

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 1

Gödöllő
2012



JUHLEGELTETÉS HATÁSAINAK TERMÉSZETVÉDELMI CÉLÚ VIZSGÁLATA LEGELT ÉS MŰVELÉSBŐL KIVONT GYEPEK NÖVÉNYZETÉRE

Zimmermann Zita¹, Szabó Gábor¹, Szentes Szilárd², Penksza Károly¹

¹ Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Környezet Tudományi Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék

² Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézet,
Gyepgazdálkodási Tanszék
vadrezeda@gmail.com

Összefoglalás

Vizsgálatunkban három, különböző legeltetési nyomás alatt álló gyep (gyengén legeltetett parlag, gyengén legeltetett gyep, intenzíven legelt gyep) vegetációját elemeztük. A mintaterületeket a Káli-medencében, Kővágóörs közelében található juhlegelön jelöltük ki, ahol hasonló termőhelyi adottságokkal jellemezhető, de különböző állapotú gyepeket hasonlítottunk össze.

Mindhárom mintaterületen 3-3, egyenként 26 m hosszú lineáris transzszekt mentén, 5x5 cm-es mikrokvadrátokban jegyeztük fel a gyökerező növényfajokat. Emellett minden mintaterületen 10-10 db 2x2 m-es kvadrátban cönológiai felvételezést végeztünk Braun-Blanquet módszere alapján. A cönológiai vizsgálatok alapján egyértelmű eltérés mutatható ki a három mintaterület között: a gyengén legelt gyep bizonyult a legfajgazdagabbnak, a legalacsonyabb értékeket pedig az intenzíven legelt gyep esetén kaptuk. A szociális magatartás-típusokat vizsgálva mindhárom mintaterületen a természetes zavarástűrő fajok domináltak, a gyengén legelt gyepben magas volt a természetes kompetitorok aránya is.

Kulcsszavak: legeltetés, cönológia, természetvédelem

A review of the effects of sheep pasturing on grazed and arable lands from nature conservation aspect

Abstract

In our study we analysed the vegetation of three areas with different grazing intensity (low-grazed lawn, low-grazed old field, intensely-grazed lawn). The areas are located in the Káli-basin in a sheep pasture near Kővágóörs, where we compared grasslands with similar soil and climate parameters but different state.

We noted the rooted plant species in 10-10 2x2 m quadrates we did coenological monitoring by Braun-Blanquet method.

According to the microcoenological examinations there seem to be an unambiguous variance between the areas: by the florula diversity the low-grazed grassland is the richest in species, while we got the lowest values in the intensely-grazed grassland. By studying the social behaviour types natural disturbance-suggesting species dominate and in the low-grazed grassland the rate of the natural competitors was also high.

Keywords: grazing, coenology, nature conservation



Bevezetés

A mezőgazdaság különösen érintett a biodiverzitás megőrzésében, mivel ez az élőhelyeket és élőhelyeket leginkább befolyásoló termelési ágazat (Láng, 1997). Különösen érdekes ez hazánkban, mert az ország területének nagy része mezőgazdasági művelés alatt áll, ebből a gyepek művelési ágba tartozó területek nagysága 1,1 millió ha. Ezen gyepek 70%-a alacsony produktivitású, mivel a gyepek elsősorban olyan területeken maradtak meg, amelyek egyéb művelésre nem voltak alkalmasak. Ebből következően viszont jobb természetességi állapotban vannak, mint az intenzíven művelt mezőgazdasági területek, és természetvédelmi szempontból potenciálisan értékesek lehetnek (Béri és mtsai, 2004). Gyepterületeink természetvédelmi jelentősége ezért kiemelkedő, mivel a védett és fokozottan védett növényfajok 75%-a, valamint a védett és fokozottan védett állatfajok közel 50%-a a gyepekhez kötődik. A növények számára a gyepek élőhelyet, az állatoknak pedig ezen felül búvó-, szaporodó- és szaporodóhelyet jelent. (Kárpáti, 2001).

A hazai füves területek nagyrészt emberi tevékenység (erdőirtás, legeltetés, vízrendezés stb.) során, másodlagos élőhelyként alakultak ki, ezért ha ez a „kulturhatás” megszűnik, a szukcessziós folyamatok következtében megindul a cserjésedés, beerdősülés, és ez, valamint az invazív fajok terjedése átalakíthatja, degradálhatja az értékes gyeptársulásokat (Kárpáti, 2001). Ezért gyepeink fennmaradása a megfelelő kezelés, használat függvénye (Margóczy, 2001), és ez a használat általában a kaszálás vagy a legeltetés. Ezen belül is rendkívül fontos az ésszerű és jól átgondolt terhelés alkalmazása (Catorci és mtsai, 2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011; Stampfli és Zeiter, 1999; Ilmarinen és Mikola, 2009; Willems, 1983; Török és mtsai, 2009, 2010; Tóth és mtsai, 2003; Bakker és mtsai, 1996; Noble és Gitay, 1996; Roberts, 1996; Campbell és mtsai, 1999; Kleyer, 1999; Pausas, 1999).

A fentiekből következően tehát a védett területeken folytatott gyeptárolás során nem a termelési, hanem a természetvédelmi szempontok kerülnek előtérbe (Bodó, 2005). A cél a gyepek biológiai sokféleségének fenntartása, a védett fajok élőhelyeinek megőrzése (Kárpáti, 2001).

A gyepek megfelelő, természetvédelmi szempontú kezelésének megtervezéséhez ismerni kell a gyepek jellemzőit, természetvédelmi értékeit, természetességét (Margóczy, 2001). A növényzet a környezeti hatások (kezelés) változásaira szerkezetének megváltoztatásával reagál, „viselkedik”. Ezt a választ úgy tudjuk leginkább értékelni, ha minél pontosabban tisztában vagyunk a növényzet szerkezetével. Ezen ismeretek szükségesek a megalapozott természetvédelmi kezelések, restaurációs tevékenységek tervezéséhez (Bartha, 2008).

A klasszikus cönológiai vizsgálatok a fajok egyedi viselkedéséről szolgáltatnak adatokat (előfordul-e az adott faj az állományban, és ha igen, mekkora mennyiségben), azonban a az állományon belüli együttélés módjáról, a finomabb léptékű mintázatokról, a társulás belsejében zajló mintázati dinamikáról általában nincsenek információink (Bartha, 2001). Pedig a gyeptárolás vagy a természetvédelmi kezelések során olyan mikroszukcessziós folyamatokat indítunk el, amelyek során megváltozik a fajok relatív versenyképessége, átalakulnak az együttélési viszonyok, és megváltoznak finom térleptékű együttélési mintázatok. Juhász-Nagy Pál vezette be a kotextúra fogalmát, amely a fajkombinációk gyakoriságeloszlásának mérésével, közvetlenül az állományon belüli együttélési módokat reprezentálja. Ez az állapotváltozó a szünbiológiai diverzitás, amely kifejezi az együtt élő fajok kollektív viselkedését, szemben a hagyományos diverzitás-mértékekkel, amelyek csak a textúrát jellemzik. Ha egyet továbblépünk és a textúrák és kotextúrák között valamilyen szempontú rendezést végzünk (pl. gyakoriságok



alapján), akkor az egyes komponensek rendezhetők, csoportosíthatók vagy a kapott struktúra a topográfiai térre visszavetítve felhasználható pl. vegetációtérképezésre (Bartha, 2007).

Korábbi kutatások már kimutatták, hogy gyepekben a fajok térbeli mintázata többnyire aggregált és egymással térben asszociált (Précsényi, 1961; Greigh-Smith, 1983; Nosek, 1986; Körmöczi és Balogh, 1990; Margóczy, 1995). Ez a mintázat a legeltetés hatására erősen megváltozhat (Matus és Tóthmérész, 1990; Horváth, 2002; Virágh és mtsai, 2006), azonban az élőhely minősége, története, a legelési rezsím és egyéb zavarások függvényében a válasz sokféle lehet. Ezért fontosak azok az összehasonlító tanulmányok, amelyek azonos típusú és csak a legeltetés módjában eltérő gyepek mintázatait tanulmányozzák, vetik össze.

Anyag és módszer

A mintaterületek a Balaton-felvidéki Nemzeti Park területén helyezkednek el, Kővágőörs település közelében, egy magángazdaság által hasznosított legelőn (Horváth Szilvia juhászata). A terület 15 éve juhlegelő, rajta 160 vegyes fajtájú juhot, valamint 42 kecskét tartanak lábalóli legeltetéssel.

A vizsgált területek:

- **„A” mintaterület:** Intenzíven legeltetett, túllegeltetett gyepek, az itató környéke (0-50 m), *Lolium perenne* vezérműfajta erősen taposott, degradált gyepek *Lolium-Cynodontetum dactylidi* Jarolímek et al. 1997 társulásban.
- **„B” mintaterület:** Gyenge legeltetési nyomás alatt álló gyepek, amely az itatóhelytől 50-150 m-re helyezkedik el. Itt a gyepek fokozatosan alakultak át a *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* Rapaics ex Soó 1957, *Cynodonto-Festucetum pseudovinae* Soó (in Aszód 1935) 1957 asszociációkból *Agrostio-Deschampsietum-caespitosae* Újvárosi 1947 társulásba. A felvételek a *Cynodonto-Festucetum pseudovinae* Soó (in Aszód 1935) 1957 társulásban készültek.
- **„C” mintaterület:** Parlag: 8 éve hagyták fel a területet, amely az itató helytől 150-250 m-re található. A felhagyás előtt gabonával termesztettek a területen (rozsa, illetve tritikale). A térszínen a *Cynodonti-Poëtum angustifoliae* Rapaics ex Soó 1957 társulás foltjai jelennek meg, amelyeket *Bromus erectus* dominálta fűként lehet értékelni. A tulajdonos elmondása szerint a szántóföldi művelés felhagyása után időszakosan enyhe legeltetés folyik a területen

Vizsgálatunk kivitelezésére a helyszín különösen alkalmas volt, hiszen a három eltérő kezelési mintaterület egymáshoz közel, egy térszínen található, jelentős átalakító tevékenység (felületés, trágyázás stb.) nem történt a területen. A mintaterületek egymáshoz közel való fekvése biztosítja, hogy a fajok jelenléte illetve hiánya nem a földrajzi elszigeteltség következménye, hanem a különbségeket feltehetőleg az eltérő legeltetési nyomás alakítja ki. A közeli elhelyezkedés és a közel azonos termőhelyi tényezők miatt a potenciális vegetáció is azonos, azonban a múltbéli tájhasználati formák és a jelenlegi, eltérő legeltetési nyomás miatt eltérő társulások alakultak ki az egyes mintaterületeken.

A klasszikus cönológiai vizsgálatok módszerei és értékelése

A klasszikus cönológiai vizsgálatokhoz minden mintaterületen 10-10 db 2x2 m-es kvadrátban végeztünk cönológiai felvételezést Braun-Blanquet (1964) módosított módszere alapján, a fajok borítását %-ban adtuk meg. A felvételezés június hónapban történt.



Az adatok feldolgozása során a szintetikus bélyegek közül a relatív ökológiai mutatókat *Borhidi* (1995) szerint értékeltük. Felhasználtuk ezenfelül a Borhidi-féle szociális magatartás-típusokat is (*Borhidi*, 1995):

Az elemzéshez felhasználtuk a Raunkiaer-féle életformarendszer kategóriáit is (*Raunkiaer*, 1934). Az életforma elemzést *Pignatti* (2005) életforma típusai alapján is elvégeztük, amely az áttelelő szerv elhelyezkedésén kívül a fajok morfológiai sajátosságait is figyelembe veszi. Korábbi hazai alkalmazás hiányában a vizsgálat során megtalált fajok kategorizálását mi végeztük el. A következő kategóriákat alkalmaztuk:

- Élő fajok:
 - H scap - scapose hemicryptophytes (felemelkedő szárú fajok),
 - H caesp – caespitose hemicryptophytes (gyepes fajok),
 - H ros – rosulate hemicryptophytes (tőlevélrózsával rendelkező évelők);
 - H rept – reptant hemicryptophytes (tarackkal, indával vagy gyöktörzzsel rendelkező évelők);
 - H bienn – biennial hemicryptophytes (kétéves fajok).
 - G bulb – bulbouse geophytes (gumókkal rendelkező geofiták).
- Egyévesek:
 - T scap – scapose therophytes (egyéves felemelkedő szárú fajok);
 - T ros – rosulate therophytes (tőlevélrózsával rendelkező egyéves fajok)
 - T caesp – caespitose therophytes (egyéves gyepes fajok).
- Törpecserjék:
 - Ch rept – reptant chamaephytes (kúszó szárú törpecserjék);
 - Ch succ – succulent chamaephytes (pozsgás hajtású törpecserjék).
- Félcserjék: Ch suffr – sufruticose chamaephytes

Minden mintaterület összes kvadrátjára kiszámítottuk a diverzitást a Shannon-függvény segítségével (*Shannon*, 1948).

A fajnevek *Simon* (2000), a társulásnevek *Borhidi* (2003) nomenklatúráját követik.

Eredmények

Klasszikus cönológiai eredmények

Látható, hogy bár általában a „A” mintaterületen a kvadrátokban kevesebb faj fordul elő (1. ábra), mint a parlag esetében („C”), ez a különbség azonban nem minden esetben egyértelmű, hiszen a túllegelt terület kvadrátjaiban található legmagasabb **fajszám**ai helyenként meghaladják a parlagon elhelyezett kvadrátok legalacsonyabb fajszámait. A **Shannon-diverzitás** vizsgálatok a túllegeltetett legelőn („A” mintaterület) minden esetben alacsonyabb eredményeket kaptunk, mint a parlag („C” mintaterület) és a „B” mintaterület esetében (2. ábra). A legmagasabb diverzitás értékeket a „B” mintaterület mutatta, ez a különbség azonban nem meggyőző a „C” mintaterület értékeivel szemben.



1. ábra: A fajszámok alakulás a három mintaterületen

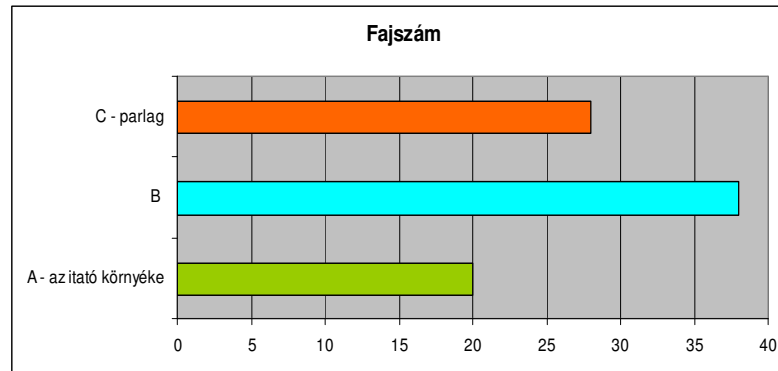


Figure 1: The conformation of the species numbers in the areas

2. ábra: A Shannon-diverzitás értékei az egyes mintaterületeken

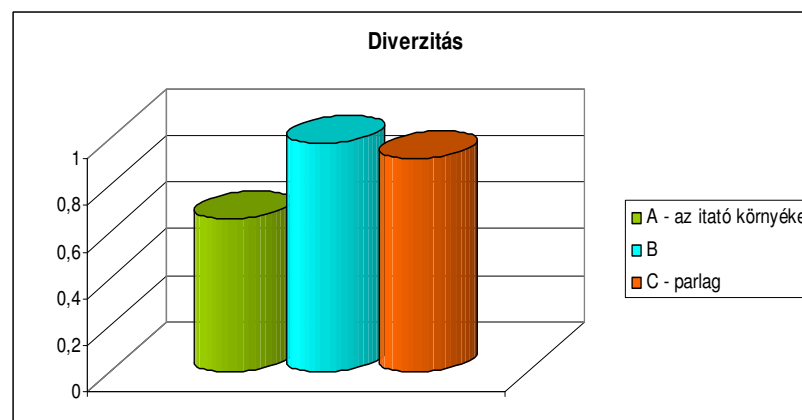


Figure 2: The values of the Shannon-diversity in the areas

A szociális magatartástípusok eloszlásának vizsgálata „A” mintaterület

A szociális magatartástípusok vizsgálatakor az intenzíven legelt terület esetében egy erősen bolygatott gyeper jellemző képe tárult elénk (3. ábra). Mintavételi egységeinkben 15 természetes **zavarástűrő faj (DT)** fordult elő, melyek összborítása 80% felett alakult. Legnagyobb mennyiségben a *Lolium perenne* (57,9%) és a *Poa humilis* (13,6%) fordultak elő.



3. ábra: A fajok megoszlása a szociális magatartás-típusok szerint az egyes mintaterületeken

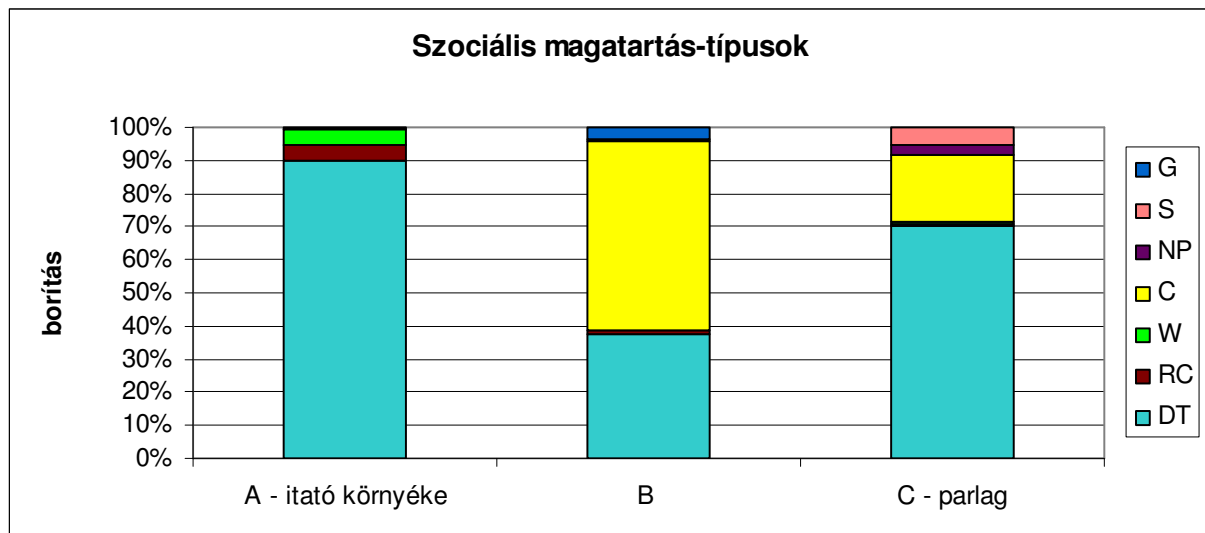


Figure 3: The distribution of the species by the social behaviour types in the areas

A felvételeinkben megjelenő fajok egy része jó visszaszerző képességük folytán jól alkalmazkodott a legelés okozta stressz elviseléséhez, ide tartoznak a nagy mennyiségben jelen lévő fűfélék, ezeket az állatok szívesen fogyasztják, így lehetnek a takarmányozás nagyobb mennyiségben jelen levő növényei. Más esetekben a kültakaró szőrszerű, szűrős vagy érdes képleteket visel, amely megfelelő védelmet jelent a legeléssel szemben (*Eryngium campestre*, *Festuca arundinacea*, *Bromus mollis*). Egyes fajok aromatikusan jellemezhetők, tejnedv- tartalmuk miatt kisebb százalékban szerepelnek a legelő állatok étrendjében (*Galium verum*, *Achillea collina*).

A **ruderalis kompetitorok (RC)** közül rendszeresen és nagyobb mennyiségben a *Taraxacum officinale* jelenik meg, átlagosan 3,8%-os borítással.

A **gyomfajok (W)** diverzitása meglehetősen alacsonynak bizonyult, mindössze két faj volt a mintanegyzetekben, a *Capsella bursa-pastoris* a legelők tipikus fajaként egyenletesebben jelenik meg, átlagosan 2,8%-os, illetve a *Hordeum murinum* átlagosan 2 % borítási értékekkel.

A **kompetitorok (C)** közül elenyésző mennyiségben az *Alopecurus pratensis* jelent meg, kb. 2 %-os borítással.

Előzetes várakozásainktól eltérően **természetes pionír (NP)** fajok egyáltalán nem fordultak elő a mintaterületen.

Parlag („C”) mintaterület

A mezőgazdasági művelés megszűnésével a talajbolygatás okozta talajsérülések ismét növényzeti fedettség alá kerültek, a kialakuló gyeppel regenerálódási folyamat indulhatott be. Ez a jelenség tetten érhető a fajok szociális magatartástípusok szerinti mennyiségi eloszlásában is.

A bolygatás megszűnésekor a gyeptársulás horizontális mintázatában jól körülhatárolható foltokban mikroszukcesszió zajlik le, melyek sajátos növényzeti összetétellel jellemezhetőek.



Ilyen körülmények mellett lehetőség nyílik a **természetes pionír (NP)** fajok nagyobb arányú megjelenésére. Egyes esetekben ezek a fajok a kvadrátok borításának 10%-át is adták. Minél jobban sérült egy adott foltban az eredeti gyeptársulás, annál inkább számíthatunk a pionír fajok megjelenésére. A nagyon gyér növényzetű foltok újranépesítése jelen esetben a *Poa bulbosa* (0,9%), a *Trifolium striatum* (1,9%) és a *Vicia lathyroides* (0,4%) megjelenítésével kezdődik. Bár az előbb említett fajok átlagos borítása meglehetősen alacsony, ehhez mérten megjelenésük viszonylag nagy szórásértékekkel jellemezhető (előbbi sorrendben 1,45; 1,76; és 0,66). Ez a kép úgy alakulhat ki, hogy bizonyos kvadrátokban ezen fajok hiányoznak, míg máshol nagyobb mennyiségben jelennek meg, tehát a társuláson belül megjelenésük mozaikos rendszerben, foltszerűen várható. Ezek a foltok feltételezhetően egybeesnek a korábban túlhasznosított, környezetiükénél jobban igénybevetett területrészekkel.

A **zavarástűrő fajok (DT)** továbbra is meghatározó részesedésben vannak jelen, azonban az egyes fajok mennyiségi viszonyaiban jelentős átrendeződés figyelhető meg. Fontos különbség a legelőn átlagosan 57,9 %-os borítással jelen levő *Lolium perenne* teljesen eltűnik a területről, átlagos részesedése 0,9%-ra esik vissza. Ebből arra következtethetünk, hogy a művelés során jelentkező szelekciós tényezőknek (pl. taposás) a faj sokkal jobban ellenáll, mint a gyeptársulás fajainak többsége, így azok kiszorulnak a társulásból és a *Lolium* a gyep vázát alkothatja. Abban az esetben, ha ez az erős degradáció, mint szelektáló erő megszűnik, a faj-faj közti kompetícióban a *Lolium* alulmarad, és helyét néhány év alatt más fajok vehetik át. Szembetűnő például az intenzíven legelt mintaterület esetében mindössze 0,4%-os átlagborítással jelen levő *Festuca arundinacea* 14,1%-ra való növekedése, illetőleg az 1,8%-kal részesedő *Poa angustifolia* 14,1 %-ra szaporodása. Ez a jelenség megfigyelhető a kétszikűek borításában is pl. a legelőn 1%-kal jelen levő *Trifolium* nemzetség a parlagterületen már 16,7%-os átlagborítással van jelen.

A **ruderalis kompetitorok (RC)** részesedése alacsonynak mutatkozott (1,1%).

A **gyomfajok (W)** gyakorlatilag hiányoztak a parlagról, a 10 cönológiai felvételtől mindössze egyben jelent meg a *Crepis rhoeadifolia* 1%-os borítással.

A **generalista fajok (G)** közül a *Ranunculus polyanthemos* jelent meg, egy felvételen 2 %-os borítással, így színezőelemként volt jelen a társulásban.

A **kompetitor (C)** fajok száma és borítása is viszonylag magasnak mondható. Ennek legfontosabb tényezője a *Bromus inermis*, amely átlagosan 16,7%-ot fedett. Mennyisége ugyan az egyes felvételekben változó volt (7% és 30% között ingadozott), de jelenléte már a szervezettebb gyeptársulás kialakulása felé mutat. Egyelőre jelentéktelen mennyiségben jelenik meg e kategóriában a *Festuca pseudovina* és a *Cynosorus cristatus* (0,3%-os és 2,7%-os átlagborítás). Utóbbi megjelenése figyelemre méltó, hiszen a cönológiai szempontból értékesebb gyeptársulások érzékenyebb fajáról van szó.

Meglepő módon a három terület közül kizárólag itt jelenik meg **specialista faj (S)**. A tíz felvétel közül háromban a *Trisetum flavescens* ér el 4,9%-os átlagborítást. Ezen alacsony értékhez tartozó nagyarányú szórás (8,87) jelzi, hogy a faj előfordulása nagyon szigetszerű, ahol viszont megjelenik ott hajlamos nagy borítási érték kialakítására. (Két felvételen részesedése a 20%-ot meghaladja.)

„B” mintaterület

A területen a fajok relatív ökológiai mutató szerinti megoszlása tekintetében jelentősen különbözik a másik két mintaterülethez képest.

Miután a társulás szerkezetét degradáló hatások itt lényegesen kisebb mennyiségben vannak jelen, egy magasabb szerveződésű társulás alakulhat ki, illetve a növényzeti borítás



állandó, a parlag horizontális szerkezetében tapasztalható foltozottság nem tapasztalható, az üres, betöltésre váró ökológiai fülkék száma lecsökken, így visszaesik az erre leginkább alkalmas **természetes pionír (NP)** fajok részesedése is. Ennek megfelelően a parlagon nagyobb mennyiségben talált *Trifolium striatum* és *Vicia lathyroides* átlagos borítása 0,5 % alá esik vissza.

A mérsékelt emberi zavarás és a legeltetés csekély fajselektáló hatásának következtében visszaesik azon fajok száma, melyek a ruderalis területek benépesítésében vállalnak kiemelkedő szerepet. Így a **ruderalis kompetitorok (RC)** átlagos részesedése 1% alá esik.

Hasonlóképpen megcsappan a **zavarástűrő fajok (DT)** mennyisége. Bár ezen fajok mennyisége felvételeinkben továbbra is 30-40% körüli, azonban a kategória korábbi néhány faj által uralt jellege megszűnik, és 19 ide sorolt faj sokkal egyenletesebben járul hozzá a borítás kialakításához.

A **kompetitor (C) fajok** nagyarányú megjelenése jelzi a társulás szerkezetének szilárdságát, a természetközeli folyamatok irányításának szabad érvényesülését. Fő társulásalkotó fajjává a *Festuca pseudovina* lép elő, 35,5%-os átlagborítással, melyet az *Anthoxanthum odoratum* követ, 17,2%-os átlagborítással. A parlag területen a másodlagos szukcesszió már előrehaladott állapotban volt, hiszen ezen fajok már megjelentek, de még mennyiségük alárendelt volt. Ebben a természetközeli gyepekben ezek a fajok, mint a gyepejlődés záró stádium indikátorai nagyobb mennyiségben jelennek meg.

Tekintve, hogy a **gyomfajok (W)** nagyobb arányú léte a szervezetlenebb, leginkább a degradált társulásokra jellemző, így fajok megjelenése, illetve az általuk képviselt borítási arány sokkal véletlenszerűbb. Ez a „véletlenszerűség” a magasabb szerveződési állapotban lévő rendszerek esetében nem megengedett, ezért ezen típusú fajok a természetes pionirokhoz hasonlóan alárendelt mennyiségben vannak jelen, illetve kiszorulnak a gyeptől.

A fajok relatív víz- és nitrogénigény szerinti megoszlása

A növényzet indikációs értékét kihasználva jól tudjuk körvonalazni azokat az egyébként láthatatlan vagy műszeres mérésekkel kimutatható változásokat, melyeket a legeltetés okoz a termőhelyből és a ráépülő növényvilágból kialakuló rendszerben. Miután a mintaterületek egymás mellett, azonos domborzati és vízrajzi feltételek között helyezkednek el, feltételezhető, hogy a növényzet által indikált finom (és feltehetően reverzibilis) termőhelyi eltérések a tájhasznosítás, különösen a legelő juhok élettevékenysége, folyamatos jelenléte folytán alakulnak ki.

A vízigény szempontjából történő elemzés kimutatta, hogy a legszárazabb termőhelyi körülmények az „A” **mintaterületen** álltak elő (4. ábra): uralkodó mennyiségben képviselteti magát az 5-ös féltüde termőhelyet jelző kategória (leggyakoribb képviselője a *Lolium perenne*), borításuk az egyes felvételekben 60%-tól 90% fölé is emelkedhet. Ezenkívül számos, még szárazabb termőhelyet jelző kategória is megjelenik (1-4 értékek). A legmagasabb érték a több felvételben megjelenő 6-os kategória, amely üde termőhelyet jelez, de itt alárendelt mennyiségben képviselteti magát.

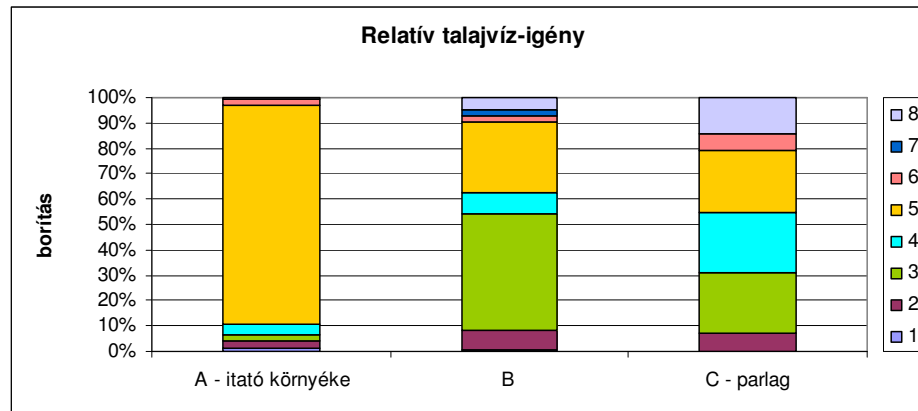
**4. ábra: A fajok megoszlása a relatív vízigény-kategóriák alapján, az egyes mintaterületeken**

Figure 4: The distribution of the species by the relative claim of groundwater categories in the areas

A talajban tárolt, és a növények által felvehető víz mennyiségét leginkább a légkör páratelítettsége, relatív páratartalma határozza meg, és feltehető, hogy a legeltetés során a talajfelszínnel határos légköri mikroklimatikus viszonyok is módosulnak, ami maga után vonja a talajnedvesség változását is.

A juhok legelési tulajdonsága folytán a zöld növényi tömeg egyenletesen, mélyen kerül lerágásra, ezáltal a talajfelszín sokkal védtelenebb lesz a külső behatásokkal szemben. A levelek okozta árnyaló hatás jelentős csökkenésével a napsugárzás a talajfelszín jobban képes felmelegíteni, ami már állandó páratartalom mellett is a relatív páratartalom csökkenését, ezáltal a levegő páraéhségének növekedését, a talajpárolgás felgyorsulását okozza. Emellett a növényzeti tömeg csökkenésével, a szélmozgás is erősödhet, ami a helyben levő párat elszállítja, ily módon szintén képes csökkenteni a relatív páratartalmat. E két hatás eredőjeként a lesett csapadékot a feltalaj kevésbé képes raktározni, itt egy relatív szárazodás alakul ki, a növényzettel fedett állapothoz képest.

A *parlag* („C”) *mintaterületen* az erősebb kompetitorok térnyerésével és a *Lolium* visszaszorulásával az 5-ös kategória részesedése csökken, vízgazdálkodásai szempontból a szélsőséges értékeket képviselő növényfajok jelennek meg. Figyelemre méltó az üde termőhelyet jelző 6-os kategória (*Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*), illetve a nedvességjelző, rövid előntést is elviselő 8-as kategória (*Festuca arundinacea*) megjelenése.

A szárazabb termőhelyre utaló kategóriák közül gyakorivá válnak az alkalmilag üde termőhelyen is előforduló, de szárazságtűrő 3-as kategória (*Poa angustifolia*) és a félszáraz termőhelyeket jelző 4-es kategória (*Bromus inermis*, *Galium verum*) növényei.

Ez a kettős arculat a talajban jelen levő szervesanyag-többletnek tudható be. Ez egyrészt a korábbi szántóföldi műveléshez kapcsolódó tápanyag-utánpótlás és a jelenlegi mérsékelt legeltetés hatásaként fogható fel. Habár a túllegeltetett terület esetében azt láttuk, hogy a juhok legelése szárazabb irányba tolja el a talajok vízgazdálkodási jellemzőit, a hasznosítás mérséklése után a vízgazdálkodási feltételek javulhatnak. A talajba jutó szervesanyagból képződő humuszanyagok vízmegkötő képessége nagyon jó, a talajok a lehulló csapadékvizet nagyobb arányban képesek megkötöni és hasznosítani, ezért lehetőség nyílik a víz szempontjából



igényesebb fajok megjelenésére. Ez természetesen nem jelenti a termőhely jelentős átalakulását, a szárazságjelző növények továbbra is megélnek itt. A túllegelt területen tapasztalható mikroklimatikus szárazodás a csekély legeltetési nyomás miatt itt nem alakul ki.

A „**B**” *mintaterület* ebben az esetben a legeltetéssel nem érintett termőhelyhez feltételezhetően hasonló eloszlásképét tárja elénk. Dominálnak benne a közepes humiditást jelző kategóriák, és kisebb számban megjelennek az ettől szárazabb, és nedvesebb vízgazdálkodási jellemzők irányába mutató fajok is, de a különbségek nem olyan jelentősek, mint az előző két mintaterület esetében.

A nitrogénellátottság tekintetében az „**A**” *mintaterület* esetében jelentős szervesanyag utánpótlást találunk, a legnagyobb borítást – 65% – a tápanyagban gazdag termőhelyet jelző 7-es kategória fajai (*Taraxacum officinale*, *Lolium perenne*, *Capsella bursa-pastoris* stb.) adják (5. ábra).

5. ábra: A fajok megoszlása a relatív nitrogénigény-kategóriák alapján, az egyes mintaterületeken

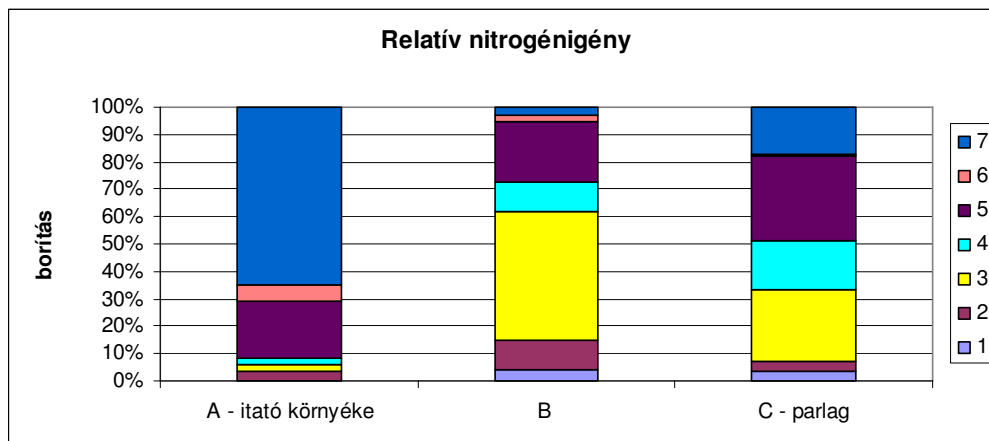


Figure 5: The distribution of the species by the relative claim of nitrogen categories in the areas

A *parlag* esetében ez a tápanyagtöbblet a korábbi trágyázásból és a jelenlegi mérsékelt legeltetésből adódóan még felfedezhető, azonban a 7-es kategória itt már alárendelten, 15%-kal van jelen (*Lolium perenne*, *Trifolium repens*), és nagyobb mennyiségben jelennek meg a szubmezotróf termőhelyeket jelző 4-es kategória fajai (*Festuca arundinacea*), illetve a 3-as kategóriába tartozó, mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei (*Poa angustifolia*, *Galium verum*). A tápanyagtöbblet a talajfejlődés során egyre kisebb mértékben lesz kimutatható, jelenleg azonban még elegendő koncentrációban van jelen ezen növényzeti kép, és a fentebb bemutatott vízgazdálkodási jellegzetességek kialakulásához.

A „**B**” *mintaterületen* az előbbi, magasabb kategóriák már csak 10% alatti borítással fordulnak elő. Azonban a szélsőségesen tápanyagszegény termőhelyeket jelző 1-es kategória (*Potentilla argentea*), az erősen tápanyagszegény termőhelyeket jelző 2-es kategória (*Lotus corniculatus*, *Eryngium campestre*) és a mérsékelt oligotróf termőhelyeket jelző 3-as kategória (*Festuca pseudovina*, *Poa angustifolia*) növényei – utóbbi uralmával – a felvételek borításának 60%-át adják. Ezen eloszlásnak a figyelembevételével a legeltetés tápanyagnövelő hatása valószínűsíthető.



A vizsgált kvadrátok fajainak Raunkiaer-féle életforma kategóriák szerinti értékelése

A Raunkier-életformátípusok megoszlásának vizsgálatakor mindhárom mintaterületen az évelő (H) fajok döntő uralmát találtuk, kb. a növényfajok borításának több, mint 90 %-a tartozik ide. tehát a gyeperfajok ezen fajok alkotják, és a többi kategória csak „színező elemként” van jelen.

Az „A” mintaterület (6. ábra) esetében igen kevés egyéb kategória jelenik meg, amelyekből figyelemre méltó az egyéves fajok (Th) részesedése. Ilyen fajok voltak az átlagosan 3,9%-os borításban jelen levő *Bromus mollis* és a 2%-os átlagborítású *Hordeum murinum*. Ezek mellett kis számban megjelentek az egy- illetve kétéves életciklust váltakoztatva mutató fajok (Th-TH), pl. *Capsella bursa-pastoris* 2,8%-os átlagborítással.

6. ábra. A fajok megoszlása a Raunkiaer-féle életforma-típusok alapján, az egyes mintaterületeken

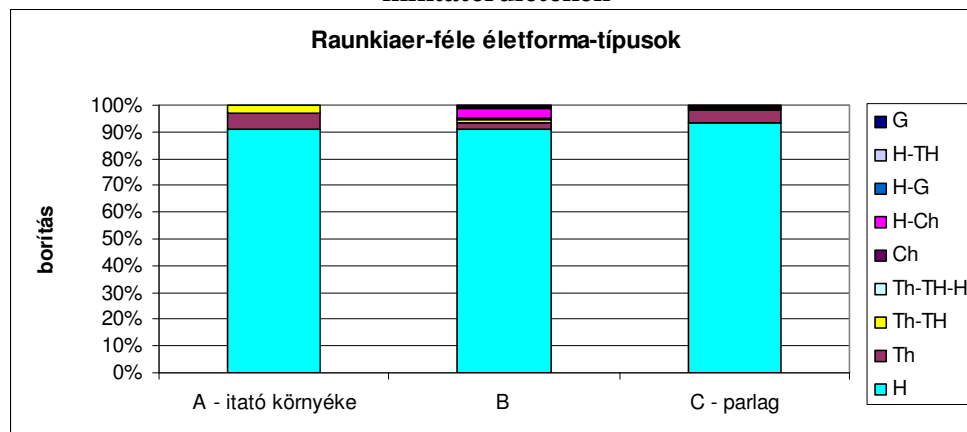


Figure 6: The distribution of the species by the Raunkiaer's growth forms in the areas

Ezen eloszlás képét feltehetőleg az intenzív taposás és legeltetés alakítja ki. Ezek a fajok könnyen benépesítik a túllegeltetés következtében megjelenő nyílt talajfelszíneket, míg a többi kategóriába tartozó fajok a túllegeltetésre érzékenyen reagálnak és nem jelennek meg a felvételekben.

A parlaga („C”) mintaterületen jelentős változás nem figyelhető meg, 0,8%-os átlagborítással megjelenik a geofita (*Elymus repens*) és az esetenként kitelelő hajtásokat növesztő, 0,4%-os átlagborítással jelen levő *Dianthus armenia*.

Az életformátípusok diverzitása a „B” mintaterület esetében jelentősen megnő. Ez nem jelenti az évelők visszaszorulását, a borításuk alól kieső kb. 10%-nyi területrészt 8 egyéb kategória népesíti be. Ez a jelenség a társulás szervezettségének növekedésére, egy természetesebb állapotra utal, hiszen adott területen számos eltérő viselkedésű faj képes együtt élni.

A vizsgált kvadrátok fajainak Pignatti-féle életforma kategóriák szerinti értékelése

A Pignatti-féle életforma elemzés szintén az évelő fajok dominanciáját mutatta ki. Minden mintaterületen szembetűnő mennyiségben vannak jelen a tarack nélküli fű termetű évelő (H caesp) fajok.



A kúszó, vagy tarackoló életmódú évelő fajok (H rept) borításának növekedéséhez kedvez a bolygatás. Az „A” mintaterület (7. ábra) esetében a kategória képviselői a *Poa humilis* (13,6%), a *Potentilla reptans* (0,9%) és a *Convolvulus arvensis* (1,3%). A parlag (C) esetében összességében jelentős mennyiségben van jelen a kategória a *Bromus inermis* (16,7%), az *Elymus repens* (0,8%) *Trifolium repens* (16%) és a *Convolvulus arvensis* (0,3%) képviselőivel. E két mintaterület esetében a tájhasznosítás olyan élettereket nyit meg, melyeket ezek a fajok gyors növekedési képességükkel, illetve tarackoló életmódjukkal nagyon könnyen tudnak kolonizálni. A kúszó életmód hozzájárulhat ahhoz, hogy ezeket a fajokat kisebb valószínűséggel legelik ki a gyepből, illetve a fűfélék esetében a legelés után tarackjaikról nagyon könnyen felújulhatnak.

7. ábra: A fajok megoszlása a Pignatti-féle életforma-típusok alapján, az egyes mintaterületeken

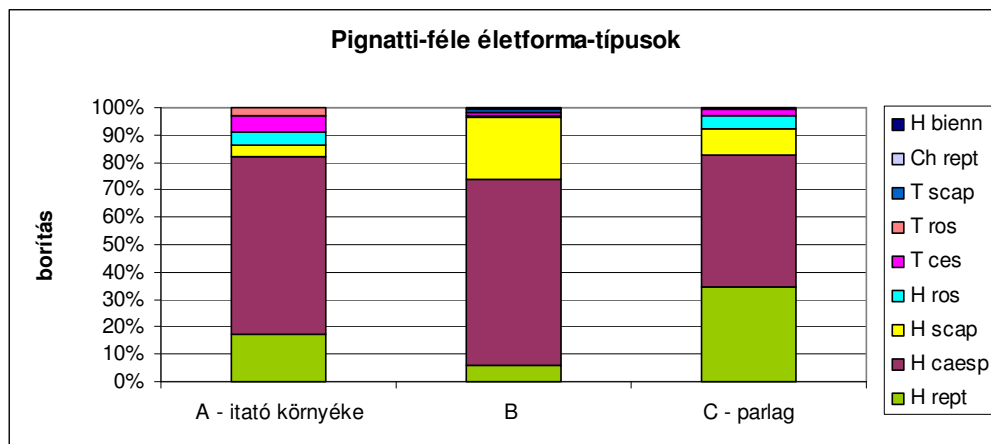


Figure 7: The distribution of the species by the Pignatti's growth forms in the areas

A „B” mintaterület esetében a bolygatás mérséklődik, ezért e fajok részesedése is alárendelt marad, hiszen hiányoznak ezek a jól benépesíthető, nyílt életterek.

A felemelkedő szárú kétszikű fajok részesedése a „B” mintaterületen volt a legnagyobb, kb. 20%, ezt követte a parlag, 10% körüli borítással. Legkisebb mennyiségben a fajok az „A” mintaterületen fordultak elő. A legelő állatok valószínűleg nagyobb valószínűséggel fogyasztják ezeket a növényeket, így a legeltetési nyomás erősödésével e fajok borítása csökkenni kezd.

Az „A” és a parlag („C”) mintaterület esetében nagyobb mennyiségben voltak megfigyelhetők tölevélrózsás (T ros és H ros) fajok (*Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* stb.), melyek feltehetően a legelésnek és a talajbolygatásnak jobban ellenállnak, ezért nagyobb arányban vannak jelen e két mintaterületen. E fajok inkább a magasabb nitrogénigénnyel jellemezhető kategóriákba tartoznak, ezért az itt tapasztalható tápanyagtöbblet szintén felelős lehet megjelenésükért.



Következtetések és javaslatok

Természetvédelmi szempontból a legeltetés célja a minél nagyobb mértékű diverzitás megteremtése és fenntartása a gyepekben. Ehhez meg kell állapítani egyrészt a legelő állatfaját, a gyeptípus függvényében. Jelen esetben adott gyeptípusra a juhokkal történő legeltetés megfelelőnek tűnik. A másik fontos tényező az állatlétszám meghatározása, elkerülendő az alul- és túllegeltetést egyaránt.

Vizsgálatunkban lehetőségünk nyílt összehasonlítani eltérő legeltetési nyomás alatt álló gyepeket: a parlag mintaterületen és a „B” mintaterületen kevesebb állat legel, míg az „A” mintaterületet túllegeltetik. Az eredményeink alapján látható, hogy természetvédelmi szempontból a gyengén legelt gyepek jellemzi a legnagyobb diverzitás, valamint a kisebb zavarás miatt kevesebb a természetes zavarástűrők aránya, ezzel szemben a természetközeli, stabilabb társulásokat jellemző természetes kompetitor fajok aránya magasabb.

Célszerű lenne ezt az állatlétszámot tartani, azonban a gazdasági megfontolások (az állomány növelésének szükségessége) felülírják a természetvédelmi megfontolásokat. Ebben a helyzetben a megoldás a szakaszos legeltetés megtervezése lenne, a szakaszok számát és a legeltetési időket a természetvédelmi szempontból ideális állatlétszámra tervezve. Ehhez a továbbiakban gyepprodukció-vizsgálatokkal kellene megállapítani a gyepek termőképességét. A botanikai eredmények pontosítása érdekében a vizsgálatok ismétlését tervezzük, hogy a legeltetés hosszú távú hatásait is elemezhesük.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük mindenkinek, aki a cönológiai felvételezésben segítséget nyújtott: Komoly Cecília, Penksza András, Penksza Péter, Sutyinszki Zsuzsanna, Bechtold Róza.

Irodalomjegyzék

- Bakker, J. P., Olff, H., Willems, J. H., Zobel, M. (1996): Why do we need permanent plots in the study of long-term vegetation dynamics? – *J. Veg. Sci.* 7: 147-156.
- Bartha S. (2001): Életre keltett mintázatok – A JNP-modellekről. In: *Oborny B.* (szerk.): *Teremtő sokféleség – Emlékezések Juhász-Nagy Pálra.* MTA ÖBKI, Acad. Press, Budapest, pp. 61-95.
- Bartha S. (2007): A vegetáció leírásának módszertani alapjai. In: *Horváth A, Szitár K.* (szerk.): *Agrártájékos növényzetének monitorozása. A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati lehetőségei.* MTA ÖBKI, Vácrátót, pp. 92-113.
- Bartha S. (2008): A vegetáció viselkedéskökológiájáról (avagy milyen hosszú is legyen egy hosszú távú ökológiai vizsgálat). In: *Kröel-Dulay Gy., Kalapos T. & Mojzes A.* (szerk.): *Talaj-vegetáció-klíma kölcsönhatások. Köszöntjük a 70 éves Láng Editet.* MTA ÖBKI, Vácrátót. 2008. pp. 73-86.
- Béri B., Vajna T-né, Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. *Gyepgazdálkodás 2004*, Debrecen, pp. 50-58.
- Bodó I. (2005): Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: *JÁVOR A.* (szerk.): *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány.* DE ATC, Debrecen, pp. 106-112.



- Borhidi A.* (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the highre plants in the Hungarian Flora. *Acta bot. hung.*, 39(1-2): 97-181.
- Borhidi A.* (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Braun-Blanquet J.* (1964): Pflanzensozioologie. Wien- New-York.
- Campbell, B.D., Stafford Smith, D.M., Ash, A.J.* (1999): A rule-based model for the functional analysis of vegetation change in Australasian grasslands – *J. Veg. Sci.* 10: 723-730.
- Catorci, A., Gatti, R., Vitanzi, A.* (2006): Relationship between phenology and above-ground phytomass in a grassland community in central Italy. In: *Gafta, D., Akeroyd, J. R.* (eds.): Nature conservation: Concept and Practice, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Catorci, A., Cesaretti, S., Marchetti, P.* (eds.) (2007a): Vocazionalità del territorio della Comunità Montana di Camerino per la produzione di biomasse solide agro-forestali ad uso energetico. *L'uomo e l'ambiente* 47. Tipografia Arte Lito, Camerino
- Catorci, A., Gatti, R., Ballelli, S.* (2007b): 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.
- Catorci, A., Ottaviani, G., Ballelli, S., Cesaretti, S.* (2011): Functional differentiation of central apennine grasslands under mowing and grazing disturbance regimes. – *Polish Journal Ecology* (in press)
- Greig-Smith, P.* (1983): Quantitative plant ecology. 3rd^{ed}. Univ. California Press, Berkeley.
- Horváth A.* (2002): A mezőföldi löszvegetáció térmentázati szerveződése (*Synbiologica Hungarica* 5.). Scientia Kiadó, Budapest.
- 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.
- Juhász-Nagy P., Podani J.* (1983): Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio* 51: 129-140.
- Kárpáti L.* (2001): A gyepek természetvédelmi jelentősége. In: *Nagy G. et al.* (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, pp. 57-60.
- Kleyer, M.* (1999): The distribution of plant functional types on gradients of disturbance intensity and resource supply in an agricultural landscape. – *J. Veg. Sci.* 10: 697-708.
- Körmöczy L., Balogh A.* (1990): The analysis of pattern change in a Hungarian sandy grassland. In: *Krahulec F., Agnew, A. D. Q., Agnew S., Willems J. H.* (szerk.): Spatial processes in plant communities. SPB Acad. Publ., Netherlands, pp. 49:58.
- Láng I.* (1997): A gyepek szerepe a biodiverzitás megőrzésében. DGYN 14. DATE, pp. 133-135.
- Margóczy K.* (1995): Interspecific associations in different succesional stages of the vegetation in a Hungarian sandy area. *Tiscia* 29: 19-26.
- Margóczy K.* (2001): Gyepök természetvédelmi értékei. In: *Nagy G. et al.* (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17. DE ATC, pp. 61-65.
- Matus G., Tóthmérész B.* (1990): The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. In: *Krahulec F., Agnew A. D. Q., Agnew S., Willems J. H.* (szerk.): Spatial processes in plant communities. Academia Press, Prague, pp. 23:30.
- Noble, I., Gitay, H.* (1996): A functional classification for predicting the dynamics of landscapes. – *J. Veg. Sci.* 7: 329-336.
- Nosek J. N.* (1986): Spatial processes in a grassland community, III. Species-area relation, dominance-diversity curves, changes in the frequency and density of species. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 32: 61:78.



- Pausas, J.G.* (1999): Response of plant functional types to changes in the fire regime in Mediterranean ecosystems: a simulation approach. – *J. Veg. Sci.* 10: 717-722.
- Pignatti, S.* (2005): Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. – *Braun-Blanquetia* 39: 1-97.
- Précsényi I.* (1961): Structure investigations in *Festucetum vaginatae*. *Acta Bot. Hung.* 7: 409-424.
- Raunkiær, C.* (1934) *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, being the collected papers of C. Raunkiær. Oxford University Press, Oxford. Reprinted 1978 (ed. by *Frank N. Egerton*), Ayer Co Pub., in the "History of Ecology Series".
- Roberts, D.W.* (1996): Landscape vegetation modelling with vital attributes and fuzzy system theory. – *Ecol. Model.* 90: 175-184
- Shannon, C.E.* (1948): A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.
- Simon T.* (2000): A magyar 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.
- Tóth, Cs., Nagy, G., Nyakas, A.* (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. – *Agrártudományi Közlemények* 10: 50-55.
- Tóthmérész B., Erdei Zs.* (1992): The effect of dominance information theory characteristics of plant communities. *Abstracta Botanica* 16: 43-47.
- Török, P., Arany, I., Prommer, M., Valkó, O., Balogh, A., Vida, E., Tóthmérész, B., Matus, G.* (2009): Vegetation and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. – *Thaiszia*, 19(1): 67-78.
- 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.
- Virágh K., Horváth A., Bartha S., Somodi I.* (2006): Kompozíciós diverzitás és términtázati rendezettség a száalkaperjés erdőssztyepprétermészetközeli és zavart állományaiban. In: MOLNÁR E. (szerk): *Kutatás, oktatás, értékteremtés.*, MTA ÖBKI, Vácátót, pp. 89-110.
- Willems, J. H.* (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. – *Vegetatio*, 52: 171-180.