtott rezgőnyaras, gyomokban gazdag terület.

V. Kontroll, nem cserjeirtott kaszáló, amely korábban is gyep volt, legeltették vagy kaszálták, de jelenleg nem kaszálják. A jellemző társulás a zárt pusztafüves sztyeppré: *Salvinio-Festucetum sulcatae pannonicum* Zólyomi 1958, ahol a *Festuca valesiaca* domináns, mint szubasszociációt alkotó vagy fációs képző.

VI. A Szent Anna-tó közelében 1 éve kaszált rész, ahol szintén zárt gyep alakult ki: *Arrhenatherum elatioris* (Br-BI. 1919) Scherrer 1925, amiben *Danthonia decumbens* fációs képző.

A felvételeket 2013. június 5-7. között 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 szociális magatartási típusokat Borhidi (1995) szerint alkalmaztuk. Az adatokat Raunkiær (1934) és Pignatti (2005) életforma rendszere alapján.

A Pignatti-féle kategóriák esetében a következő kategóriákat alkalmaztuk (azoknál a fajoknál, ahol nem voltak értékek – mert nem az olasz flóra tagja – mi adtuk meg):

Évelő fajok

H scap	scapose hemicryptophytes (felemelkedő szárú évelők)
H caesp	caespitose hemicryptophytes (gyepes évelők)
H ros	rosulate hemicryptophytes (tölevélrózsával rendelkező évelők)
H rept	reptanthe micryptophytes (tarackkal, indával vagy gyöktörzssel rendelkező évelők)
H bienn	biennial hemicryptophytes (kétéves fajok)
G bulb	bulbose geophytes (gumókkal rendelkező geofiták)
G rhiz	rhizome-geophytes (rizómával rendelkező geofiták)
G rad	rootbudding geophytes

Egyévesek

T scap	scapose therophytes (egyéves felemelkedő szárú fajok)
T caesp	caespitose therophytes (egyéves gyepes fajok)

T rept	reptant therophytes (tarackkal, indával vagy gyöktörzssel rendelkező egyévesek)
--------	--

Törpecserjék

Chfrut	frutescens chamaephytes
Chrept	reptant chamaephytes (kúszó szárú törpecserjék)
Chsucc	succulent chamaephytes (pozsgás hajtású törpecserjék)

Félcserjék

Chsuffr	sufruticose chamaephytes
---------	--------------------------

Fájszárúak

P scap	Scapose phanerophytes (fák)
P caesp	Caespitose phanerophytes (cserjék)
NP	Nanophanerophytes (cserjék 25-200 cm között)

Az adatok többváltozós statisztikai elemzését R programozási nyelvet használva végeztük el (R Development Core Team, 2010).

EREDMÉNYEK

A vizsgált területek vegetációja

A vizsgált mintaterületek közül a legnagyobb össz fajszám a természetes kontroll (II. és V.) mintaterületen volt, 56, valamint 78. A cserjeirtott és kaszált (I. és VI. mintaterület) felvételiben az össz fajszám 49 és 47 volt. Az egy éve cserjeirtott rezgőnyaras mintaterületen (IV.) 45 faj fordult elő, a legkisebb fajszám a cserjeirtott és nem kaszált területen volt: 43.

Az 1. ábrán a sár-hegyi mintaterületek cönológiai felvételeinek klasszifikációja látható. A I. és az V. mintaterület felvételei keverednek egymással. Az I. mintaterület 5 éve még cserjeirtott volt, de az azóta történő folyamatos kaszálás a vegetáció összetételét az V. mintaterületéhez tette hasonlóvá, ahol nem történt cserjeirtás, hanem mindig is kaszálóként funkcionált. Mind a két mintaterület északias kitettségekben üdőbb termőhely, aminek úgy tűnik, fontos szerepe van. Ezt a hasonlóságot a DCA analízis ábrája is megerősíti (2. ábra).

A cönológiai felvételek klasszifikációja és a DCA analízis alapján is a cserjeirtott rezgőnyaras felvételek minden más felvételtől egyértelműen elkülönülnek. A VI. mintaterület felvételei nagyon közel találhatók a II. mintaterület felvételeihez (2. ábra). Egyik területen sem történt cserjeirtás, hanem csak kaszálás, és a területek a fajok alapján szárazabb termőhelyek is egyben.

A III. mintaterület felvételei szintén elkülönülnek a többi területtől. Itt is cserjeirtás történt, de csak néhány éve, ahol a vegetáció még nem stabilizálódott, alapvetően a franciaperje uralta vegetáció típus.

1. ábra: A sár-hegyi mintaterületek klasszifikációs eredményei

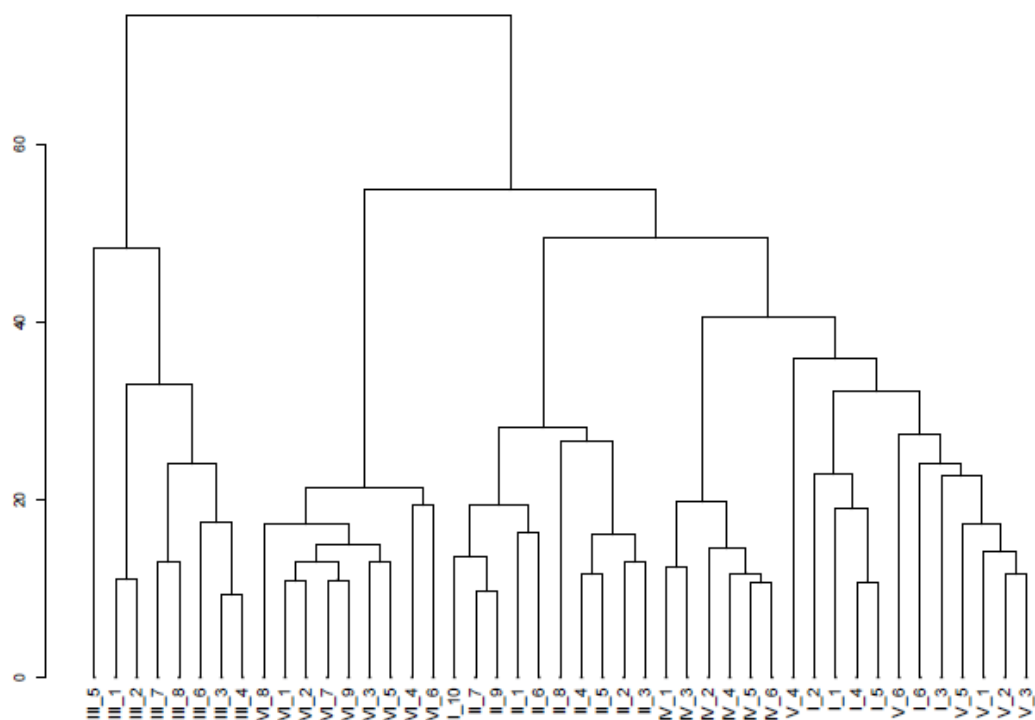


Figure 1: Classification outcome of coenological results of the Sár Mountain

2. ábra: A sár-hegyi mintaterületek DCA analízise

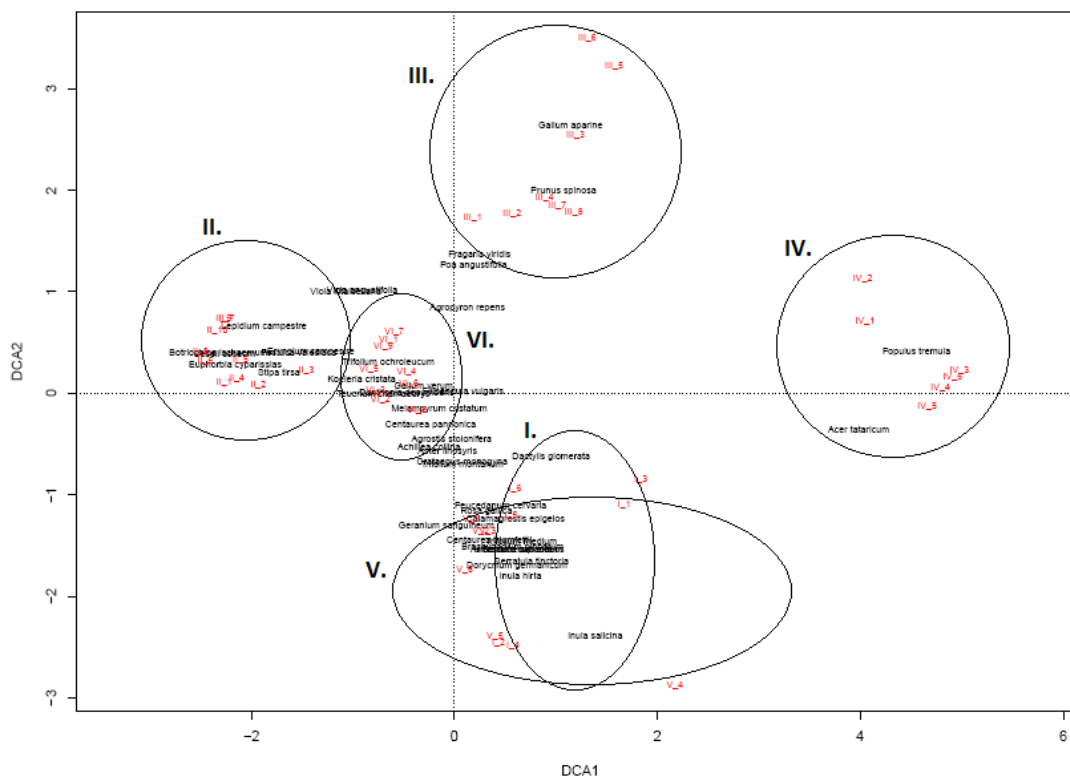


Figure 2: DCA analysis of the areas of the Sár Mountain

A vizsgált területek természetvédelmi értékelése

A vizsgált területek közül a II. és V. mintaterületek, amelyeken nem történt cserjeirtás, hosszabb ideje gyepként szerepelnek, a legegyszerűsebb és a fajaik a legtöbb típusú természetvédelmi kategóriába tartoznak (3. ábra). A mintaterületek közül pedig a legtöbb specialista (S) faj a 12 éve kaszált (VI. mintaterület) területen volt

megtalálható. A kísérő fajok (G) viszonylag hasonló arányban találhatók meg a mintaterületeken. Ez utóbbi alól kivételt képeznek a kontrollterület (II) és a hegytető cserjeirtott mintanegyzei (III), ahol a kompetitor növényeknek (C) adják át a helyüket. Ez utóbbi kategória a többi területen nem játszik ilyen fontos szerepet. A ruderális kompetitorok (RC) kis arányban vannak jelen minden mintaterületen.

3. ábra: A sár-hegyi mintaterületek fajainak szociális magatartási típusok (SBT) szerinti megoszlása

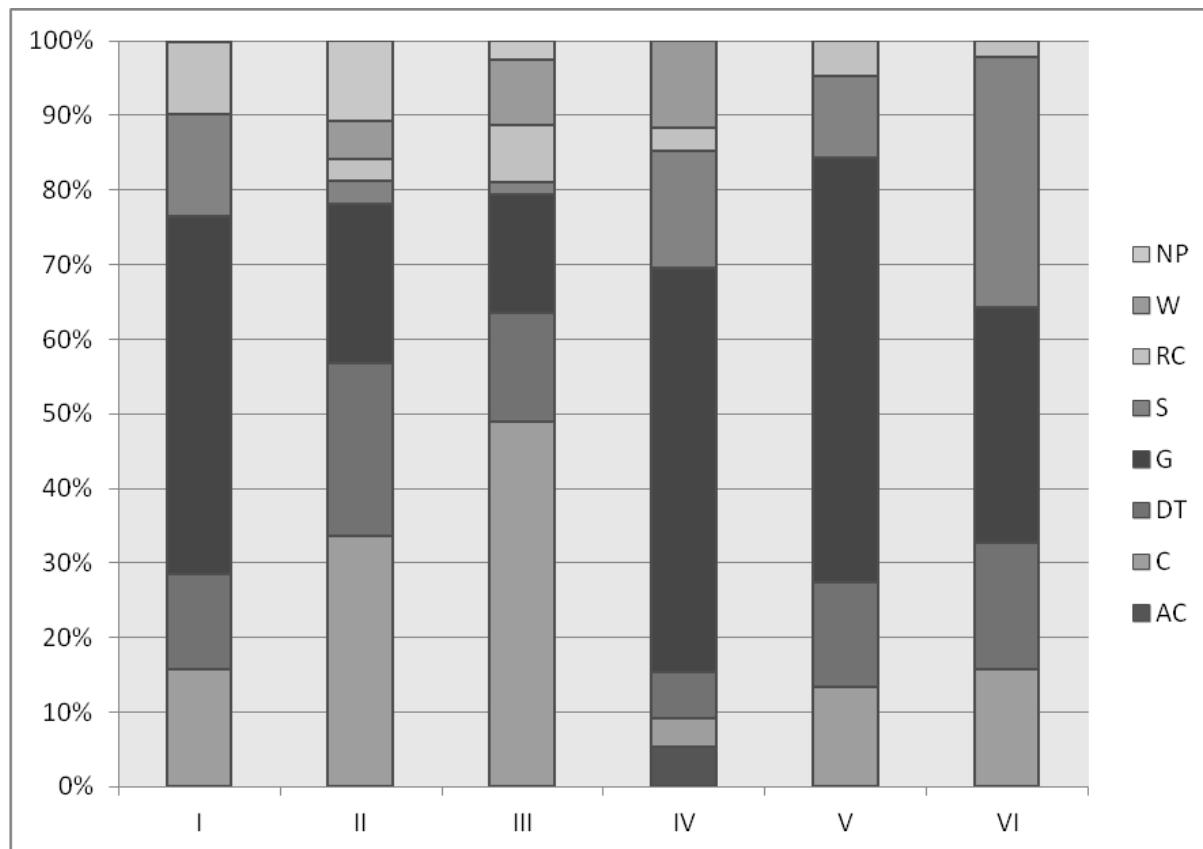


Figure 3: Distribution of social behaviour types on the Sár Mountain

Pionír fajokat (NP) csak a II. és III. mintaterületen találtunk, ez közelmúltbeli bolygatásra utalhat. Ezek a következők voltak: *Viola kitaibeliana*, *Arenaria serpyllifolia*. A cserjeirtott rezgőnyarasban (V. mintaterület) találtunk tájidegen, illetve invazív (AC) veszélyes gyomfajokat: betyárkóró (*Conyza canadensis*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), egynyári seprince (*Stenactis annua*).

A gyomnövények (W) csak kis mértékben, három területen voltak jelen: a hegytetőn (III. mintaterület), a kontrollterületen (II. mintaterület) és a rezgőnyarasban (V. mintaterület). A zavarástűrő fajok (DT) körülbelül egyenlő mértékben fordulnak elő minden mintaterületen.

A védett fajok (V) minden területen jelen voltak, legnagyobb számban a kontrollterületen (II. mintaterület) voltak: *Centaurea triumfetti*, *Phlomis tuberosa*, *Stipa tirsia*, *Iris pumila*, valamint a *Clematis integrifolia*, *Dictamnus albus* (4. ábra).

Az uralkodó csoport fajai a kísérőké (K), bár a hegytető cserjeirtott gyepében (III. mintaterület) és főleg a rezgőnyarasban (V. mintaterület) a gyomok jelentősen visszaszorították őket, ami erős antropogén behatásra utal. A pionírok (TP) aránya hasonló volt, mint a szociális magatartási típusok (SBT) szerinti eloszlásban. A társuláskötő fajok (E) nagy mennyiségben nem jelentek meg.

4. ábra: A sár-hegyi területek fajainak természetvédelmi érték kategóriák (TVK) szerinti megoszlása

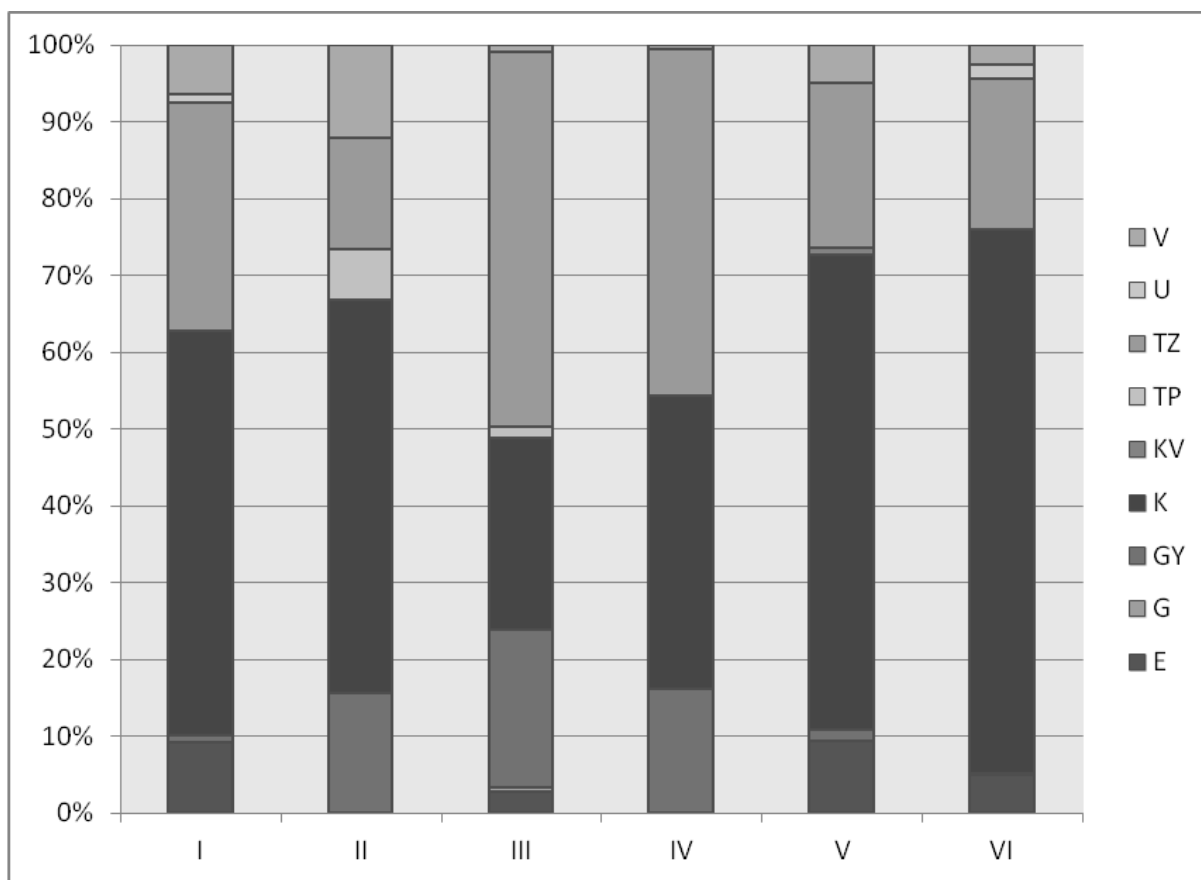


Figure 4: Distribution of nature conservation value categories

A vizsgált területek fajainak életforma típusok megoszlása szerinti értékelése

A Raunkiaer-féle életformákat figyelve szembevetjük, hogy az uralkodó kategória növényei a legtöbb mintaterületen a hemikryptophyta (H) fajok voltak (5. ábra). Azonban a cserjésedést jelző csoport, a phanerophyták (M, MM, N) is megfigyelhetők kisebb-nagyobb mértékben, leginkább a cserjeirtott rezgőnyarasban (V. mintaterület), valamint a hegytetőn (III. mintaterület).

A fajok Pignatti-kategóriák szerinti megoszlása sokkal változatosabb, bár a legnépesebb csoport ezúttal is, mint várható a kaszálókon, az évelő gyepes (H caesp), illetve az évelő felemelkedő szárú (H scap) fajok (6. ábra) voltak. Csak a hegytetőn

(III. mintaterület) és a cserjeirtott rezgőnyarasban (IV. mintaterület) fordultak elő a cserjék (P caesp), utóbbin pedig a fák (P scap) is uralkodóvá válnak. Cserjék még az I., V. és VI-os mintaterületen is előfordulnak.

Az évelő tölevélrózsás (H ros) és tarackos/indás/gyöktörzsos (H rept) évelő növények szinte minden területen előfordultak, ahogyan a rizómások (G rhiz) is. Néhány területen félcserjék (Ch suffr), illetve törpecserjék (Ch succ) is megfigyelhetők. A gyeppaszóka szempontból fontos gyepes (H caesp) fajok a két cserjeirtott és kaszált (I., V. mintaterületen), valamint a két kontroll területen fordultak elő. Arányuk a cserjeirtott és nem kaszált területen (I. mintaterület) megegyezett a cserjeirtott rezgőnyaras pionír felszínen megjelenő vegetációéval (IV. mintaterület).

5. ábra: A sár-hegyi mintaterületek fajainak Raunkiaer-féle életforma-kategóriák szerinti értékelése

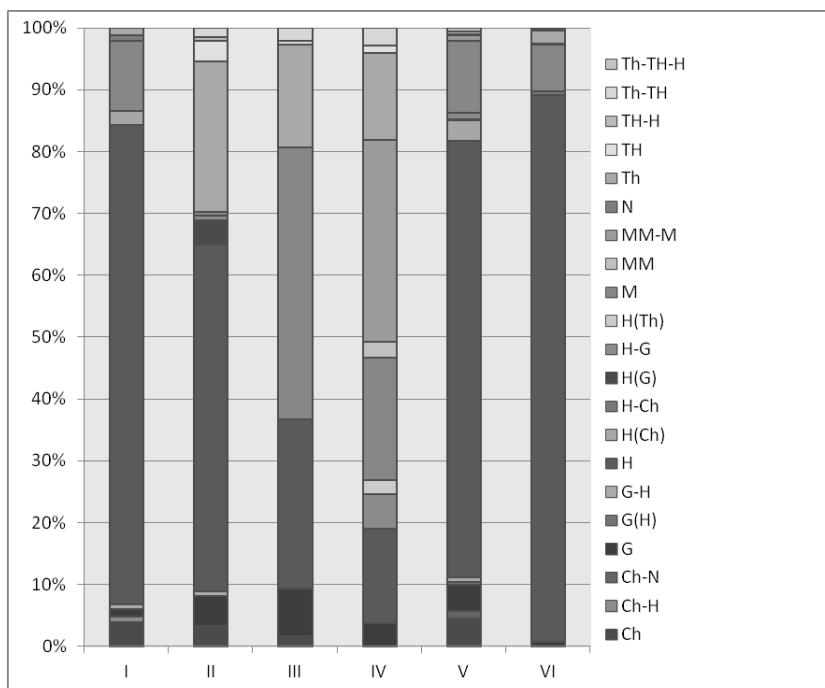


Figure 5: Distribution of the Raunkiaer life forms categories

6. ábra: A sár-hegyi mintaterületek fajainak Pignatti-féle életforma kategóriák szerinti megoszlása

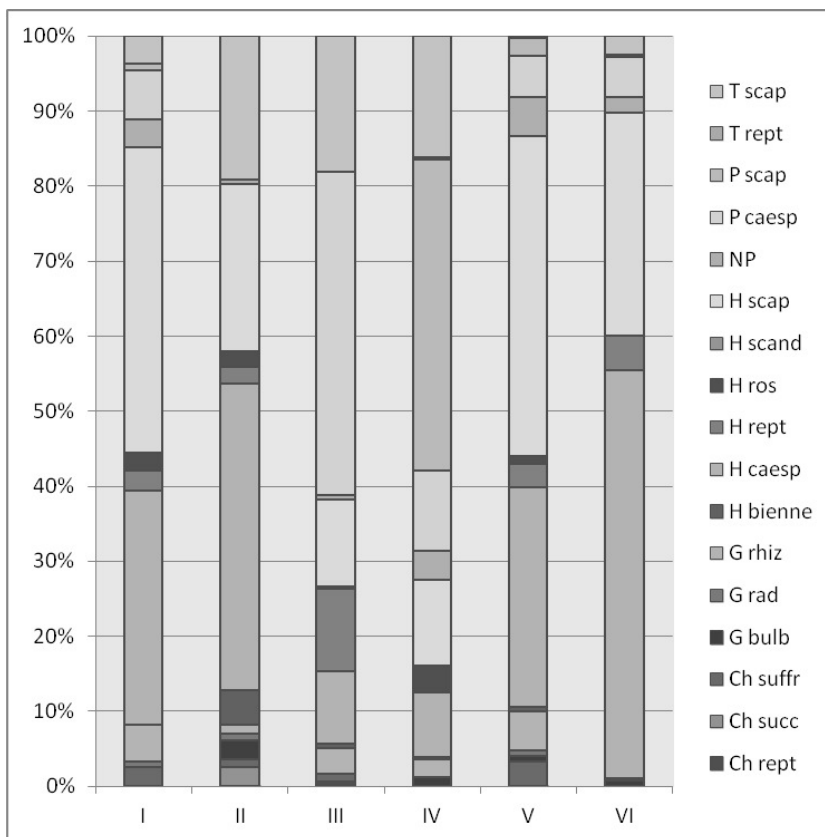


Figure 6: Coverage ratio of the different Pignatti life forms

ÉRTÉKELÉS

A vizsgálatok alapján a legfajgazdagabb vegetációjú terület az volt, amely korábban is gyepp volt, legették, és az utóbbi időben kaszálták (II., V. mintaterület). A két mintaterület közül is az V. mintaterület volt a fajgazdagabb, ahol a felszínhez igazodva rendkívül mozaikos, szárazabb és üdőbb vegetációjú foltok mozaikja is megtalálhatóak. Itt a nyílt gyepi foltok szárazabb élőhelyének vegetációjára jellemző *Festuca valesiaca* gyep és a *Festuca rupicola* üdőbb foltjai is előfordultak (Penksza, 1992; Penksza et al., 1996, 2002a, b). Ezekhez a területekhez leginkább azok a területek váltak hasonlóvá, ahol cserjeirtást, majd ezt követve kaszálást végeztek, ami megerősíti az irodalmi közléseket is, hogy ha a kaszálást visszaállítják, az a cserjésedést, beerdősülést megakadályozza, és fajgazdag vegetáció kialakulását eredményezi (Ólvedi, 2010; Sendžikaite és Pakalnis, 2006; Willems, 1983; Deák és Tóthmérész, 2005, 2007; Stampfli és Zeiter, 1999).

A természetvédelmi értékelés alapján a védett fajok legnagyobb mennyiségben szintén a kontroll területen fordultak elő, ugyanakkor a cserjeirtás után kaszált területeken is megtalálhatók már védett fajok.

Az életforma spektrumok tekintetében a Raunkiaer és a Pignatti kategóriák alapján a tendenciák megegyeznek ugyan, és jól kirajzolódnak

a fő életformába tartozó csoportok, de a Pignatti-féle kategóriák az évelők és az egyévesek esetében is szélesebb skálán mozognak és a kezeléseket jobban kifejezik, még ha olyan markáns eltérések nem is rajzolódnak ki, mint a legelők esetében (Catorci et al., 2007, 2009).

A nem kaszált területen hiába történt cserjeirtás, a fajszám mégis a legkisebb maradt. A felhalmozódó avar, az alacsony fajszám és borításértékek nagy részben a terület erős avarosodásának a következményei (Török et al., 2009b; Kelemen et al., 2013a, d; Szentés et al., 2009, 2011).

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

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük Penksza Károlynak és Házi Juditnak a terepi munkában nyújtott segítséget. A kutatást lehetővé tette „A fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken (Svájci-Magyar Együttműködési Program, Végrehajtási Megállapodás száma: SH/4/8)” és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás (17586-4/2013/TUDPOL).

IRODALOM

- Antonsen, H.-Olsson, P. A. (2005): Relative importance of burning, mowing and species translocation in the restoration of a former boreal hayfield: responses of plant diversity and the microbial community. *Journal of Applied Ecology* 42: 337-347.
- 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
- 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 Gakorlat* 59(1): 7-11.
- 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.
- Bölöni 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
- Catorci, A.-Gatti, R.-Ballelli, S. (2007): Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese. *Braun-Blanquetia* 42: 101-144.
- Catorci, A.-Cesaretti, S.-Gatti, R. (2009): Biodiversity conservation: geosynphytosociology as a tool of analysis and modelling of grassland systems. *Hacquetia* 8(2): 129-146.
- 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, értéktéremtés*. MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 169-180.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólaposcsetkákás 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.
- 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 appenninica marchigiana 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.
- 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.
- Harcza M.-Szemán L.-Bajnok M.-Penksza K. (2008): Extenzív gyeptermetés hatása a telepített gyepparkoló fajok állományösszetételére. *AWETH* 4: 761-768.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatural grassland management by mowing of *Calamagrostis epigejos* in Hungary. *Plant Biosystems* 145: 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza Cs.-Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing Effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- 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.
- 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 gyeptermetés extenzív kezelt lucernásokban. *Tájökológiai Lapok* 8: 33-44.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Migléc T.-Tóthmérész B. (2012): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen A.-Szentés Sz.-Török P. (2013a): A gyeptermetéshez hazánkban leggyakrabban felhasznált és az ökológiai gyeptermetésben kívánatos fajok és jellemzésük. In: Török P. (szerk.) *Gyeptermetés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban*. *Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet*, Budapest, pp. 1530.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Migléc, 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.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2013c): 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.-Migléc, T.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2013d): 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.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Migléc, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation*. doi: 10.1007/s10531-014-0631-8.
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvaló
- 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.
- Láng S. (szerk.) (1955): A Mátra és a Börzsöny természetföldrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest
- 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.
- Máthé I.-Kovács M. (1962): A gyöngyösi Sár-hegy vegetációja. *Bot. Közlem.* 49(2-4): 309-327.
- 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.
- Penksza K. (1992): Adatok a kesztölci Fehér-szirt és környékének flórájához. *Bot. Közlem.* 79: 47-52.
- Penksza K.-Káder F.-Benyovszky B. M. (1996): Vegetációtanulmány a Balatonalmádi (Vörösbény) melletti Megye-hegyről. *Bot. Közlem.* 83: 77-90.
- Penksza K.-Káder F.-Süle Sz. (2002a): Kiegészítések a *Festuca*-fajok és az *Artemisia alba* gyeptermetésekben betöltött szerepének ismeretéhez. *Kanitzia* 9: 211-226.
- Penksza K.-Káder F.-Süle Sz. (2002b): Vegetációtanulmány a balatonalmádi Megye-hegyről (gyeptermetések vizsgálata). *Folia Mus. Historico-Naturalis Bakonyensis* 19: 7-24.
- 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.

- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálékanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassa mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- 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.
- 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.
- 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.
- Pullin, A. S.-Báldi, A.-Can, O. E.-Dieterich, M.-Kati, V.-Livoreil, B.-Lövei, G.-Mihók, B.-Nevin, O.-Selva, N.-Sousa-Pinto, I. (2009): Conservation focus on Europe: Major conservation policy issues that need to be informed by Conservation Science. *Conservation Biology* 23: 818-824.
- R Development Core Team (2010): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Raunkiaer (1934): Biological types with reference to the adaption of plants to survive the unfavorable 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.
- Sendzikaité, 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
- 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.
- Szabó G.-Zimmermann Z.-Bartha S.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Penksza K. (2011): Botanikai, természetvédelmi és gyepgazdálkodási vizsgálatok Balaton-felvidéki szarvasmarha-legelőknél. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 431-440.
- Szentés Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009): Vegetáció és gyep termelés havi változása badacsonytörдемeci szürkemarha legelőknél és kaszálón. *Tájökológiai Lapok* 7: 11-20.
- Szentés, Sz.-Dannhauser, C.-Coetzee, R.-Penksza, K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. *AWETH* 7(2): 180-198.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009a): 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.-Kelemen A.-Valkó O.-Migléczi T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009b): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 160-170.
- 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.-Migléczi T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyepek szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.) (2013): *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.-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. (2013): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. *Basic and Applied Ecology*, DOI:10.1016/j.bae.2013.11.002.
- 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.
- 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.
- A Gyöngyösi Sár-hegy Természetvédelmi Terület kezelési terve
A KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007. jelű projekt 5. számú helyzetjelentése
A Mátrai Tájvédelmi Körzet kezelési terv