

Cönológia és természetvédelmi vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Park Kelemen-széki magyar szürke marha és házi bivaly legelőin

Wichmann Barnabás¹ – Péter Norbert¹ –
Saláta-Falusi Eszter¹ – Saláta Dénes² –
Szentés Szilárd¹ – Penksza Károly¹

Szent István Egyetem

¹Növényzeti és Ökofiziológiai Intézet, Növényzeti Tanszék

²Természetvédelmi és Tájökológia Tanszék, Gödöllő

wwbarna@yahoo.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A Kiskunsági Nemzeti Park területén található Kelemen-széken végeztünk cönológiai vizsgálatot 2014 és 2015 júniusában. Az elvégzett vizsgálatok során összesen 90 kvadrátot elemeztünk magyar házi bivallyal és magyar szürke szarvasmarhával vegyesen, valamint csak magyar házi bivallyal legeltetett, és nem legeltetett (elkerített, kontroll) mintaterületeken. A vizsgált, szikes és löszön kialakult társulások a következők voltak: *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*, *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* és *Puccinellietum limosae*.

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 értékkategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000) szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) alapján végeztük. Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendált korrelációelemzést (DCA) alkalmaztunk.

A kiüztött cél egyrészt a vizsgált területek vegetációjának összehasonlítása volt, másrészt vizsgáltuk, hogy a legeltetés, illetve a gyepek magára hagyása, felhagyása hogyan hat a gyeptípusok fajösszetételére. A legeltetés megváltoztatja-e és milyen módon a vizsgált vegetáció típusok természetességét.

A vizsgálatok során megállapítható, hogy a bivalyokkal és szürke szarvasmarhákkal együttesen legeltetett gyepek fajösszetétele jelentősen eltért a kontroll, nem legeltetett mintaterületek kvadrátiáitól. A gyepek fajösszetétele így a különböző legelő állatok hatására változatosabb lett. A sziki legelő kvadrátjai – a marhákkal és bivalyokkal együttesen legeltetett és a csak bivalyokkal legeltetett – nem váltak el jelentősen, hasonló fajösszetételt mutattak. A löszgyepi felvételek esetében viszont a csak bivalyokkal legeltetett gyepek jelentősen eltértek a bivalyokkal és magyar szürke marhákkal közösen legeltetett mintaterületek kvadrátiáitól. A mézpázsitos vegetáció típusa a legeltetés hatására pedig fajgazdagabbá vált, aminek jelentős részét gyomfajok tették ki, de emellett specialista fajok is megjelentek. A legeltetett gyepek természetességi állapotáról általánosan el lehet mondani, hogy a zavarástűrő fajok aránya megnőtt ugyan, de a természetes vegetáció fajai is megmaradtak.

Kulcsszavak: legeltetés, természetvédelmi értékek, ökológia mutatók

SUMMARY

Our coenological survey in Kelemen-szék, Kiskunság National Park was done in June 2014 and 2015. The research was carried

*out in a total of 90 quadrats where some was grazed by domestic buffalo, some grazed by domestic buffalo and Hungarian gray cattle mixed, and no grazing (fence, control) sample areas. The examined associations formed on saline soil and loess were as follows: *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*, *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* and *Puccinellietum limosae*.*

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 objective of the study was a comparison of the grassland vegetation after grazing and abandonment, and the effects of the abandonment on grasslands species composition. Will the grazing change and how the naturalness of studied vegetation types.

*It concluded that the species composition differed significantly in the Hungarian grey cattle and buffalo joint grazed grasslands from the control, non-grazed areas. So the species composition of grasslands has become more diverse as the effect of different grazing animals. Grazing with cattle and buffalo together and only with buffalo caused no significant difference and similar species composition of saline pastures was observed. In the case of loess on the other hand the only buffalo grazed grasslands were significantly different from the buffalo and Hungarian gray cattle grazed sample quadrats. The *Puccinellietum limosae* vegetation type became more diverse as the effect of grazing, which was made up from significant part of weeds, but specialist species were also appeared in.*

In general can be stated about the naturalness state of the grazed grasslands that the rate of disturbance tolerant species increased, but species of the natural vegetation were preserved.

Keywords: grazing, value of the nature conservation, relative ecological indicators

BEVEZETÉS

Jelen munkában a Kiskunsági Nemzeti Park területén található Kelemen-szék cönológiai vizsgálatát tűztük ki célul, összehasonlító vizsgálat alá vonva a magyar házi bivallyal legeltetett, bivallyal és magyar szürke szarvasmarhával vegyesen legeltetett különböző vegetációjú területeket azon kontroll területekkel, ahol felhagytak az állatok legeltetésével, illetve nem legeltettek.

A vizsgálatok során kérdés volt, hogy a legeltetés hogyan befolyásolja a különböző, a területre jellemező gyeptípusok összetételét, a legeltetett vagy a felhagyott, nem legeltetett területen kedvezőbb-e természetvédelmi szempontból a növényzet összetétele.

A vizsgált terület, Kelemen-szék az Alföldön, a Kiskunsági Nemzeti Parkban, ezen belül pedig a Felső-Kiskunsági tavak területén helyezkedik el, ahol szikes gyepek (Deák et al., 2014a, b, c) és a magasabban található területeken löszgyepek is előfordulnak (Dövényi, 2010; Tóth és Hüse, 2014).

A vizsgált területek kezelését legeltetéssel szándékoznak megoldani, ezért is vizsgáltuk a különböző állapotokkal legeltetett és a felhagyott területek növényzetét. Több munka alapján elmondható, hogy a legeltetett gyepek társulásai diverzebbek, a fajszám meghaladja a kaszált gyepekét (Tóth et al., 2003; Póti et al., 2007; Orr, 1980; Renzhong és Ripley, 1997; Török et al., 2014; Valkó et al., 2012a, b). A legeltetés hatása a növényzetre függ a legeltetés módszerétől, a legeltetett állatfajtól, -fajától, az állatsűrűségtől, az éghajlattól, az időjárástól, a domborzattól, a talajtól, a gyeptípustól, illetve a legeltetés időpontjától és intenzitásától (Steiner és Grabe, 1986; Makedos és Papanastasis, 1996; Kovácsné Koncz et al., 2015; Kovácsné Koncz és Béri, 2015; Török et al., 2016; Tóth et al., 2016).

Az állatok jelenléte a legelőn háromféle hatással van a gyepre: 1. a legelő növényzetét az állat szelektív módon fogyasztja, 2. ürüléket juttat a gyepre, 3. valamint patájával tapossa azt (Béri et al., 2004). A szelektív fogyasztás azt jelenti, hogy az állat érzékszervei segítségével válogat a legelőn megtalálható növények között, és csak a számára megfelelő és ízletes növényeket, növényi részeket fogyasztja el. A szúrós, mérgező és rossz ízű növényeket ösztönösen kikerüli, sőt ezek közvetlen közeléből nem is legel. A kedvelt, így szívesen legelt növények fiziológiai tartalékai könnyebben kimerülhetnek nagy állati terhelés mellett, és így lassan kiszorulhatnak a gyepből. A nem legelt fajok generatív fejlődését a legelés nem akadályozza, így annak az esélye, hogy növeljék arányukat a gyepben, folyamatosan fennáll (Béri et al., 2004). Beavatkozás nélkül ezek a növények fokozatosan elszaporodnak a gyepben, és rontják az értékét. A legelő elgyomosodik. Vinczeffly (2006) ezzel szemben viszont azt írja, hogy azok a növények uralják a terepet, amelyek elviselik a legelést, és ízlenek az állatoknak.

A legelő állatok ürüléke is hatást gyakorol a gyepre. A különböző állatfajok és -fajták ürülékének hatása között vannak különbségek, azonban általánosságban elmondható, hogy ahol a növényzet ürülékkel szennyezett, onnan nem szívesen, vagy egyáltalán nem legel az állat. Szerepet játszhat benne a bomló ürülék szaga, valamint a makrotápanyagok mellett a zöldfüben megjelenő kellemetlen ízanyag is (Béri et al., 2004). Az ürülék, tehát a vizelet és a bélsár sok nitrogént tartalmaz. Azokon a helyeken, ahol sokat tartózkodik az állat, mint például az itató-,

pihenő- vagy éjszakázó helyek, a sok ürülék miatt ki is pusztulhat a növényzet. Az ürülékkel szennyezett terület szélein pedig megjelennek a nitrogén-kedvelő gyomok (Penksza et al., 2007, 2010; Kiss et al., 2008).

A taposás főként akkor károsítja a gyepet, ha nedves a talaj, vagy ha nagy az állati terhelés. Ha mindkettő egyszerre fennáll, még károsabb a hatás. Kátai (1993) szerint a legeltetés kedvező változásokat idéz elő a talajok fizikai, kémiai és mikrobiológiai tulajdonságaiban, ezen belül a gyep talajának élővilágában is. A taposás hatása a növényzetre függ még (1) a talajtípustól, (2) a legeltetett állatfajtól, valamint (3) a növényi összetételtől is (Vinczeffly, 2006).

Az időpontot illetően a kora tavaszi legeltetés a magas szálfüvek és a zombékoló pázsitfűfajok visszaszorítása révén alkalmazható a sűrű gyepek felnyitására, kedvezve ezzel a kistermetű és a pillangós növényeknek. Ezzel szemben késői első hasznosítás esetében a nagyobb termetű kétszikű növények, mint például a mezei katáng (*Cichorium intybus*) vagy vadmurok (*Daucus carota*) termést, magot tudnak érlelni, a domináns pázsitfűvek megerősödnek, ezzel korlátozzák a többi faj fejlődését (Kozák, 2012).

Az intenzitás és az állatsűrűség befolyásolja legjobban a legelő vegetációját, és a gyep botanikai összetételét. Magyarországon elsősorban a gyepek alulhasznosítása jelent gondot az erősen lecsökkent állatállomány miatt (Deák et al., 2012, 2014d; Valkó et al., 2011, 2014). Azon területeken, ahol kevés az állat, sok növény kimarad a legelésből, ezért a gyorsan fejlődő, nem kedvelt növények erősödnek, gyomosítanak. Ebből az következik, hogy az ízletes, nagy fényigényű fajok pusztulnak. Ezért fontos a legelő terméséhez igazított állatlétszám (Vinczeffly, 2006). Alulhasznosítás esetében a gyepterületen fokozatosan felszaporodnak a magasabb füvek, a cserjék és egyéb fás szárú növények (Erdős et al., 2013, 2014a, b; Kerényi-Nagy, 2012, 2015; Kerényi-Nagy és Nagy, 2011; Kerényi-Nagy et al., 2008), a legeltetés felhagyásával pedig ezek teljesen kiszorítják az alacsonyabb növésű gypalkotó fajokat, adott esetben védett fajokat. Hasonló eredményeket kapott Kelemen et al. (2014) hasznosítatlan gypesített területek vegetációját vizsgálva. A hasznosítás teljes mellőzése (legeltetés, kaszálás), Penksza et al. (2010, 2013) a Tapolcai- és Káli-medence gyepterületein, szürkemarha-, bivaly- és lólegelőkön végzett vizsgálatai alapján kedvezőtlen folyamatokat indít el. Vizsgálataikban megállapították, hogy az elsőrendű pázsitfűvek aránya csökkent, a cserjésedés pedig felgyorsult. Hosszú távon az alullegettetés vagy a legeltetés felhagyása akár a gyepterület beerdősüléséhez, tehát eltűnéséhez is vezethet. A területen bokrok, cserjék jelennek meg, a legelő fokozatosan elvadul (Vinczeffly, 2006). Ezt lehetőleg meg kell akadályoznunk, de bizonyos esetekben egy kezeletlen terület is lehet értékes, mint bolygatatlan élőhely, amely lakó- és táplálkozó helyként szolgál

még akkor is, ha közben a fajszám csökken (Szombati és Tasi, 2007).

Ahogy az alullegetetés, úgy a túllegeletetés sem kedvező hatású gyepterületeinkre nézve. Túllegeletetés esetén az állatok folyamatosan visszalegelnek a sarjadni akaró pázsitfűvekbe és pillangósokba, amelyeknek gátolt lesz az asszimilációja, mert a fotoszintetizáló felületet állandóan lerágnak (Kozák, 2012). Így ezek a növények lassan eltűnnek a gyepből, átalakul a gyep belső összetétele. Előfordulhat az is, hogy a gyep záródása hiányossá válik, látható lesz a csupasz talajfelszín, ami kedvez a gyomok elszaporodásának és az erózióknak, mindez a fajszám csökkenéséhez vezet (Ángyán et al., 2003). Túllegeletetés esetén a taposási kártétel is megnő, amelynek hatására még több értékes, védett faj tűnik el a gyepből, helyettük elszaporodnak a taposást, zavarást jól tűrő inváziós fajok. A legeletetett állat megsérti a gyepnövények fiatal leveleit, megbontja a talaj felszínét, és földdel takarja be a felszínközeli növényi részeket (Béri et al., 2004). Mivel az állatok túlnyomórészt a számukra értékes növényeket legelek, ezért a többi értéktelen gyeppalkotó szinte korlátlanul szaporodhat, így a legelek elgyomosodik.

Czeglédi (2005) a Hortobágyi Nemzeti Park területén, szabad legeletetési módszerrel legeletetett magyar szürke szarvasmarha-legelőn végzett kutatásai szerint a közepes intenzitású legelelőhasználat zárt gyepon csökkenti a növényborítottságot, azonban egy eredetileg is alacsonyabb borítottságú legelelőn nem okoz változást, valamint a mérsékelt legelelőhasználathoz képest fajgazdag gyepon nem változtatja meg a növényfajok számát. Mérsékelt intenzitású használat helyett közepes intenzitású használatnál a pázsitfűvek borítottsága nagyobb, a pillangósok és az egyéb kétszikű növények borítottsága pedig kisebb lesz. Vizsgálatai szerint az intenzív állati terhelést és taposást leginkább tűrő pionír fajok az angol perje és a porcsin keserűfű. A mérsékelt legeletetés, Ónodi (2011) szerint, a Duna-Tisza közeli homokterületeken üregi nyúllal, birkával és szimulált legeleléssel végzett vizsgálatok alapján kedvező hatású a nyílt, évelő homokpusztagyeppek fajgazdagságára nézve, emellett nem károsítja a mátrix-fajokat, mert azok képesek kompenzálni a mérsékelt kezelés hatásait. A túllegeletetéssel szemben a folyamatos és mérsékelt legelelés nem változtatja meg a gyep szerkezetét, illetve a dominanciaviszonyok megváltoztatása nélkül növeli a fajgazdagságot a gyepon. A mérsékelt legeleléshez képest a szimulált erős legelelés nem növelte a kvadrátonkénti fajszámot, viszont jelentős degradációt okozott a közösség struktúrájában a mátrix-fajok tömegességének visszavetésével.

Margóczi (2003) a Bugaci pusztán végzett vizsgálatai alapján arra a megállapításra jutott, hogy a legeletetett terület fajgazdagsága mindkét általa vizsgált gyeptípusban nagyobb volt, mint a nem legeletetett területeken, azonban eredményei szerint ezt a természetes zavarástűrők nagyobb száma okozta. A fajösszetételt vizsgálva, a gyom- és az

adventív fajokat figyelmen kívül hagyva azt tapasztalta, hogy jelentős azoknak a fajoknak a száma, amelyek csak a legeletetett területen fordultak elő, több mint azoké, amelyek csak a kontroll területen maradtak meg. Eredményei alapján azt állapítja meg, hogy az egész terület biológiai sokfélesége jelentősen csökkenne abban az esetben is, ha a legeletetést teljesen felhagynák, de akkor is, ha a teljes területet a vizsgált területen tapasztalt intenzitással legeletetnék. Ezek ismeretében arra a megállapításra jutott, hogy a teljes biodiverzitás megőrzéséhez egyaránt szükség van a legeletetett és a nem legeletetett területekre is. A legeletetéssel megőrizhető azon életközösségek összetétele, amelyek a legeletetés hatására alakultak ki (Margóczi, 2003).

ANYAG ÉS MÓDSZEREK

A cönológiai felvételeket 2014 és 2015 júniusában végeztük el. A felvételeket Braun-Blanquet (1964) módszerrel, 2x2 m-es kvadrátokat alkalmazva készítettük, de minden faj borítását %-ban vettük fel. 2014-ben magyar házi bivalyokkal és magyar szürke szarvasmarhákkal vegyesen legeletetett területet vizsgáltunk, valamint a nem legeletetett kontroll területeket. 2015-ben megismételtük a cönológiai felvételezést ugyanezen a területen, valamint a mintaterület északi részén – ahol csak bivalyokkal legeletetett – is végeztünk cönológiai felvételezést. A legeletetett rész hatalmas és heterogén, ezért a legelelőn belül több kisebb homogén területet vizsgáltunk és hasonlítottuk össze, amelyek megfelelőek voltak a kontroll területekkel – ahol felhagytak a legeletetéssel – való összehasonlításra. A nem legeletett (kontroll) felvételeket a Nemzeti Park Igazgatóság által körülhatárolt 50x50 m-es négyzetekben készítettük.

A vegetáció típusok a következők voltak, ahol minden esetben 6-6 kvadrátot felvételeztünk:

- 1. vegetáció típus: sziki legelelő, cickórós sziki legelelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*): 2014 és 2015 júniusában a vegyesen legeletett és a nem legeletett (körülkerített) kontroll területén, valamint 2015 júliusában az északi legeletett területen végeztünk felvételezést.
- 2. vegetáció típus: löszpusztarét (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*): 2014 és 2015 júniusában a vegyesen legeletett és kontroll (körülkerített) nem legeletett területén, valamint 2015 júniusában az északi legeletett területen végeztünk felvételezést.
- 3. vegetáció típus: méz-pázsitos (*Puccinellietum limosae*): 2014 júniusában és 2015 júniusában a vegyesen legeletett és kontroll területén, valamint 2015 júniusában az északi legeletett területén készítettünk cönológiai felvételeket.

A vizsgált területeket a Borhidi-féle relatív növényökológiai mutatók (Borhidi, 1995) közül az NB (nitrogén igény relatív értékszám) és a WB (relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátor száma) alapján értékeltük. A természetvédelmi értékkategóriák (TVK) megoszlását Simon (2000)

szerint, a szociális magatartástípusok (SZMT) alapján elvégzett értékelést pedig Borhidi (1995) alapján végeztük. A fajnevek Király (2009) nomenklatúráját követik. Az adatok értékelésekor klaszteranalízist és detrendált korrespondencia elemzést (DCA) alkalmaztunk.

EREDMÉNYEK

A sziki legelők vegetációja

Az 1. ábrán a szikes gyepi cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A legeltetett és a nem legeltetett gyepi felvételek jól elkülönülnek. Számos faj csak a legelt területeken fordult elő a kvadrátokban: *Calamagrostis epigeios*, *Trifolium campestre*, *Bromus japonicus*, *Lolium perenne*, *Melilotus officinalis*, *Centaurea pannonica*, *Limonium gmelini*. A nem legeltetett területeken több pázsitfű- és sásfaj található meg, ami hiányzott a legelt térszíneken: *Festuca pratensis*, *Carex distans*, *Bromus ramosus*, *Alopecurus pratensis*. Számos egyéb faj mellett (*Euphorbia cyparissias*, *Agrimonia eupatoria*, *Ranunculus polyanthemus*, *Potentilla reptans*, *Salvia nemorosa*, *Ornithogalum umbellatum*) pillangós fajok is előfordultak: *Vicia cracca*, *Coronilla varia*. A legeltetett területek közül a III-as mintaterületek, az északi rész felvételei nem válnak el egyértelműen, egy csoportot alkotva. A fajok között itt az üdőbb termőhelyek fajai is megtalálhatók, mint az *Alopecurus pratensis*, *Carex distans*, valamint nagyobb borítási értékkel van jelen a *Cynodon dactylon* és a *Poa angustifolia*. A legeltetett területek felvételei közül csak a 2014-ben készült felvételek különülnek el, egységes tömböt

alkotva. Ebben az évjárathatásnak is szerepe lehet, de a felvételek alapján a vegetációt meghatározó fajok, mint a *Festuca pseudovina*, *Achilla collina*, *Poa angustifolia* borítási értékei nagyon hasonlóak. Ehhez hozzájárul, hogy az *Elymus repens* ebben az évben a felvételekben jelentős dominanciával jelenik meg. A mintaterületen a bivalyokkal és magyar szürke marhákkal közösen legeltetett (I.) és a csak bivalyokkal legeltetett (III.) mintaterület kvadrátjai nem különülnek el.

A szikes gyepi minterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat jobban kirajzolódik (2. ábra). Ekkor, amikor egyszerre kerülnek ábrázolásra a kvadrátok adatai és a bennük előforduló fajok is a legelt területek, az áprilisi és a júniusi felvételek közel kerülnek egymáshoz. Mindkét esetben uralkodó pázsitfűként a sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*) jelentkezik. A nem legelt területek (II. mintaterületek kvadrátjai) adatai alapján az elkülönülés jelentős.

A löszgyepi mintaterületek vegetációja

A 3. ábrán a löszgyepi cönológiai felvételek klasszifikációja látható. A legelt és a nem legelt felvételek egyértelműen elkülönülnek, de nem jelentős különbözőségi szinten. 0,3-as szinten válnak csak el, ami azt jelenti, hogy a legelt és nem legelt területek növényzete közel áll egymáshoz. A legelt (I-es) felvételek között a különbség még csekélyebb, mindössze csak 0,2-es szinten válnak el, és a 2014-es és a 2015-ös évben készített felvételek keverednek. A 2015-ben az északi területen bivalyokkal legeltetett terület kvadrátjai egy csoportba szerveződve különülnek el.

1. ábra: A sziki legelők (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) cönológiai felvételek klasszifikációs eredménye (Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_K1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_L1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

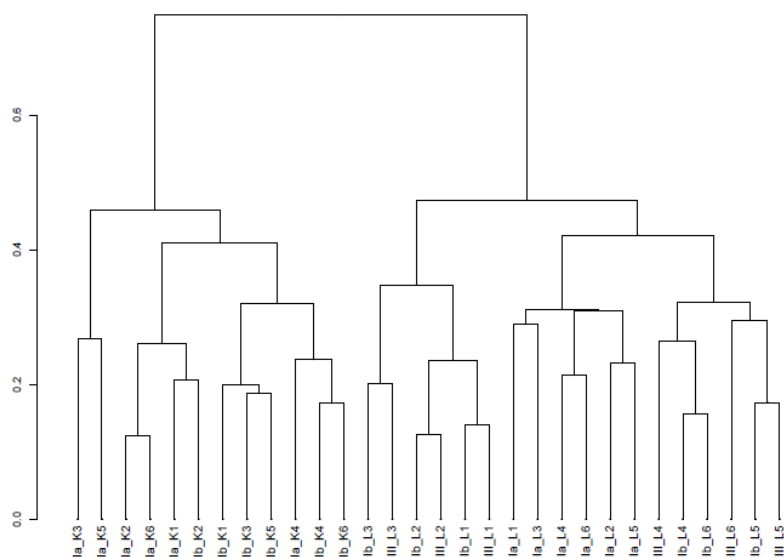


Figure 1: Classification outcome of coenological results of the *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

2. ábra: A sziki legelők (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) cönológiai fevételek DCA analízise (Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_L1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_K1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

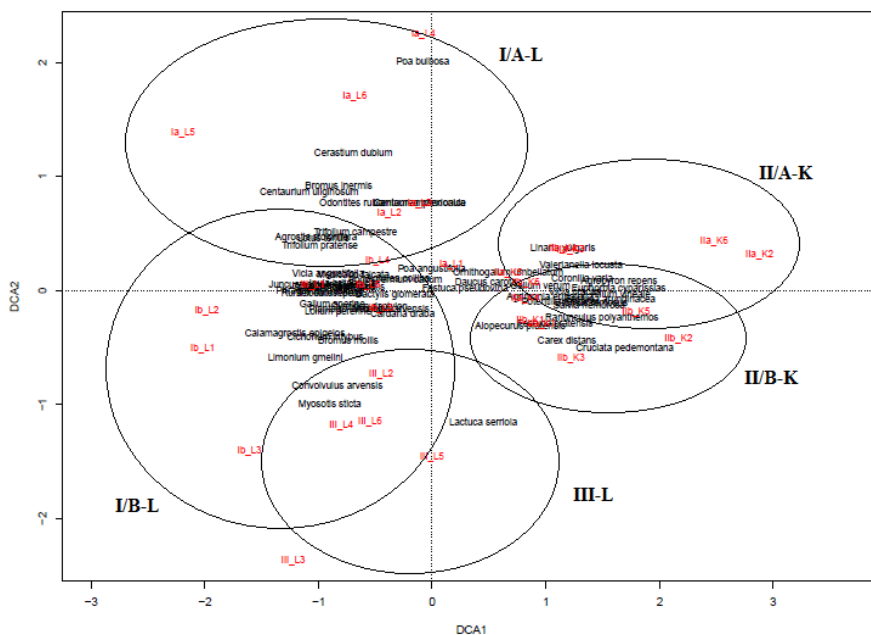


Figure 2: DCA analysis of the areas of the *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

3. ábra: A löszgyepi (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*) cönológiai fevételek klasszifikációs eredménye (Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_L1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_K1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

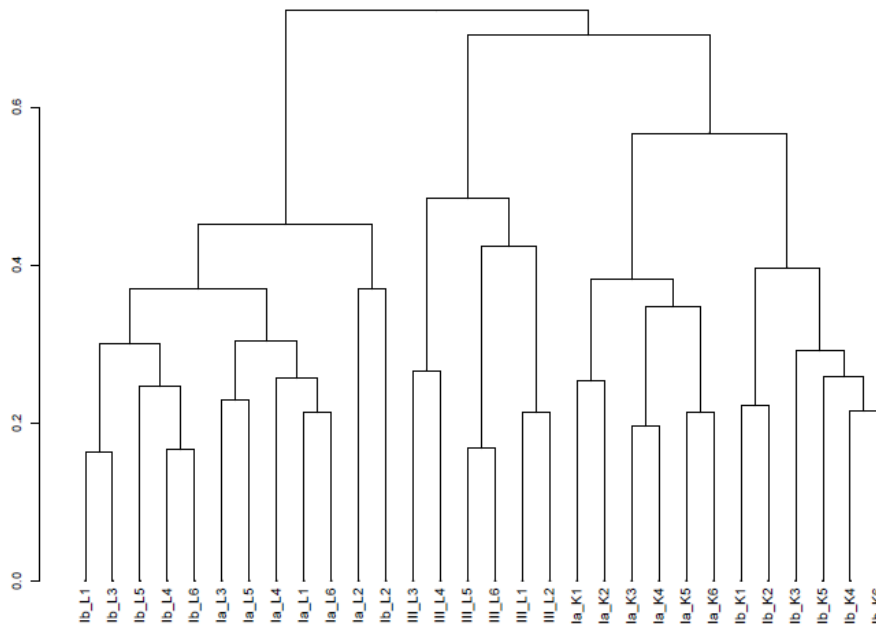


Figure 3: Classification outcome of coenological results of the *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

A löszgyepi minterületek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat rajzolódik ki (4. ábra). Mind a két területnek vannak azonos fajai, mint a tarackbúza (*Elymus repens*). A védett érdes csüdfű (*Astragalus asper*) a legelt területen található meg.

Az elkülönülést a különböző gyomfajok is okozzák. A zavarástűrő fajok, mint a közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*) és a patika párlófű (*Agrimonia eupatoria*) is gyakori.

4. ábra: A löszyepi (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae*) cönológiai fevételek DCA analízise eredménye (Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_L1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_K1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

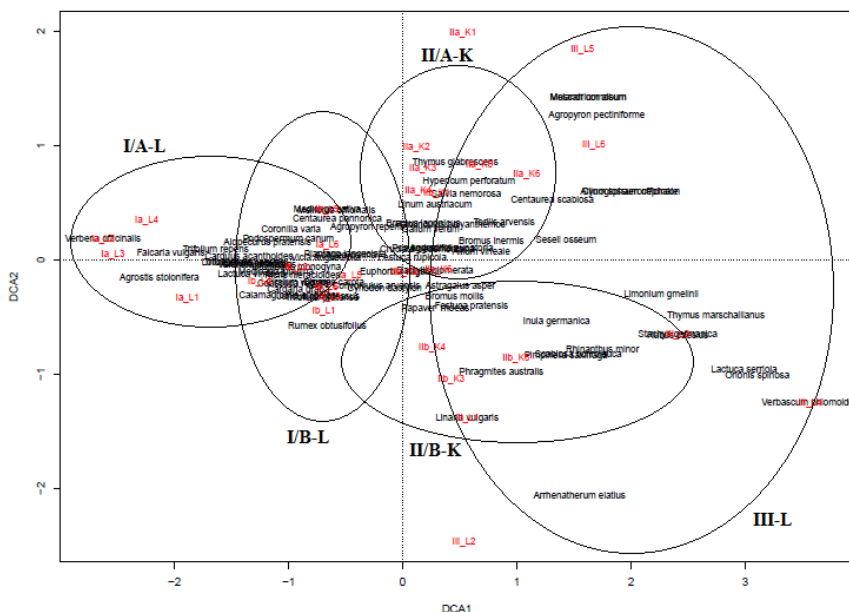


Figure 4: DCA analysis of the areas of the *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

A mézpázsitos mintaterületek vegetációja

Az 5. ábrán a mézpázsitos felvételek klasszifikációja látható. A kevés fajú vegetáció esetében a legelt és a nem legelt felvételek

egyértelműen elválnak. Ezt mutatja a 6. ábra is, ahol a felvételek DCA analízise alapján a felvételek közötti kapcsolat rajzolódik ki, ami a gyom- és zavarástűrő fajok jelenléte miatt különül el.

5. ábra: A mézpázsitos (*Puccinellietum limosae*) cönológiai fevételek klasszifikációs eredménye (Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_L1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_K1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

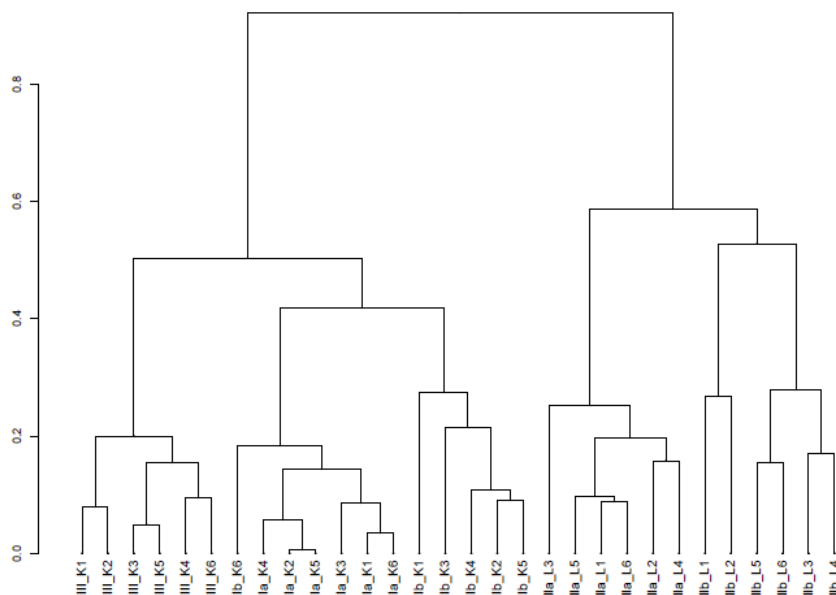


Figure 5: Classification outcome of coenological results of the *Puccinellietum limosae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

6. ábra: A mézpázsitos (*Puccinellietum limosae*) cönológiai felvételek DCA analízise

(Ia_L1-L6: 2014, legelt; Ib_L1-L6: 2015, legelt; IIa_K1-L6: 2014, nem legelt; IIb_K1-L6: 2015, nem legelt; III_L1-L6: 2015, legelt, északi rész)

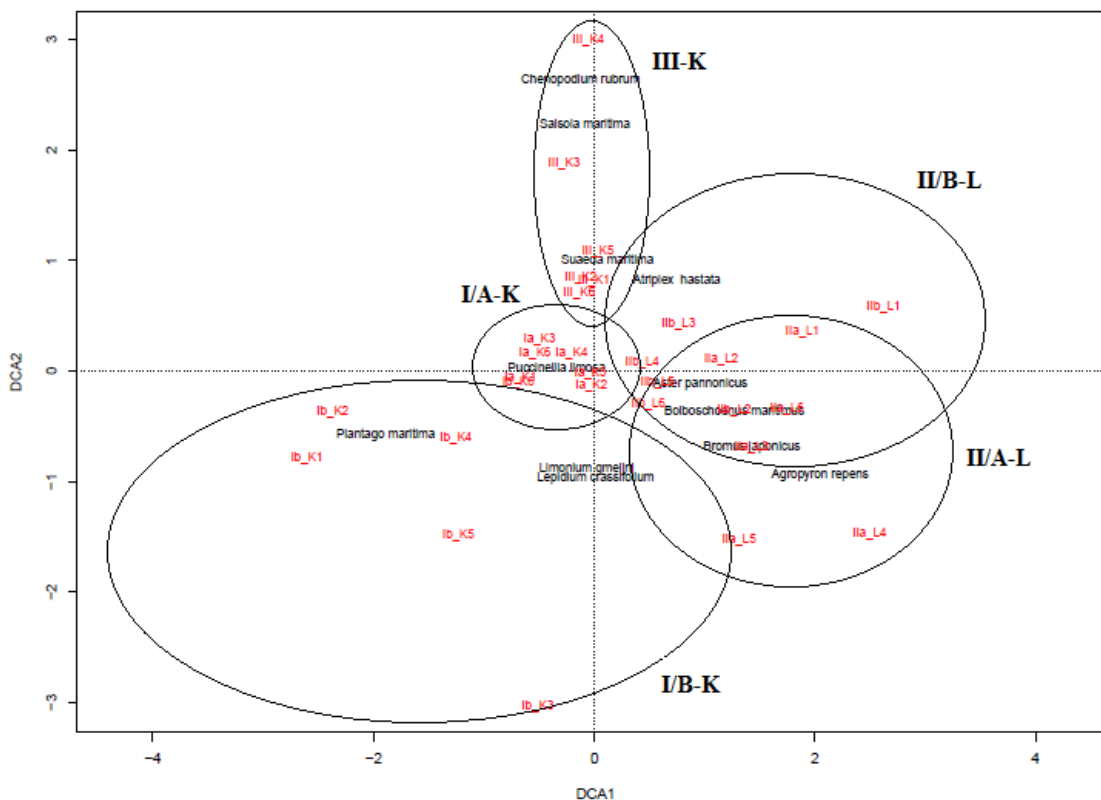


Figure 6: DCA analysis of the areas of the *Salvia nemorosa*-*Festucetum rupicolae* association (Ia_L1-L6: 2014, grazed; Ib_L1-L6: 2015, grazed; IIa_K1-L6: 2014, ungrazed; IIb_K1-L6: 2015, ungrazed; III_L1-L6: 2015, grazed, northern part)

A fajok relatív ökológiai mutatói szerinti értékelés

A sziki legelő felvételek értékelése

A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett területen a mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei domináltak, 2014-ben és 2015-ben is, 35,3 és 42%-kal (7. ábra). Ugyanezek a növények voltak legnagyobb arányban a kontroll területen is, de itt magasabb, 50,5 és 51,1%-ot értek el. Az északi területen 27,8%-át alkották a gyepek. Második legnagyobb értékkel a mezotróf termőhelyek növényei szerepeltek a vegyesen legeltetett területen, 29,3 és 39,6%-kal. A kontroll területen viszont csak 3,3 és 4,3%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen pedig ezek a növények domináltak, 34,3%-kal. A tápanyagban gazdag termőhelyek növényei szintén nem kevés, 16,5 és 25,3%-ban voltak jelen a vegyesen legeltetett területen. A kontroll területen is hasonló volt az arányuk, 25,3 és 17,6%, az északi mintaterületen pedig 16,8%. A vegyesen legeltetett területen a szubmezotróf termőhelyek növényei 12,1 és 7,8, míg a kontroll területen 10,6 és 11,5%-ot tettek ki, az északi területen kevesebbet, 6,8%-ot. Az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei a

vegyesen legeltetett területen 10,6 és 8, a kontroll területen viszont csak 4 és 1,5%-ot értek el. Arányuk az északi területen 7,3% volt. Jelen voltak a vizsgált területeken a mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényei is. A vegyesen legeltetett területen 4,3 és 7, a kontroll területen kicsivel több, 7,6 és 11, az északi területen pedig 6,5% volt az arányuk. Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei a vegyesen legeltetett területen 2014-ben 2,5%-kal voltak jelen. 2015-ben csak a kontroll területen jelentek meg, de ott is csak 0,3%-kal. A túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényeinek aránya a vegyesen legeltetett területen 2 és 3,1, az északi területen 1,5% volt, a kontroll területen nem fordultak elő.

A fajok relatív talajvíz illetve talajnedvessége szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett területen, a szárazságtűrő, de alkalmilag üde termőhelyeken is előforduló növények domináltak 2014-ben és 2015-ben is, 38,8 és 51%-kal (8. ábra). A kontroll területen szintén ez a növénycsoport dominált, arányuk 38,6 és 43,8% volt. Az északi területen hasonló eredménnyel, 38%-kal szerepeltek. Második legnagyobb részesedéssel 2014-ben, a vegyesen legeltetett

területen, a nedvességjelző, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei voltak jelen 21%-kal. 2015-ben lecsökkent az arányuk 19,1%-ra. Ehhez képest a kontroll területen egyik évben sem haladta meg az 1%-ot az arányuk. Az északi területen 13%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A fűszáraz termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 16,6 és 14,6, a kontroll területen hasonló, 17,6 és 15,3, míg az északi területen 12,3%-át alkották a gyepek. Szintén jelentős arányban voltak jelen a félüde termőhelyek növényei. A vegyesen legeltetett területen 14,8 és 21,3, a kontroll területen 25,8 és 16,6, az északi területen pedig 14,3% volt az arányuk. Az üde termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 10,5 és 16,8, a kontroll területen 9,3 és 12,8, az északi területen 16,5%-kal voltak jelen. A szárazságjelző, hosszú száraz periódusú termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 9 és 6,5, míg a kontroll területen csak 3,1 és 1,5%-ot értek el. Arányuk az északi területen 6% volt. A nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények esetében ez pont fordítva volt. A kontroll területen volt nagyobb az arányuk, 6 és 6,3%, míg a vegyesen legeltetett területen csak 1,3 és 2,3%, az északin pedig csak 0,8%. Valamint megjelent a vegyesen legeltetett és az északi területen, a változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei közül a *Phragmites australis*. Értéke azonban minden esetben 1% alatti volt.

A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés

A zavarástűrő növények domináltak a vegyesen legeltetett területen 2014-ben és 2015-ben is, 70,8 és nagyon magas, 91%-kal (9. ábra). A kontroll területen szintén ez a növénycsoport dominált 48,5 és 50,3% aránnyal. Az északi területen 60,8%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. Második legnagyobb részesedéssel a gyomfajok voltak jelen mindegyik terület esetében. A vegyesen legeltetett területen 2014-ben 17,5, 2015-ben 19,1% a kontroll területen, 2014-ben magas, 25, míg 2015-ben kevesebb, 18,1%. volt az arányuk. Az északi területen 18%-át alkották a gyepek. Harmadik legnagyobb százalékos értékkel a kísérőfajok jelentek meg 2014-ben a vegyesen legeltetett területen, 12,8%-kal. 2015-ben lecsökkent az arányuk 9%-ra. A kontroll területen 9,8 és 7,5, az északi területen pedig 8%-os volt a borításuk. A társulásalkotó fajok a vegyesen legeltetett területen 8,3 és 10,6, míg a kontroll területen magasabb, 14 és 17,8%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Arányuk az északi területen 11,1% volt. Pionír fajok is jelen voltak mindegyik területen, de csak kis százalékkal. A vegyesen legeltetett területen 3,3 és 3,1, a kontroll területen 4,1 és 3,6, az északi területen pedig 3,1% volt az arányuk.

7. ábra: A sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

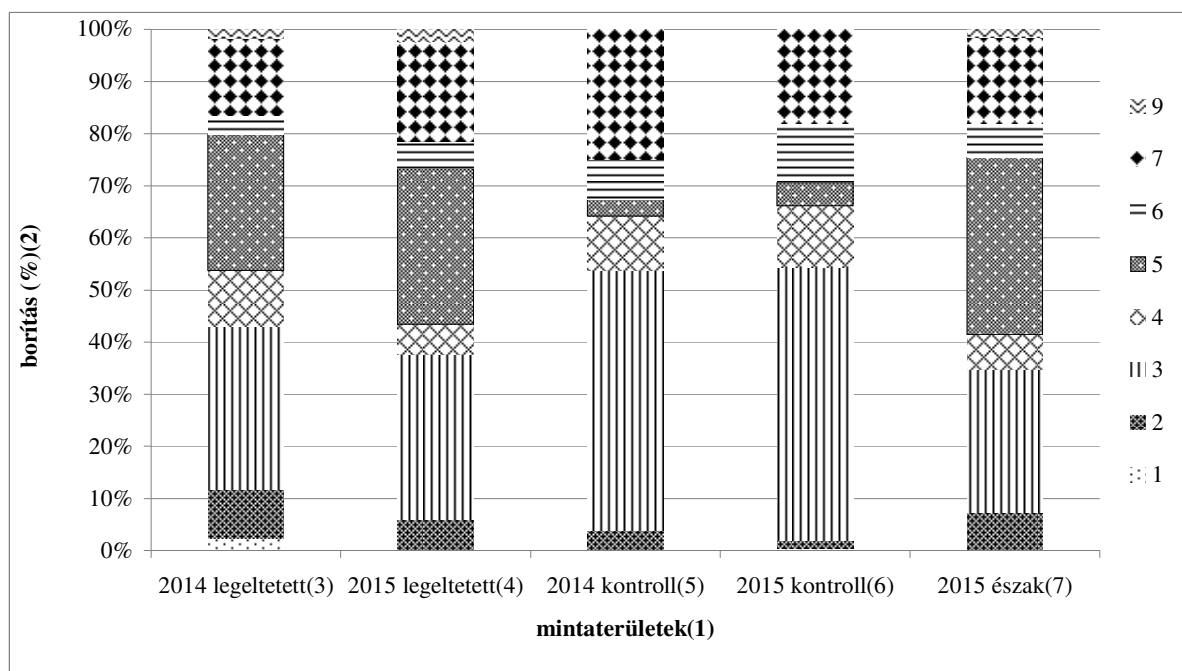


Figure 7: The distribution of plant species according to the relative nitrogen demand of *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

8. ábra: A sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása

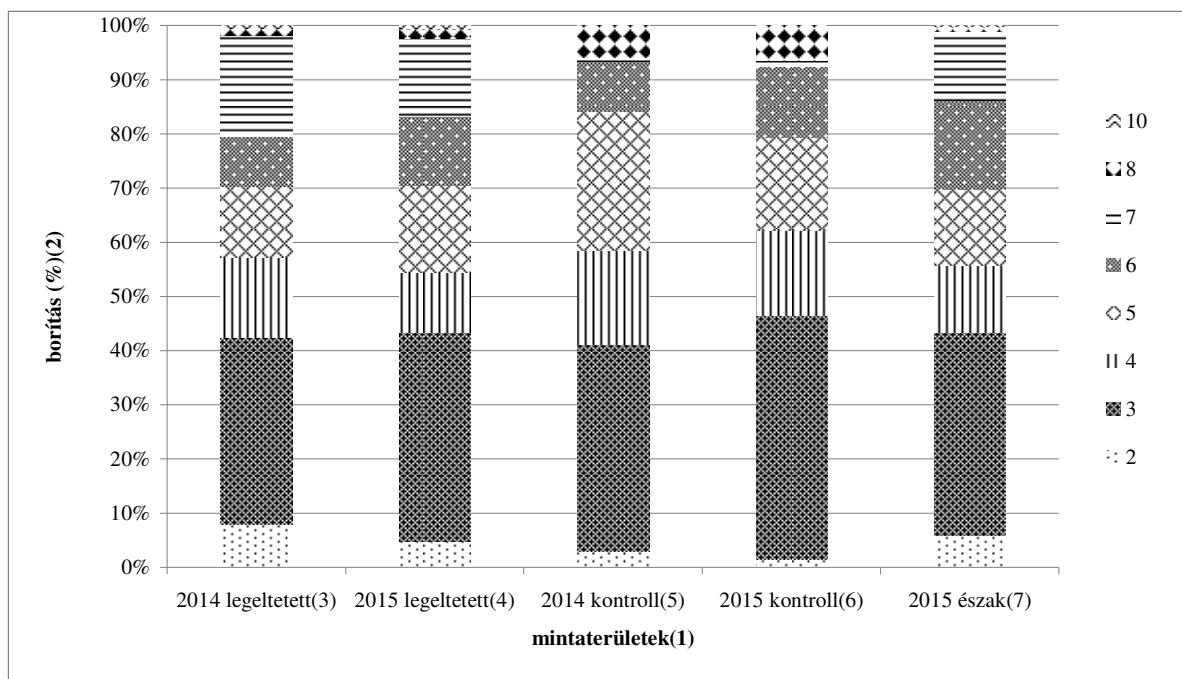


Figure 8: The distribution of plant species according to the relative value of groundwater and soil moisture of *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

9. ábra: A sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása

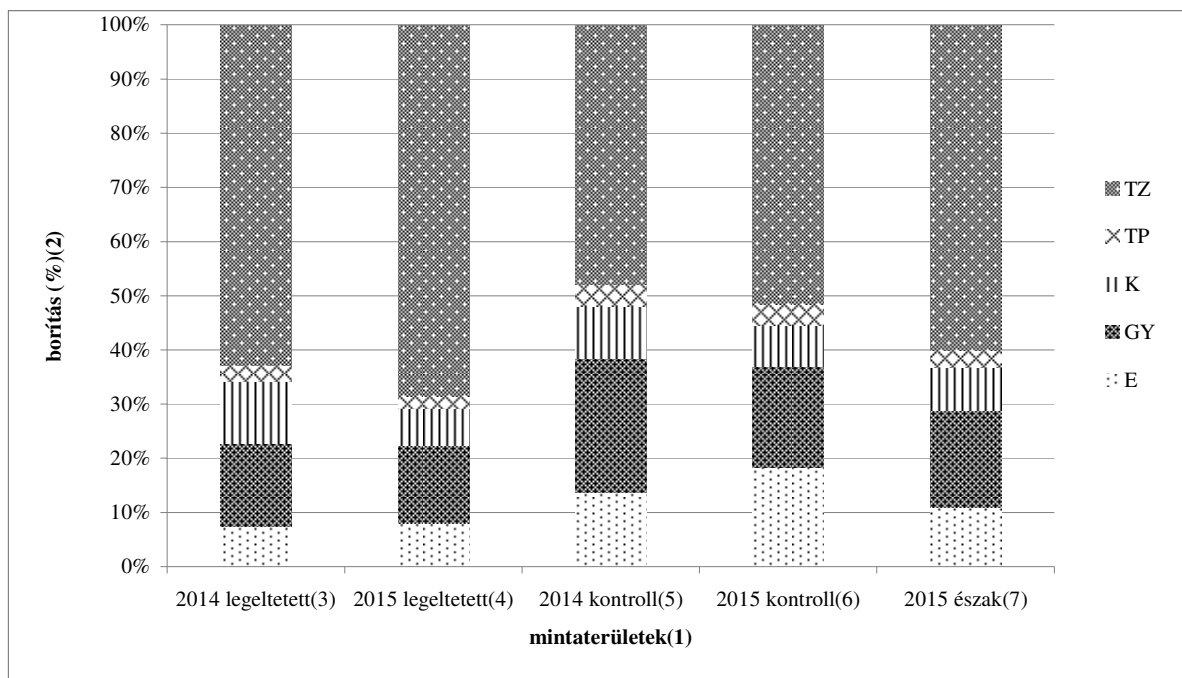


Figure 9: Distribution of nature conservation value categories of the *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

A fajok szociális magatartás típusa szerinti értékelés

A természetes termőhelyek zavarástűrő növényei domináltak, a vegyesen legeltetett területen 2014-ben és 2015-ben is, magas, 66,5 és 69,5%-kal (10. ábra). A kontroll területen kevesebb, 40,1 és 34% volt az arányuk. Az északi területen 52%-át adták a vizsgált kvadrátoknak. Második legnagyobb százalékos értékkel a természetes kompetitorok voltak jelen mindegyik területen. A vegyesen legeltetett területen 25,1 és 33,8, a kontrollon magasabb, 35,6 és 43,6, míg az északin 22,5%-os volt a borításuk. Harmadik legnagyobb aránnyal a honos flóra ruderalis kompetitorai szerepeltek. Arányuk a vegyesen legeltetett terület esetében 7,5 és 13,1, a kontroll terület esetében jóval magasabb, 23,3 és 16,8, az

északi területen pedig 10,3% volt. A honos flóra antropofil elemei a vegyesen legeltetett területen 6,6 és 9,1%-át alkották a gyepek, ezzel szemben a kontroll területen csak 0,5 és 1,5%-át tették ki, míg az északi területen 8%-os eredményt értek el. A tág ökológiájú stressztűrők, a generalisták mindegyik területen, minden évben megjelentek, de arányuk sehol nem haladta meg a 3%-ot. A természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei, a természetes pionírok a vegyesen legeltetett területen 3,3 és 3,1, az északi területen szintén 3,1%-kal voltak jelen, míg a kontroll területen egyik évben sem jelentek meg a vizsgált kvadrátokban. A vegyesen legeltetett és az északi területen, a vizsgált kvadrátok némelyikében egy kifejezetten stressztűrő, specialista növényt is találtunk, a *Limonium gmelini*-t.

10. ábra: A sziki legelő (*Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae*) mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása

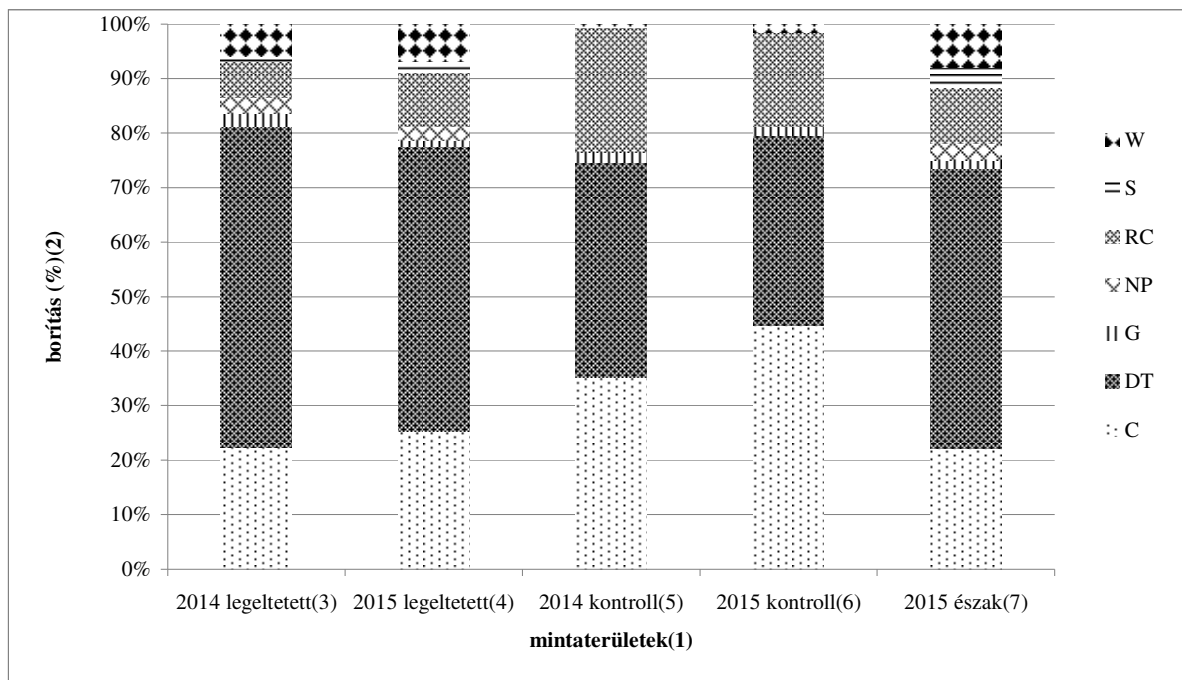


Figure 10: Distribution of social behaviour types of the *Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae* association Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

A löszgyepi mintaterületek eredményei

A fajok relatív nitrogénigénye szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett területen a mezotróf termőhelyek növényei domináltak 2014-ben és 2015-ben is, 22,1 és 27,6%-os értékkel (11. ábra). Ugyanezek a növények voltak legnagyobb százalékban jelen a kontroll területen is, 24 és 30,3%-ban. A csak bivalyokkal legeltetett északi területen 20,8% volt az arányuk. Második legnagyobb részesedéssel, 2014-ben a vegyesen legeltetett területen, az erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei szerepeltek 21,5%-kal;

2015-re visszaesett az arányuk 13%-ra. A kontroll területen 2014-ben 21%, míg 2015-ben 17,5%-át alkották a gyepek. Az északi területen 26,5%-os borítási értékkel ezek a növények domináltak. A szubmezotróf termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 2014-ben 18,5, 2015-ben 16,8%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A kontroll területen már jóval kevesebb volt az arányuk, csupán 6,6 és 3,8%. A mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei megközelítőleg azonos értékkel szerepeltek mindenhol. A vegyesen legeltetett területen 16,5 és 17,8, a kontroll területen 16,8 és 10,3, míg az északi területen 16,5% volt az arányuk. Kisebb számban ugyan, de megjelentek a területeken a tápanyagban

gazdag termőhelyek növényei. A vegyesen legeltetett területen 8,3 és 6,6%-kal voltak jelen. A kontroll területen csak 3 és 1,8, az északi területen pedig 2,8%-át alkották a gyepek. A mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen csak kis mértékben, 5,1 és 6%-ban voltak jelen, ezzel szemben a kontroll területen megnőtt az arányuk, 2014-ben 11,3, 2015-ben 24,1%-ot értek el. Az északi területen ez az arány 10%. Trágyázott talajok N jelző növényei és túltrágyázott hipertróf

termőhelyek növényei is megjelentek a területeken, de nagyon csekély %-ban. A vegyesen legeltetett terület esetében átlagosan 2, míg a kontroll és északi terület esetében 0,5%-ban voltak jelen. A steril szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett terület esetében egyik esetben sem voltak jelen, míg a kontroll terület esetében megjelentek, 2014-ben nem is kevés, 7,6, míg 2015-ben 2,8%-kal. Az északi területen 9,1% volt az arányuk.

11. ábra: A lőszgyepi (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*) mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

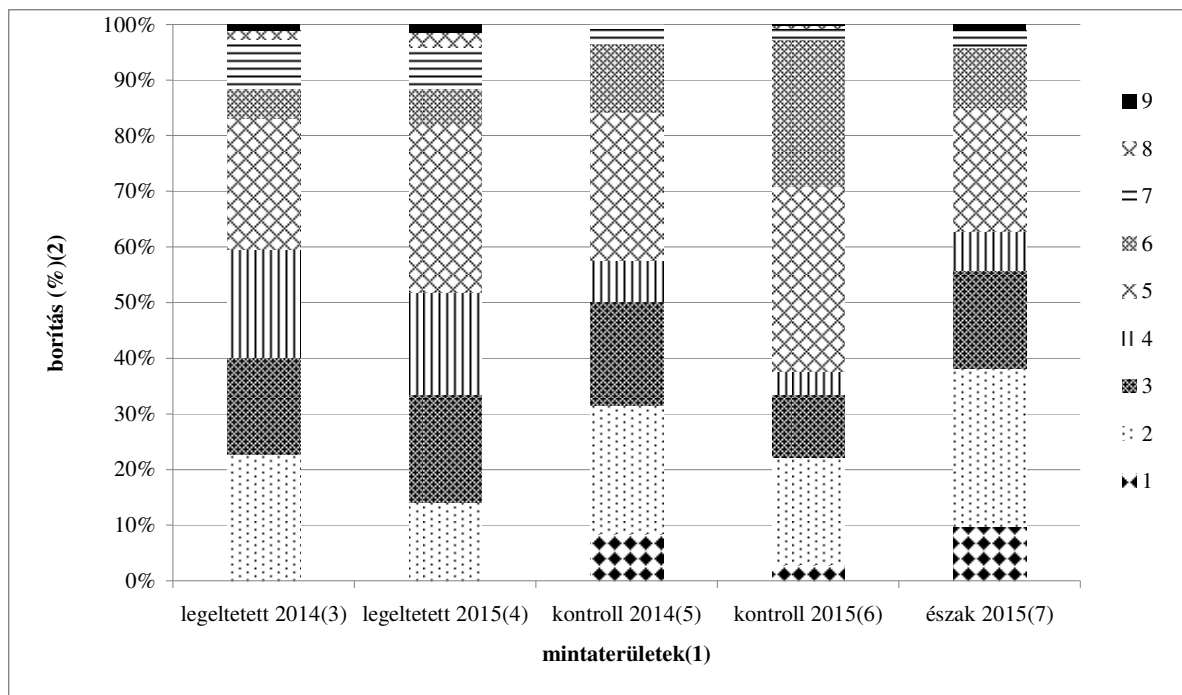


Figure 11: The distribution of plant species according to the relative nitrogen demand of *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

Relatív talajvíz- illetve talajnedvesség szerinti értékelés

A szárazságtűrő, alkalmilag üde termőhelyen is előforduló növények és a félszáraz termőhelyek növényei domináltak hasonló százalékos értékekkel (12. ábra). Az első csoport esetében a vegyesen legeltetett területen 2014-ben 25,6, 2015-ben 20,8, a kontroll területen jóval magasabb, 38,8 és 38,6% volt az arányuk. Az északi területen 36,6%-kal szerepeltek. A félszáraz termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 24,6 és 30,6, míg a kontroll esetében kevesebb, 24,3 és 15,1%-át tették ki a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 13%-ot értek el. Szintén két meghatározó csoport a félüde és az üde termőhelyek növényei. Első esetében a vegyesen legeltetett területen 17,1 és 20,1, míg a kontroll területen sokkal kevesebb, 5,3 és 7,6% volt az arányuk ezeknek a növényeknek.

Az északi területen 7,1%-ot tettek ki. Míg az üde termőhelyek növényei a vegyesen legeltetett területen 12,6 és 12, addig a kontroll területen 11,6 és 24,5%-os eredménnyel szerepeltek. Északon 14,5%-ot értek el. A nedvességjelző, jól átszellőző, nem vizenyős talajok növényei csak a legeltetett területeken fordultak elő. Arányuk 7,6 és 2,8, valamint északon 6,6% volt. A vegyesen legeltetett területen 2015-ben jelen volt 1,3%-kal egy nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növény, a *Juncus compressus*. A kontroll területen pedig mindkét időpontban, és az északi területen is megjelent egy talajvízjelző növény, a *Phragmites australis* megközelítőleg 1%-os aránnyal. Szintén ezeken a területeken erősen szárazságtűrő növények is jelen voltak, de rendkívül csekély számban és százalékban, bár 2014-ben a vegyesen legeltetett kontroll területen 6,3% volt az arányuk, az északi területen pedig 3,3%-ot értek el.

12. ábra: A lőszgyepi (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*) mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása

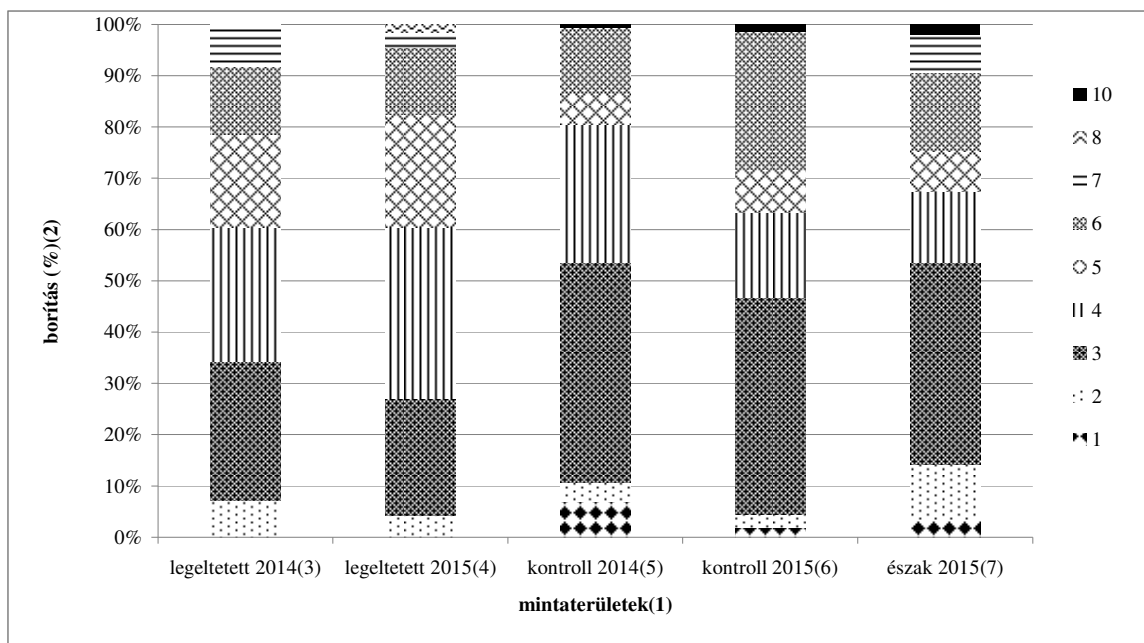


Figure 12: The distribution of plant species according to the relative value of groundwater and soil moisture of the *Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti értékelés

A vegyesen legeltetett terület esetében 2014-ben és 2015-ben is a zavarástűrő növények domináltak 42,1 és 48,5%-kal (13. ábra). A kontroll területen 2014-ben kevesebb, 22,6, míg 2015-ben 42,5 százalékot értek el. Az északi területen 33% volt az arányuk. A második legnagyobb borítási értéket a gyomfajok érték el a vegyesen legeltetett területen, mindkét évben 21,8%-kal. A kontroll területen látványosan csökkent az arányuk, 2014-ben 8,3; 2015-ben 6,3%-át adták a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 10,1%-ot értek el. A társulásalkotó fajok a vegyesen legeltetett terület esetében 17, 6 és 11, a kontroll területen több, 23,6 és 24,5%-ban voltak jelen. Az északi területnek 23,1%-át alkották. A kísérő fajok aránya a vegyesen legeltetett területen 13 és 10,3, míg a kontroll területen magasabb, 33,3 és 16,8% volt, északon pedig 25,6%. 2015-ben a vegyesen legeltetett területen megjelent egy gazdasági növény, a *Medicago sativa*. Valamint találtunk egy védett fajt is a kontroll területen mindkét évben, és az északi területen is, az *Astragalus asper*-t, amely 2014-ben a kontroll területen vizsgált kvadrátok 2,5%-át tette ki.

A fajok szociális magatartás típusai

Általánosságban kijelenthető, hogy a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei domináltak az

összes vizsgált terület esetében (14. ábra). A vegyesen legeltetett területen 2014-ben 62,1, 2015-ben 64,8% volt az arányuk. Ehhez képest a kontroll területen kevesebb, de még így is jelentős, 47,1 és 48,3%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. Az északi területen 42,1%-kal szerepeltek. A második legnagyobb borítási értéket a természetes kompetitorok érték el. A vegyesen legeltetett területen 15,8 és 8,6, míg a kontroll területen magasabb, 25,5 és 25,1% volt az arányuk. Az északi területen 21,6%-ot értek el. A honos flóra ruderális kompetitorainak aránya a vegyesen legeltetett területen 9,3 és 9,6, a kontroll területen 3 és 9,6, az északon pedig 5,8% volt. A tág ökológiájú stressztűrők, a generalisták a vegyesen legeltetett területen 2,8 és 2%-kal, míg a kontroll területen 2014-ben magasabb, 10, 2015-ben pedig 5%-kal voltak jelen. Az északi területen arányuk meghaladta a 16%-ot. A vegyesen legeltetett területen nagyon kis mértékben, de jelen voltak a szűk ökológiájú stressztűrők, a specialisták. Arányuk 2015-ben csupán 0,3% volt. A kontroll területen magasabb, 2,5 és 1,6, az északi területen pedig még magasabb, 4% volt. A honos flóra antropofil elemei, a honos gyomfajok minden területen megjelentek változó arányban. A vegyesen legeltetett területen 4,5 és 6,1, a kontroll területen csekélyebb, 1,8 és 1,6, míg az északi terület esetében 3,5%-át alkották a vizsgált kvadrátoknak. A vegyesen legeltetett területen 2015-ben megjelent egy meghonosított és kivadult haszonnövény, a *Medicago sativa*.

13. ábra: A löszyepi (*Salvio nemorosae-Festucetum rupicolae*) mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása

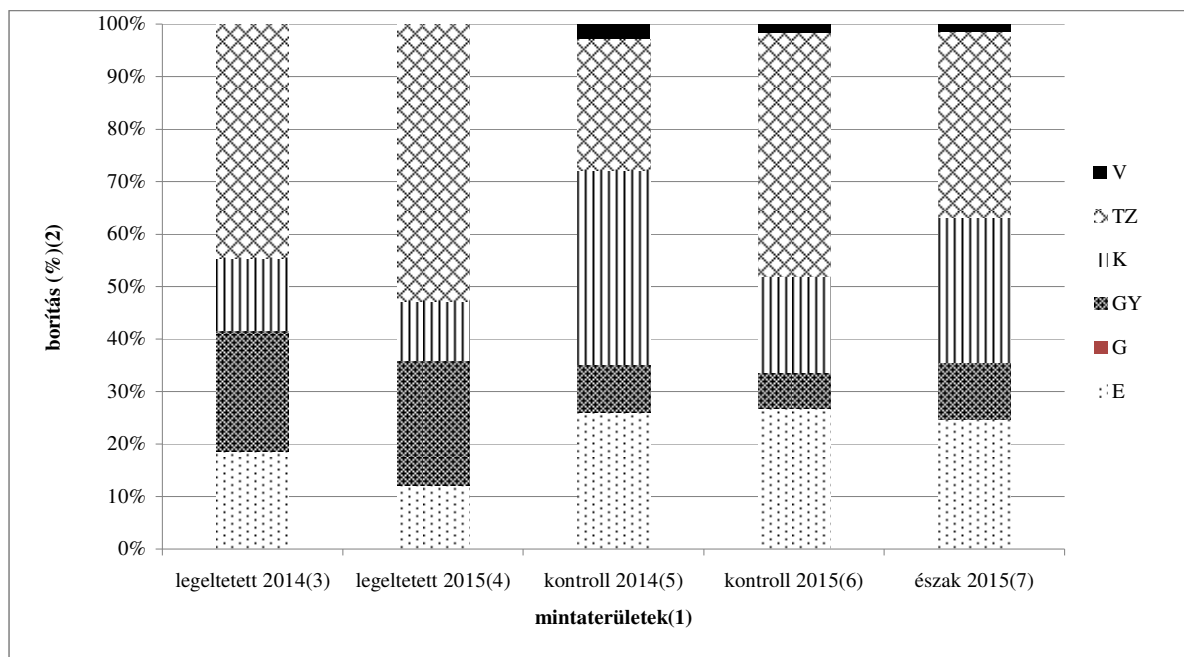


Figure 13: Distribution of nature conservation value categories of the *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* association
Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

14. ábra: A löszyepi (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae*) mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magartartási típusok szerinti megoszlása

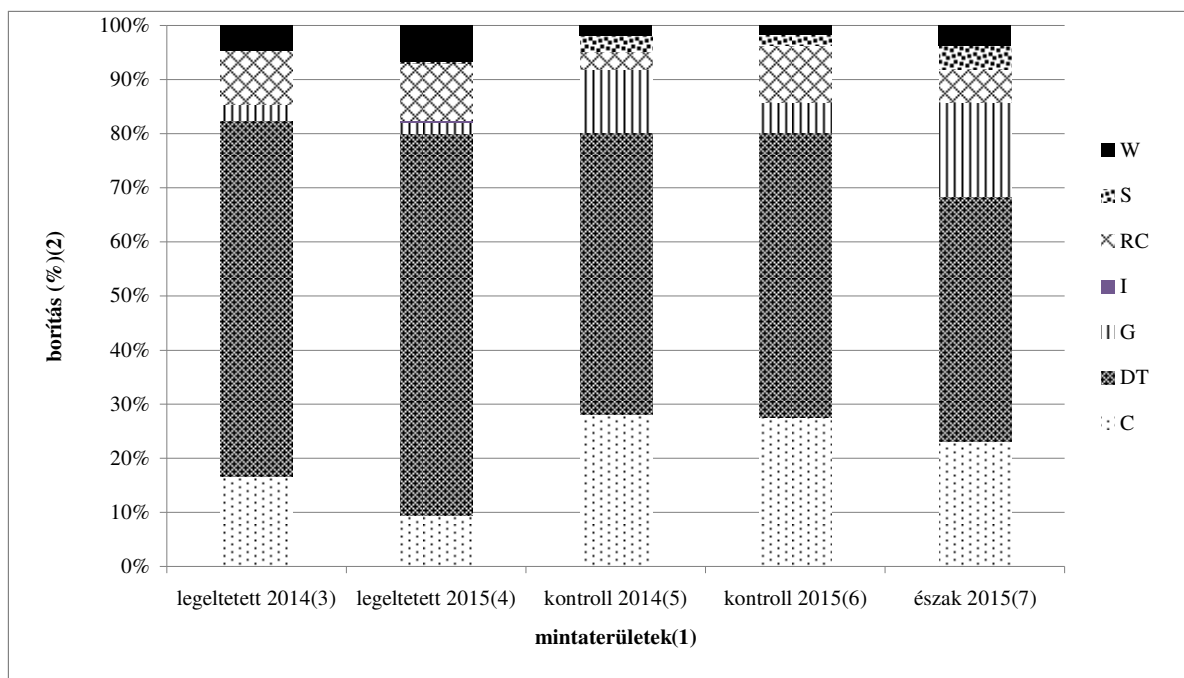


Figure 14: Distribution of social behaviour types of the *Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae* association
Plots(1), Plant coverage(2), Grazed area in 2014(3), Grazed area in 2015(4), Control area in 2014(5), Control area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

A mézpázsitos mintaterületek eredményei

Relatív nitrogénigény

A kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is a mezotróf termőhelyek növényei domináltak (15. ábra). 2014-ben 70,3, 2015-ben 50,8% volt az arányuk a gyeppen. A vegyesen legeltetett területen ehhez képest jóval alacsonyabb, 17,1 és 16,3%-kal voltak jelen. Az északi területen szintén magas, 40,8%-os borítással szerepeltek. A mérsékelt oligotróf termőhelyek növényeinek aránya a kontroll területen 14 és 6,5%, míg a vegyesen legeltetett területen 2014-ben kiugró, 37,5, 2015-ben csak 14% volt, az északi területen pedig 9%.

A tápanyagban gazdag termőhelyek növényei a kontroll területen egyik évben sem voltak jelen, a vegyesen legeltetett területen viszont megjelentek, 1,5 és 2,5%-ban. Az északi területen ezen növények aránya rendkívül magas, 15,5%. 2015-ben a vegyesen legeltetett területen 1,1, az északi területen 0,6%-kal jelen volt egy mérsékelt tápanyag gazdag termőhelyi növény, az *Atriplex hastata*. A túltrágyázott hipertróf termőhelyek növényei közül az északi területen a *Chenopodium rubrum* képviseltette magát 1%-kal. Valamint egy erősen tápanyagszegény termőhelyekre jellemző növény, a *Lepidium crassifolium* is megjelent, a kontroll területen 1,8 és 5,5, míg a vegyesen legeltetett területen 3,5 és 1%-kal.

15. ábra: A mézpázsitos (*Puccinellietum limosae*) mintaterületek fajainak relatív nitrogénigény szerinti megoszlása

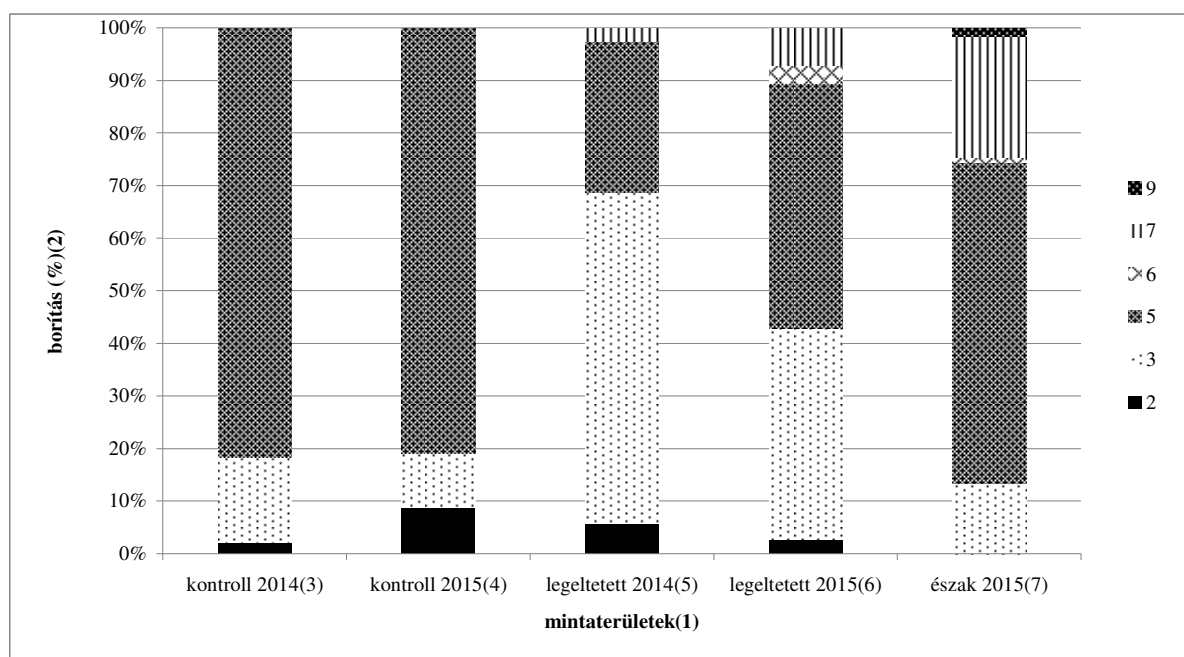


Figure 15: The distribution of plant species according to the relative nitrogen demand of the *Puccinellietum limosae* association. Plots(1), Plant coverage(2), Control area in 2014(3), Control area in 2015(4), Grazed area in 2014(5), Grazed area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

Relatív talajvíz- illetve talajnedvesség

A nedvességjelző, súlypontosan a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei, jelen esetben a *Puccinellia limosa* dominált a kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is (16. ábra). 2014-ben 69,1, 2015-ben 48,3% volt az aránya. A vegyesen legeltetett területen jóval kevesebb, 15 és 13,6%-kal volt jelen. Az északi területen viszont szintén magas, 40,8%-ot ért el a vizsgált kvadrátokban. A szárazságjelző, hosszú száraz periódusú termőhelyek növényei, jelen esetben az *Aster pannonicus* a kontroll területen 2014-ben 12,5%-kal, 2015-ben már csak 1,5%-kal volt jelen. Ehhez képest a vegyesen legeltetett területen magasabb, 37,5 és 14% volt az aránya. Az északi területen 9%-os értékkel szerepelt. A szárazságtűrő, alkalmilag üde termőhelyen is előforduló növények hasonló százalékos értékeket

produkáltak. A kontroll területen 1,8 és 5,5, a vegyesen legeltetett területen 3,8 és 1%-kal voltak jelen, az északi területen pedig elő sem fordultak. Az üde termőhelyek növényei a kontroll területen 2,6 és 7,5, míg a vegyesen legeltetett területen 1,8 és 3,6%-os borítást értek el. Északon 1,6% volt az arányuk. Az erősen szárazságtűrő, gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, fűsivatagi jellegű) termőhelyek növényei közül a *Salsola maritima* fordult elő 1,3%-kal az északi területen. Nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növény, a *Suaeda maritima* a vegyesen legeltetett területen 1 és 2,5, az északi területen egész magas, 14,1%-kal volt jelen. Ezen kívül a vegyesen legeltetett területen 2015-ben, a változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei közül megjelent a *Bolboschoenus maritimus*.

16. ábra: A mézpzásitos (*Puccinellietum limosae*) mintaterületek fajainak relatív talajvíz- illetve talajnedvesség értékek szerinti megoszlása

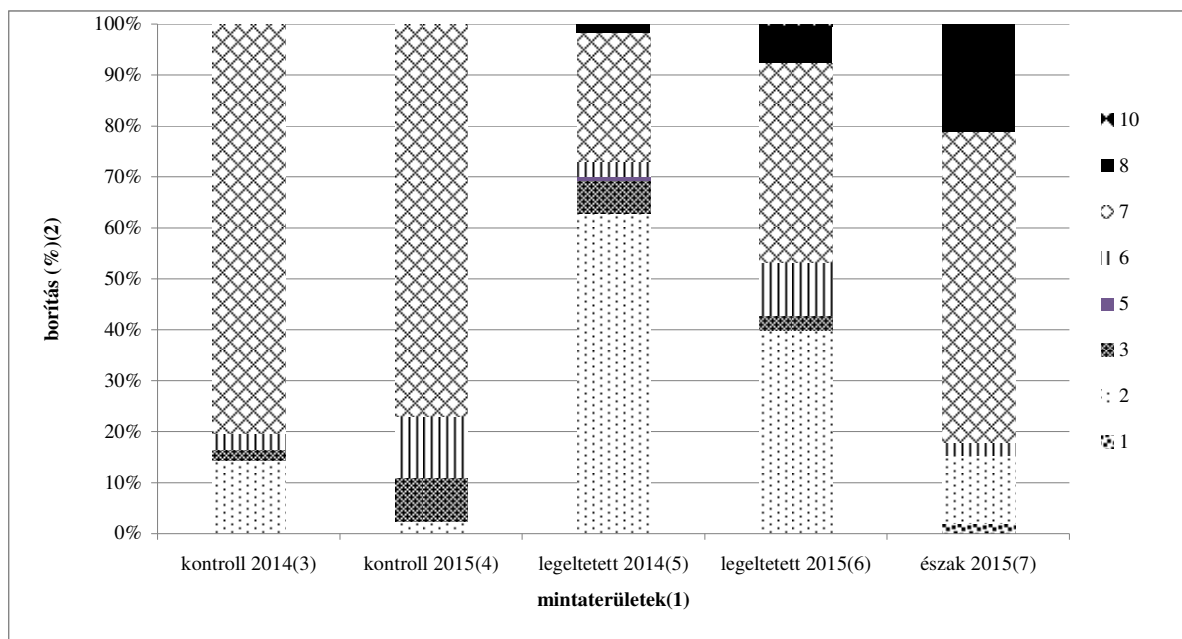


Figure 16: The distribution of plant species according to the relative value of groundwater and soil moisture of the *Puccinellietum limosae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Control area in 2014(3), Control area in 2015(4), Grazed area in 2014(5), Grazed area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák

A Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák közül egyértelműen a természetes állapotokra utaló kísérő fajok domináltak (17. ábra). A kontroll területen 2014-ben 86,1, 2015-ben 62,8% volt az arányuk. A vegyesen legeltetett terület esetében kevesebb, 57,8 és 31,3%-kal voltak jelen. Az északi területen pedig majdnem elérték az 50%-ot. A vegyesen legeltetett területen degradációra utaló gyomfajok is megjelentek, azonban nagyon csekély, 0,8 és 1,1%-os borítással. Az északi területen szintén 1% körüli volt az arányuk, a kontroll területen viszont nem találtunk gyomfajokat. Kísérő fajok sem voltak a kontroll területen, viszont a vegyesen legeltetett területen megjelent egy, a *Suaeda maritima* 1 és 2,5%-kal. Az északi területen viszont majdnem 15%-os borítással szerepelt ez a növény. Szintén ezen a területen egy pionír faj is megjelent, a *Salsola maritima* 1,3%-os értékkel.

A fajok szociális magatartás típusai szerinti értékelés

A kontroll területen 2014-ben és 2015-ben is a természetes kompetitorok domináltak, 69,1 és 48,3%-kal. (18. ábra). A vegyesen legeltetett

területen ehhez képest jóval kisebb volt az arányuk, csupán 16 és 16,3%. Az északi területen szintén magas, 55%-os borítással szerepeltek a vizsgált kvadrátokban. A szűk ökológiájú stressztűrők, a specialisták a kontroll területen 15,5 és 9,5%, míg a vegyesen legeltetett területen, 2014-ben jóval több, 42,8, 2015-ben pedig a kontrollhoz hasonló 17,5%-os eredményt értek el. Az északi területen 9% volt az arányuk. A természetes termőhelyek zavarástűrő növényei a kontroll területen nem voltak jelen, a vegyesen legeltetett esetében is csak 2014-ben, akkor is csak 0,3%-kal, az északi terület esetében pedig 1%-kal. A kontroll területen egy tág ökológiájú stressztűrő, generalista növény a *Plantago maritima* volt jelen 1,5 és 5%-os aránnyal. Természeti tényezőktől zavart termőhelyek növényei, természetes pionírok, jelen esetben a *Salsola maritima* csak az északi területen fordult elő, itt is csekély mértékben, mindösszesen 1,3%-ban. A honos flóra ruderális kompetitorai is képviseltették magukat az *Elymus repens* fajjal, amely csak 2014-ben a vegyesen legeltetett területen fordult elő 0,5%-kal. Valamint a honos flóra antropofil elemei, honos gyomfajok közül az *Atriplex hastata* jelent meg 2015-ben a vegyesen legeltetett és az északi területen, 1,1 és 0,6% arányban.

17. ábra: A mézpázsitos (*Puccinellietum limosae*) mintaterületek fajainak Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák szerinti megoszlása

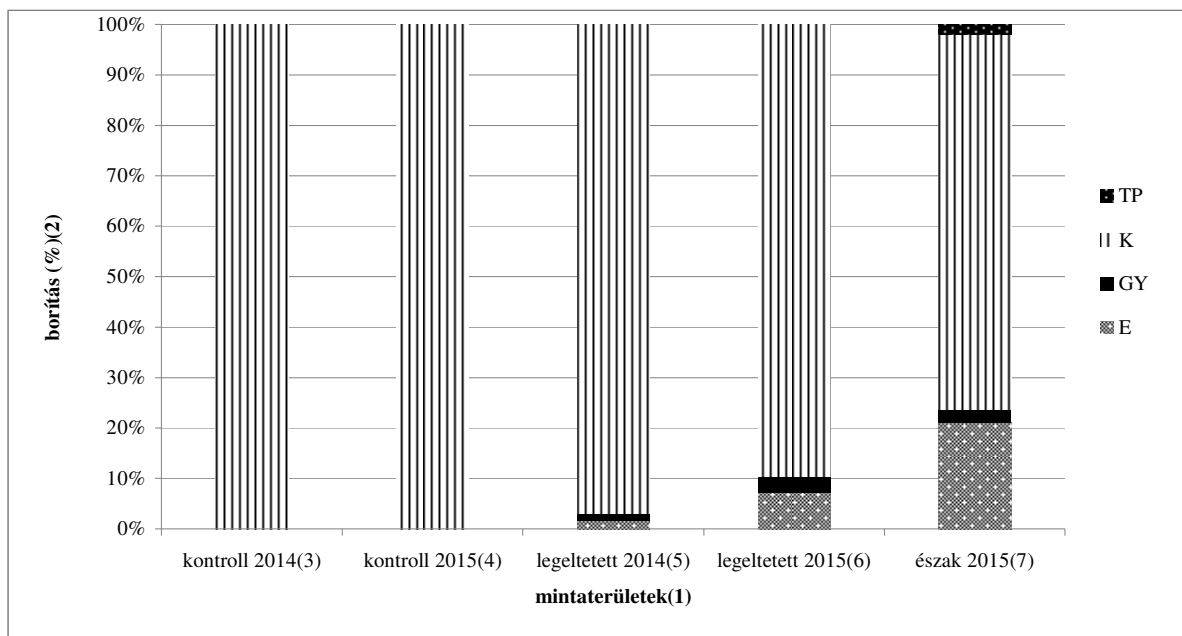


Figure 17: Distribution of nature conservation value categories of the *Puccinellietum limosae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Control area in 2014(3), Control area in 2015(4), Grazed area in 2014(5), Grazed area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

18. ábra: A mézpázsitos (*Puccinellietum limosae*) mintaterületek fajainak Borhidi-féle szociális magatartási típusok szerinti megoszlása

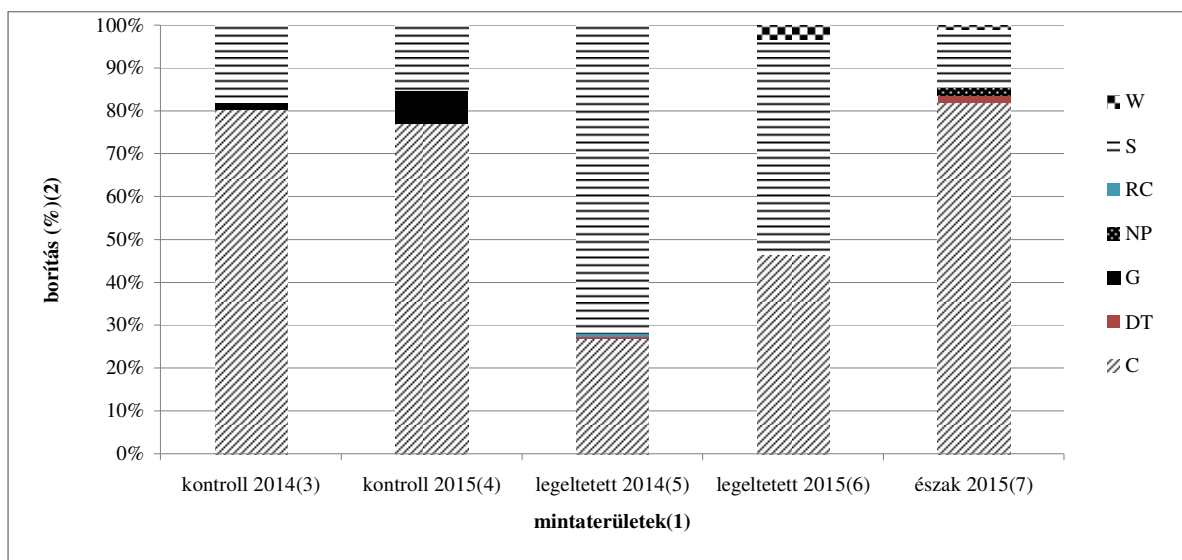


Figure 18: Distribution of social behaviour types of the *Puccinellietum limosae* association

Plots(1), Plant coverage(2), Control area in 2014(3), Control area in 2015(4), Grazed area in 2014(5), Grazed area in 2015(6), Northern part in 2015(7)

DISZKUSSZIÓ

A gyepek biológiai sokszínűségének megőrzésére a legtermészetesebb és legalkalmasabb módszer a külterjes hasznosítás, amit a jelen vizsgálatok is

megerősítenek. A gyepek extenzív hasznosítása mind az állatok, mind a gyepek fajösszetétele számára előnyös. A gyeptudomány, a legeltetés fontos tényező. Természetkímélő művelésnél az adott területen gazdálkodók szakmai felkészültsége és

hozzáállása is nagyon fontos, hiszen csak aktív együttműködéssel lehet a nyereséges gyeptermesztést és a természetvédelmi szempontokat összehangolni (Fülöp és Szilvácsku, 2000).

A vizsgált területeken a legeltetés hatásai a löszgyepek és a szikes gyepek esetében eltérnek, mind a florisztikai összetétel, mint a fajok természetvédelmi és ökológiai mutatói alapján. A szikes gyepek felvételeiben a kontroll területeken a vegetáció összetétele alapján a zavarástűrő fajok mennyisége nőtt meg, jelentősebb volt ezek aránya, mint a legeltetett területeken, hasonlóan Margóczy (2003) vizsgálataihoz, illetve egyéb, elsősorban parlagokon, vetett gyepekben végzett vizsgálatokhoz (Albert et al., 2014; Csecserits et al., 2011; Kelemen et al., 2010; Török et al., 2011; Valkó et al., 2010).

A relatív víz- és nitrogénjelző növényfajok esetében nem az előzetes elvárásnak megfelelően alakultak az eredmények, hiszen az állatok jelenléte, trágyázása miatt várható lehetett volna, hogy a túltrágyázott hipertróf termőhelyek, romtalajok növényeinek aránya jelentős lesz, emellett pedig ehhez kapcsolatosan a nagyobb vízigényű fajok is nagyobb arányban fordulnak elő (Barczy et al., 1996/97). Ugyanakkor ezek a fajok legfeljebb csak 1-2%-ban jelentek meg. Az előforduló fajokra jellemző volt, hogy a legeltetett területen széles spektrumban alkották a növényzetet, hasonlóan egyéb kiskunsági mintaterülethez (Kiss et al., 2011).

A természetvédelmi értékekre utaló elemzések alapján mind a három vegetáció típusra jellemző volt, hogy a zavarástűrő fajok domináltak, gyomok is előfordultak, sőt emiatt is fajgazdagabbakká váltak a

legeltetett területek, hasonlóan Margóczy (2003) megállapításához, viszont a természetes állományalkotó fajok aránya is jelentős maradt a legeltetett területeken. A legeltetés során a csak bivalyokkal való, illetve a vegyesen (bivalyokkal és magyar szürke szarvasmarhával) való legeltetés egyaránt megfelelő kezelési módszer; ezeken a területeken a vegetációban nagy változatosság mutatkozott, amellyel, hogy a gyepek az eredeti alkotó fajukat is megőrizték. A legeltetés stabilizálta a fajösszetételt, ami a természetvédelmi igényeknek is megfelel. Az alföldi területek kezelésére alkalmas módszer az állatokkal való legeltetés, és a jövőbeni extenzív állattartás, ami itt is alkalmazható. A legeltetés fenntartása a társulások megőrzése miatt is indokolt. A magyar szürke szarvasmarha és a magyar vízi bivaly együttes alkalmazása is a kezdeti felvételek tanulsága szerint természetvédelmi szempontból előnyös.

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

- Albert, Á. J.-Kelemen, A.-Valkó, O.-Migléc, T.-Csecserits, A.-Rédei, T.-Deák, B.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2014): Trait-based analysis of spontaneous grassland recovery in sandy old-fields. *Applied Vegetation Science* 17: 214-224.
- Ángyán J.-Tardy J.-Vajnány M.-Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Barczy, A.-Penszka, K.-Czinkota, I.-Néráth, M. (1996/97): A study of connections between certain phytoecological indicators and soil characteristics in the case of Tihany peninsula. *Acta Bot. Sci. Hung.* 40: 3-21.
- Béri B.-Vajna T.-Czeglédi L. (2004): A Védett természeti területek legeltetése. Debreceni Gyeptermesztési Napok 20., DATE, Debrecen, pp. 50-58.
- Borhidi, A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Sci. Hung.*, 39: 97-181.
- Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzensoziologie* II. Wien
- Czeglédi L. (2005): A különböző intenzitású legelőhasználat hatása a talajra és a gyeptermesztésre. DEAC, Debrecen
- Csecserits, A.-Czucz, B.-Halassy, M.-Kröel-Dulay, G.-Rédei, T.-Szabó, R.-Sztár, K.-Török, K. (2011): Regeneration of sandy old-fields in the forest steppe region of Hungary. *Plant Biosystems* 145, 715-729.
- Deák B.-Valkó O.-Schmotzer A.-Kapocsi I.-Tóthmérész B.-Török P. (2012): Gyepek égetésének természetvédelmi megítélése – probléma vagy gyeptermesztési alternatíva? *Tájékoztatói Lapok* 10(2): 287-303.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B. (2014a): Solonchak meadow vegetation (*Beckmannia eruciformis*) in East-Hungary – an alliance driven by moisture and salinity. *Tuexenia* 34: 187-203.
- Deák, B.-Valkó, O.-Alexander, C.-Mücke, W.-Kania, A.-Tamás, J.-Heilmeyer, H. (2014b): Fine-scale vertical position as an indicator of vegetation in alkali grasslands - case study based on remotely sensed data. *Flora* 209: 693-697.
- Deák, B.-Valkó, O.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2014c): Alkali marshes of Central-Europe – Ecology, Management and Nature Conservation. In: Shao, H. B. (Ed.) *Salt Marshes: Ecosystem, Vegetation and Restoration Strategies*. Hauppauge: Nova Science Publishers, pp. 1-11.
- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Végvári, Zs.-Hartel, T.-Schmotzer, A.-Kapocsi, I.-Tóthmérész, B. (2014d): Grassland fires in Hungary – experiences of nature conservationists on the effects of fire on biodiversity. *Applied Ecology and Environmental Research* 12(1): 267-283.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI, Budapest

- Erdős, L.-Cserhalmi, D.-Bátori, Z.-Kiss, T.-Morschhauser, T.-Benyhe, B.-Dénes, A. (2013): Shrubencroachment in a wooded-steppemosaic: 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.
- Fülöp Gy.-Szilvácsku Zs. (szerk.) (2000): Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban. Az MME könyvtára 17. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger
- Kátai J. (1993): Tanulmány a gyepek talajának élővilágáról. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 11., DATE, Debrecen, 85-100.
- Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Valkó O.-Lukács B. A.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Spontán gyepregeneráció extenzíven kezelt lucernásokban. *Tájékológiai Lapok* 8:33-44.
- 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-relikvium rózsa 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 rózsafalórájához. 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, Jósvafő, pp. 616.
- Kiss T.-Penksza K.-Tasi J.-Szentés S. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és gyepgazdálkodási vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 39-45.
- 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.
- Kovácsné Koncz N.-Béni B. (2015): Extenzív hasznosítású gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével – áttekintés. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2015 (1-2) 19-30.
- Kovácsné Koncz N.-Béni B.-Deák B.-Kelemen A.-Radócz Sz.-Valkó O. (2015): Mély fekvésű gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével. 27. Georgikon Napok, Cikkadatbázis. pp. 225-234.
- Kozák L. (szerk.) (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Makedos, I. D.-Papanastasis, V. P. (1996): Effect of NP fertilisation and grazing intensity on species composition and herbage production in a Mediterranean Grassland and land use system. 16th EGF Meeting 1: 103-108.
- Margóczy K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 1: 22-24.
- Ónodi G. (2011): Legeltetés és tűz, mint gyepdinamikai tényezők: kísérletes vizsgálatok nyílt évelő homokpusztagyepekben. ELTE Biológia Doktori Iskola, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót
- Orr, D. M. (1980): Effects of sheep grazing *Astrelba* grassland in central western Queensland, Australia: 1. Effect of grazing pressure and livestock distribution. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31: 797-806.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Elterő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Szentés Sz.-Loksa G.-Dannhauser C.-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): Elterő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepeken. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Póti P.-Pajor F.-Láczó E. (2007): Különböző legeltetési módok hatása a gyepnövényzetre és az anyajuhok kondíciójára. A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára – Gyepgazdálkodási anket SZIE, Gödöllő, 193-196.
- Renzhong, W.-Ripley, E. A. (1997): Effect of grazing on a *Leymus chinensis* grassland on the Sonnen plain of north-eastern China. *Journal of Arid Environments*, 36: 307-318.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Steiner, J. J.-Grabe, D. F. (1986): Sheep grazing effects on subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) development and seed production in western Oregon (USA). *Crop Science* 26: 367-372.
- Szombati D.-Tasi J. (2007): Különböző gyephasznosítási módok hatása a növényállomány összetételére a Hortobágyi vizes élőhely-rekonstrukciós programban. *Animal Welfare, etológia és tartástechnológia* 3(1): 70-100.
- Tóth Cs.-Nagy G.-Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. Agrártudományi közlemények, Executive publisher, Debrecen, 10: 50-54.
- 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.-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.

- Tóth, E.-Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2016): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. *Land Degradation & Development* doi: 10.1002/ldr.2514.
- Tóth, K.-Hüse, B. (2014): Soil seed banks in loess grasslands and their role in grassland recovery. *Applied Ecology and Environmental Research* 12:537-547.
- Valkó O.-Vida E.-Kelemen A.-Török P.-Deák B.-Migléc T.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2010): Gyeprekonstrukció napraforgó- és gabonatóblák helyén alacsony diverzitású magkeverék vetésével. *Tájökológiai Lapok* 8: 53-64.
- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? *Restoration Ecology* 19: 9-15.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012a): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? *Flora* 207 (4): 303-309.
- Valkó O.-Deák B.-Kapocsi I.-Tóthmérész B.-Török P. (2012b): Gyepok kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – Alkalmazási lehetőségek és korlátok. *Természetvédelmi Közlemények* 18: 517-526.
- 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.
- Vinczeffy I. (2006): A legelő értéke. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 4. Debrecen Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 129-135.