

## Legelés intenzitásának hatása alföldi gyepek biodiverzitására

Báldi András<sup>1</sup>, Batáry Péter<sup>2</sup>, Erdős Sarolta<sup>2,3</sup>, Kisbenedek Tibor<sup>1,4</sup>, Orci Kirill Márk<sup>1</sup>,  
Orosz András<sup>2</sup>, Podlussány Attila<sup>2</sup>, Rédei Dávid<sup>2</sup>, Rédei Tamás<sup>5</sup>, Rozner István<sup>2</sup>,  
Sárospataki Miklós<sup>6</sup>, Szél Győző<sup>2</sup> és Szűts Tamás<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Magyar Tudományos Akadémia-Magyar Természettudományi Múzeum,  
Állatökológiai Kutatócsoport, 1083 Budapest, Ludovika tér 2., e-mail: baldi@nhmus.hu

<sup>2</sup> Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, 1088 Budapest, Baross u. 13.

<sup>3</sup> Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet,  
Környezettudományi Doktori Iskola, 2100 Gödöllő, Péter K. u. 1.

<sup>4</sup> Janus Pannonius Múzeum, 7629 Pécs, Szabadság u. 2.

<sup>5</sup> Magyar Tudományos Akadémia, Ökológiai és Botanikai Kutató Intézet, 2163 Vácraát, Alkotmány u. 2-4.

<sup>6</sup> Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Állattani és Ökológiai Tanszék, 2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Felelős szerző: Báldi András, MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport,  
1083 Budapest, Ludovika tér 2., e-mail: baldi@nhmus.hu

Összefoglaló: Európa fele, hazánk kétharmada mezőgazdasági művelés alatt áll. Emiatt a mezőgazdálkodás élővilágra gyakorolt hatásának ismerete kulcsfontosságú természetvédelmi biológiai kutatási téma. Egy EU 5 KP projekt (EASY) keretében extenzíven és intenzíven legeltetett szarvasmarhalegelőket hasonlítottunk össze 348 növény-, 46 madár- és 806 ízeltlábú-faj kvantitatív felvételezése alapján, kiegészítve térinformatikai adatokkal. A mintavételre a kiskunsági szikes és turjános területeken, illetve a hevesi pusztákon került sor 2003-ban. Általános kezelés-hatást nem találtunk, azaz nincs különbség az extenzív és intenzív gyepek fajszámában és abundanciájában. A három régió között elkülönültek a közösségek. Sokváltozós elemzés alapján viszont kimutattuk, hogy az általános kezelés-hatás hiánya a szignifikáns kezelés x régió interakcióra vezethető vissza. Tehát a legelés intenzitásának van hatása a vizsgált taxonok többségében, csak hogy az eltérő régiókban (azaz másfajta gyeptípusokban) ez a hatás eltérő lehet.

Kulcsszavak: agrár-környezetvédelem, EU Közösségi Agrárpolitika, hevesi puszták, kiskunsági szikes puszták, kiskunsági turjános, mezőgazdálkodás

### Bevezetés

Kontinensünknek több mint a fele, Magyarországnak pedig kétharmada áll mezőgazdasági művelés alatt (Ángyán *et al.* 2003). Hazánkban a szántóföldek aránya 52%, a gyepeké pedig 12%. Amennyiben e területeken, vagy legalábbis a természetvédelem számára értékesebb részein természetbarát kezelést lehetne megvalósítani, akkor jelentősen javulhatna hazánk természetvédelmi helyzete. Ennek alapja, hogy a természetvédelem számára értékes fajok és területek fennmaradását csak megfelelő kezeléssel lehet biztosítani Európában. Az emberi behatásoktól még csak alig érintett területeken, például Ausztráliában vagy Kanadában képzelhető el olyan természetvédelem, ahol egy védett terület és ritka fajainak fennmaradása emberi beavatkozás nélkül is biztosítható (Dieterich & Van der Straaten 2004). Természetbarát kezelésekként jelen esetben olyan mezőgazdálkodást értünk, mely

a helyi élővilág megőrzését elősegíti. Ilyen a kemikáliák használatának tiltása illetve korlátozása, a biológiai védekezés fejlesztése, a megfelelő vetésgörög előírása, a gyepék extenzív legeltetése vagy kaszálása, stb. (Ángyán *et al.* 2003). E természetbarát kezelések megvalósítására a Natura 2000 (Demeter 2002), és az agrár-környezetvédelmi programok (AKP-k) (Ángyán *et al.* 2003) nyújthatnak megfelelő pénzügyi támogatásokat. Azonban a természetbarát kezelések támogatásának csak akkor van értelme, ha azok ténylegesen hozzájárulnak a biológiai sokféleség megőrzéséhez. Ezen a téren sajnos keveset tanulhatunk európai példákból, mivel a mintegy 25 milliárd eurónyi kifizetett támogatás hatását mindössze néhány tíz kutatás követte nyomon; ráadásul azok sem támasztották alá minden esetben a kedvező hatásokat (Kleijn & Sutherland 2003). Kutatások terén hazánkban sem kedvezőbb a helyzet (de lásd Báldi *et al.* 2005, Verhulst *et al.* 2004). A Magyarországon 2002-ben beindult AKP-k országos szintű nyomonkövetése 2007-ig még nem kezdődött meg. Két Érzékeny Természeti Területen (Hevesi-sík ÉTT, Marcal-menti ÉTT) folyik a természetbarát gazdálkodás monitorozása.

Egy hatás kimutatására monitorozással akkor van igazán esély, ha mondjuk 5 évvel a kezelés elindítása előtt elkezdjük a monitorozást, és a beavatkozáskor feltehetően tapasztalt változásokat tudjuk újabb 5 év elteltével összefüggésbe hozni a kezelés változásával. Ez így 10 éves időtartamot feltételez. Amennyiben a kezelés megváltozása és a monitorozás egyidőben indul meg, akkor még ennél is hosszabb idő lehet szükséges a kezelés hatásának egyértelmű kimutatásához. Emiatt égetően szükséges volna minél hamarabb kutatásokat, esetleg kísérletes kutatásokat is elindítani a mezőgazdasági kezelések hatásának jobb megismerésére, hiszen a kutatások révén néhány év alatt megfelelő eredményeket lehetne kapni (Báldi 2005, Báldi *et al.* 2006).

Egy nemzetközi kutatási projekt ([www.dow.wau.nl/natcons/NP/EASY/](http://www.dow.wau.nl/natcons/NP/EASY/)) részeként Magyarországon extenzíven és intenzíven legeltetett gyepék élővilágát hasonlítottuk össze. E cikk célja, hogy a nagyszabású munka rövid áttekintését, és a főbb eredmények bemutatását nyújtsa.

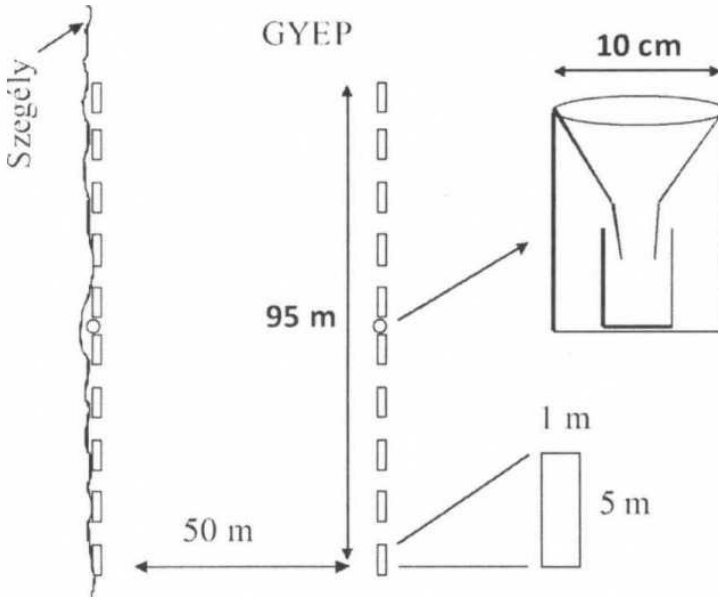
### Vizsgálati terület és módszerek

Mintavételi helyeink a Kiskunsági szikes puszták (Apaj, Böször, Kelemenszék), a Kiskunsági turjánvidék (Kunpeszér, Kunadacs), és a Hevesi füves puszták (Poroszló, Pély, Tarnaszentmiklós) területén lettek kijelölve. A mintavételi elrendezésben extenzíven (0,5 szarvasmarha/ha) és intenzíven (>1 szarvasmarha/ha) legeltetett legelő-párokat jelöltünk ki, amelyek egymáshoz közel helyezkedtek el (1-2 km-n belül), és amelyek adottságai a lehetőségekhez képest azonosak voltak, kivéve a legeltetés intenzitását. Így a páron belüli összevetés alapján a legelés hatására lehet következtetni. Összesen 21 mintavételi legelő-párunk volt, 7-7-7 a három régióban. A mintavételre 2003-ban került sor. A kijelölt gyepék szegélyében, és attól 50 méterrel beljebb egy-egy transzekt mentén 10 kvadrátban botanikai felvételezés, 3 alkalommal fűhálózás (május, június, július), illetve 1 helyen talajcsapdázás történt 3 üritéssel (május elejétől 2 hetes üritéssel) (1. ábra). Tölcsér csapdát használtunk, mely taxontól függően 1-3-szor több egyedet fog, mint a pohárcsapda (Duelli

*et al.* 1999). Madárszámlálást ugyanezekben a helyeken, de 12,5 hektáros mintavételi területen végeztünk, mégpedig 4 alkalommal, ami alapján a territóriumok számára következettünk.

A mintavételi helyek köré húzott 500 méter sugarú körben digitális térképeket készítettünk ortofotók alapján, melyek alapján a főbb élőhely típusok arányát (gyep, szántó, erdő, épületek, mocsár, csatorna/víz), és a táj szerkezetét (pl. szegélyek hossza és típusa) tudtuk kvantifikálni (részleteket lásd Batáry *et al.* 2007). Részletesebb tájszerkezeti elemzések nem ebben a cikkben, hanem ugyanebben a kötetben Batáry Péter és társai cikkében kerülnek bemutatásra. Ebbe az elemzésben csak a gyepek százalékos arányát vontuk be, mely jól jellemzi a tájat.

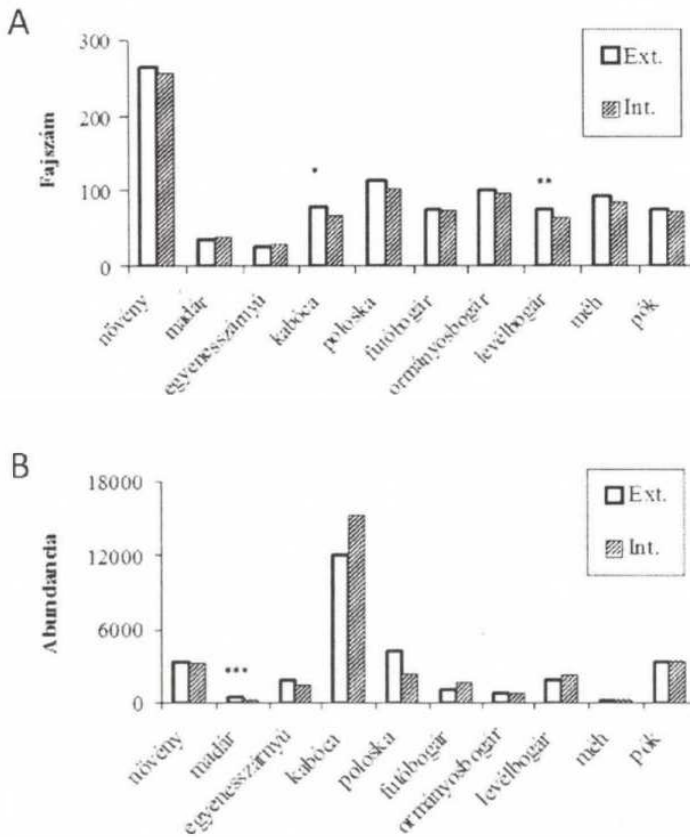
Az elemzések során a fajsámot és az abundanciát lineáris kevert modellekkel (pár mint random faktor, kezelés és régió mint fix faktor, gyepszázalék mint kovariáns) elemeztük. Diszkriminancia elemzést alkalmaztunk a három régió elkülönülésének vizsgálatára a log10 transzformált madárterritóriumszám – mintavételi hely mátrixon. Végül sokváltozós általános lineáris modellezést alkalmaztunk, ahol a függő változók az egyes fajok abundanciái voltak. Az SPSS programcsomag segítségével végeztük az elemzéseket (SPSS 1999).



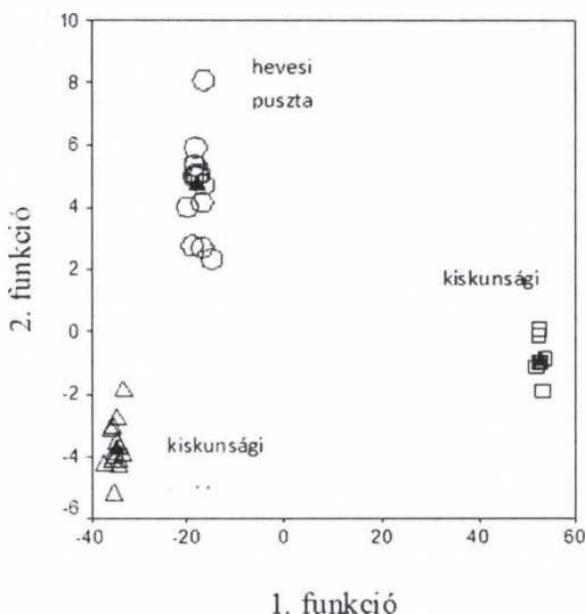
**1. ábra.** A mintavételi elrendezés ábrázolása. A gyepek szegélyében és attól 50 méterre 10 darab 1×5 méteres kvadrátban történt botanikai felvételezés, illetve 1-1 tölcseres csapdában talajon mozgó ízeltlábúak mintavételezése történt meg. A kvadrátok mellett 95 m-es transekt mentén történt a fűhálós gyűjtés.

## Eredmények

Összesen 348 növényfaj, 43 madárfaj 748 territóriumát, és 806 ízeltlábú faj 53014 egyedét tartalmazza az adatbázisunk. Általános benyomás, hogy nincs különbség az extenzív és intenzív gyepek fajszámában és abundanciájában (2. ábra). Ezt megerősítette a lineáris kevert modellezés, mert fajszám esetében két taxonra jött ki szignifikáns kezelés (azaz legeltetés intenzitás) hatás, és abundancia esetében csak 1 csoportra a 10-ből (madarak/territóriumszám/) (2. ábra).



**2. ábra.** A kiskunsági szikesen, turjánon és a hevesi füves pusztákon mintavételezett csoportok össz fajszáma (A) és abundanciája (B) extenzíven és intenzíven legeltetett gyepekben. A szignifikancia értékek nem az egyedszámok egyszerű összevetésén, hanem a lineáris kevert modellezésen alapulnak. Az abundancia egyedszámot jelent, kivéve a növényeket, ahol %-os borítást, illetve a madarakat, ahol territórium számot jelent. \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; \*\*\*:  $p < 0,001$



**3. ábra.** Diszkriminancia elemzés, mely a három régió madárközösségeinek elkülönülését mutatja. Az első két diszkriminancia funkció van feltüntetve. A fekete háromszögek a csoport centroidot jelölik.

A tájszerkezet egyszerűsödésével (azaz a gyepek 80-100%-os dominanciájával) a fajszám csökkent a futóbogarak, levélbogarak és a kabócák esetében. Hasonló összefüggést mutatott a futóbogarak egyedszáma, míg az egyenesszárnyúaké csökkent.

A három régió hatása igen erősen jelentkezett a legtöbb taxonnál. Példaként a madarakra végzett diszkriminancia elemzést mutatjuk be, mely során a territóriumszámot tartalmazó faj/mintvételi hely mátrix elemzésekor a 3 *a priori* csoport alapján 100%-os osztályozást, azaz teljes elkülönülést eredményezett az eljárás (3. ábra).

A sokváltozós általános modellek alapján jóval árnyaltabb képet kaptunk, mint az egyváltozós modellek alapján, ahol vagy a fajszám, vagy az abundancia szerepelt függő változóként. Itt minden faj egy-egy változót jelent, így a közösség struktúrájának, a fajok identitásának szerepe (pl. melyik faj melyik régióban gyakoribb) is értékelésre kerül. Bár kezelés-hatást közvetlenül ez az elemzés se mutatott ki, azt kimutatta, hogy a kezelés×régió interakció a 10 taxonból 8-nál szignifikáns volt (1. táblázat). Ez azt mutatja, hogy a kezelésnek, azaz legelés intenzitásának igenis van hatása, csak hogy az eltérő régiókban (azaz eltérő gyeptípusokban) ez a hatás eltérő lehet.

**1. táblázat.** Kiskunsági szikes és turjános, valamint a hevesi legelőkön mintavételezett taxonokra a legelés intenzitásának (kezelés) és a régiónak a hatása. Az egyes fajok abundancia értékei alapján végzett sokváltozós általános lineáris modellezés eredményei. A kezelés, a régió és ezek interakciója voltak a faktorok. (\*):  $p < 0,1$ ; (\*):  $p < 0,05$ ; (\*\*):  $p < 0,01$ ; (\*\*):  $p < 0,001$ ; ns: nem szignifikáns. (Báldi et al. submitted alapján.)

	Kezelés		Régió		Kezelés × Régió	
	F érték	szignifikancia	F érték	szignifikancia	F érték	szignifikancia
növény	93,47	0,082 (*)	1753,1	0,001 ***	647,90	0,002 **
madár	29,20	ns	145,44	0,007 **	42,54	0,023 *
egyenesszárnyú	1,49	ns	7,16	0,000 ***	1,87	0,024 *
kabóca	15,27	ns	35,05	0,028 *	31,91	0,031 *
poloska	14,40	ns	183,90	0,005 **	71,49	0,014 *
futóbogár	0,98	ns	5,10	ns	1,54	ns
ormányosbogár	12,62	0,076 (*)	67,81	0,002 **	66,13	0,003 **
levélbogár	10,38	ns	126,52	0,008 **	73,06	0,014 *
méh	0,66	ns	1,02	ns	1,16	ns
pók	25,64	ns	209,30	0,005 **	42,50	0,023 *

### Értékelés

Európa nyugati és északi területein az agrár termelés intenzitásának növekedését teszik felelőssé a biodiverzitás csökkenéséért (pl. Mattison & Norris 2005). Magyarország, illetve általában Közép-Európa élővilága kontinentális összevetésben egyedi és gazdag (Varga 1995). Ráadásul a mezőgazdasági élőhelyekhez kötődő fajoknál, eltérően a nyugati helyzetűtől, némi populációnövekedés figyelhető meg (Gregory *et al.* 2005, Szép *et al.* 2006).

Elemzésünkben nem tudtunk általános kezelési hatást kimutatni. Csakhogy vizsgáljunk mind élőhelyek, mind taxonok tekintetében igencsak átfogó volt, így az egyszerű elemzéshez ökológiailag nem megalapozottan vontuk össze az adatokat. Erre utal, hogy a régió és kezelések interakciója viszont szignifikáns volt az esetek többségében. Ez igencsak fontos eredmény, hiszen egyrészt magyarázza a korábbi irodalmi adatokban talált ellentmondásokat, azaz területek és taxonok között eltérések lehetnek (Kleijn & Sutherland 2003), másrészt roppant fontos útmutatót ad a hazai természetbarát mezőgazdálkodáshoz: úgy néz ki, hiú ábránd országos szintű egységes és hatékony kezeléseket keresni. Feltehetően a hatékonyságot kisebb életföldrajzi régiókra kidolgozott, specifikus kezelésekkal lehet csak elérni.

Vizsgálatunk fontos és időszerű következtetéseket eredményezett, de számos felderítetlen terület maradt. Idetartozik a kutatási eredményeink tájékológiai elemzése, mely több taxonra folyamatban van (pl. Batáry *et al.* 2007). Jelen egyszerű elemzés is több taxonra kimutatott tájleptéki hatást. Fontos lenne kiterjeszteni a legeltetés hatásának vizsgálatát szélesebb intenzitási skálára, illetve birkalegelőkre. Végül hasonlóan lényeges a szegényebb élővilágnak otthont adó, ám az ország több mint felét kitevő szántóföldek vizsgálata (Tóth & Báldi 2006, Kovács *et al.* 2007).

\*

Köszönetnyilvánítás – Köszönjük a terepi segítséget és tanácsokat, többek között Bankovics Andrásnak, Bankovics Attilának, Biró Csabának, Cseceserits Anikónak, Erős Zsoltnak, Farkas Jenőnek, Gálhidy Lászlónak, Honti Júliának, Kancsal Bélának, Kenderes Katának, Kovács Eszternek, László Ildikónak, Lhotsky Barbarának, Máté Andrásnak, Mihók Barbarának, Molnár Lászlónak, Nagy Istvánnak, Szabó Rebekának, Tóth Lászlónak és Utassy Tibornak. A Kiskunsági és Bükk Nemzeti Parkok, illetve a földtulajdonosok engedélyezték a területükön való kutatást. A pályázatot az EU 5. keretprogram EASY projektje tette lehetővé (QLK5-CT-2002-01495). A cikk elkészítését a Faunagenezis NKFP projekt (3B023-04) és Báldi András számára a Bolyai János Kutatói Ösztöndíj támogatta.

#### Irodalomjegyzék

- Ángyán, J., Tardy, J. & Vajnáné-Madarassy, A. (szerk.) (2003): *Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai*. – Mezőgazda, Budapest.
- Báldi, A. (2005): Az agrár-környezetvédelmi programok ökológiai kutatásának szükségességéről. – *A Falu*, **20**: 61–65.
- Báldi, A., Batáry, P. & Erdős, S. (2005): Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. – *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **108**: 251–263.
- Báldi, A., Batáry, P., Erdős, S. & Sárospataki, M. (2006): A biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei az agrár-környezetvédelemben. – *Magyar Tudomány*, 2006/6: 670–674.
- Báldi, A., Batáry, P., Kleijn, D., Erdős, S., Kisbenedek, T., Orci, K. M., Orosz, A., Podluszány, A., Rédei, D., Rédei, T., Rozner, I. Sárospataki, M., Szél, G. & Szűts, T. Effect of grazing intensity on biodiversity in semi-natural grasslands in Hungary: lessons for new agri-environment schemes. Submitted.
- Batáry, P., Orci, K.M., Báldi, A., Kleijn, D., Kisbenedek, T. & Erdős, S. (2007). Effects of local and landscape scale and cattle grazing intensity on Orthoptera assemblages of the Hungarian Great Plain. – *Basic and Applied Ecology*, **8**: 280-290.
- Demeter, A. (szerk.) (2002): *Magyarország és a Natura 2000. Európai hálózat a természeti értékek megőrzésére*. – Öko Rt., Budapest.
- Dieterich, M. & Van der Straaten, J. (eds.) (2004): *Cultural landscapes and land use – The nature conservation-society interface*. – Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- Duelli, P., Obrist, M. K. & Schmatz, D. R. (1999): Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above-ground insects. – *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **74**: 33–64.

- Gregory, R. D., Strien, A. van, Vorisek, P., Gmelig Meyling, A. W., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D. W. (2005): Developing indicators for European birds. – *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **360**: 269–288.
- Kovács, A., Batáry, P. & Báldi, A. (2007): A tájszerkezet hatása őszi vetésű gabonaföldek flórájára és iteltlábú faunájára. *Tájökológiai Lapok*, **5**: 151–160.
- Kleijn, D. & Sutherland, W. J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *Journal of Applied Ecology*, **40**: 947–969.
- Mattison, E. H. A. & Norris, K. (2005): Bridging the gaps between agricultural policy, land-use and biodiversity. – *Trends in Ecology and Evolution*, **20**: 610–616.
- SPSS, (1999): *SPSS Base 10.0*. – SPSS Inc., Chicago, USA.
- Szép, T., Halmos, G. & Nagy, K. (2006): Madarak monitoringja – a természeti állapotot befolyásoló regionális, országos és globális hatások monitorozása. – *Magyar Tudomány*, **2006/6**: 675–679.
- Tóth, Z. & Báldi, A. (2006): Az organikus gazdálkodás hatása a biodiverzításra. – *Természetvédelmi Közlemények*, **12**: 17–33.
- Varga, Z. (1995): Geographical patterns of biological diversity in the Palaearctic Region and the Carpathian Basin. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **41**: 71–92.
- Verhulst, J., Báldi, A. & Kleijn, D. (2004): The relation between land-use intensity and species-richness and abundance of birds in Hungary. – *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **104**: 465–473



## Effects of grazing intensity on the biological diversity of grasslands of the Hungarian Great Plain

András Báldi <sup>1</sup>, Péter Batáry <sup>2</sup>, Sarolta Erdős <sup>2,3</sup>, Tibor Kisbenedek <sup>1,4</sup>, Kirill Márk Orci <sup>1</sup>, András Orosz <sup>2</sup>, Attila Podlussány <sup>2</sup>, Dávid Rédei <sup>2</sup>, Tamás Rédei <sup>5</sup>, István Rozner <sup>2</sup>, Miklós Sárospataki <sup>6</sup>, Győző Szél <sup>2</sup> and Tamás Szűts <sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Animal Ecology Research Group of the Hungarian Academy of Sciences and the Hungarian Natural History Museum, 1083 Budapest, Ludovika tér 2. baldi@nhmus.hu*

<sup>2</sup> *Hungarian Natural History Museum, 1088 Budapest, Baross u. 13.*

<sup>3</sup> *SzIE Environmental Sciences PhD Program, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

<sup>4</sup> *Janus Pannonius Museum, 7629 Pécs, Szabadság u. 2.*

<sup>5</sup> *Institute of Ecology and Botany, HAS, 2163 Vácraót, Alkotmány u. 2-4.*

<sup>6</sup> *SzIE Department of Zoology and Ecology, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.*

Farmland covers half of Europe, and two-third of Hungary. Therefore, the understanding of the relationship of management and biodiversity is a priority research in conservation biology. We compared extensively and intensively grazed pastures within the EASY EU 5 FP project, based on 348 plant-, 46 bird-, 806 arthropod species, and on landscape ecological measures. Sample areas were in the Kiskunság (alkali and wet meadow areas) and in the Heves (alkali grasslands). Sampling was carried out in 2003. There is no management effect on the number of species, in either of the taxa, and in four out of the ten in abundance. The three sample regions, however, separated clearly. The management by region interaction term is significant for eight taxa out of ten. It indicates that management has effect on grassland assemblages, but this effect varies across regions.

Key-words: agri-environment, EU Common Agricultural Policy, grasslands of Heves, alkali grasslands of Kiskunság, wet meadows of Kiskunság, farmland management

