

Helyi és tájszerkezeti hatások alföldi gyepek madárközösségeire

Batáry Péter¹, Báldi András² és Erdős Sarolta^{1,3}

¹Magyar Természettudományi Múzeum Állattára
1083 Budapest, Ludovika tér 2.

²MTA-MTM Állatökológiai Kutatócsoport
1083 Budapest, Ludovika tér 2.

³SzIE KTI Környezettudományi Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Felelős szerző: Batáry Péter, Magyar Természettudományi Múzeum Állattára,
1083 Budapest, Ludovika tér 2.,

tel.: +36-1-2101075/5042, fax: +36-1-3342785, e-mail: batary@nhmus.hu

Összefoglaló: Az utóbbi időben számos mezőgazdasági területhez kötődő madárfaj állományában mutatnak ki jelentős csökkenést, mely a megváltozott mezőgazdasági gyakorlat következménye. Vizsgálatainkat az Alföld három régiójának intenzíven és extenzíven legeltetett gyepein végeztük. Célunk a legeltetési intenzitás, egy tájszerkezeti tényező és a régiók hatásainak vizsgálata a madarakon, továbbá a madarak két ökológiai csoportján (gyepi és nem gyepi madarak), valamint a mezei pacsirtán. Kimutattuk, hogy az intenzív legeltetés negatív hatással van a gyepi madarak faj- és egyedszámára, míg a nem gyepi madarakra nincsen hatással. Csak marginális tájszerkezeti hatást találtunk a madarak territóriumszámán. A mezei pacsirtán mindhárom vizsgált tényező hatását kimutattuk. Végül hangsúlyoznunk kell, hogy a hasonló vizsgálatoknak tájszerkezeti perspektívát is figyelembe kell venniük.

Kulcsszavak: legeltetés, fajszám, mezei pacsirta, *Alauda arvensis*, Alföld, régió, extenzív, intenzív

Bevezetés

Az utóbbi időben számos mezőgazdasági területhez (legelő, szántó, gyümölcsös) kötődő madárfaj állományában mutattak ki jelentős csökkenést Európában és Észak-Amerikában, mely a megváltozott mezőgazdasági gyakorlat következménye (pl. Burfield & van Bommel 2004, Gregory *et al.* 2005). A Közös Európai Agrárpolitikában (CAP) egyre nagyobb szerepet kapó agrár-környezetvédelmi programok megfelelő eszközül szolgálhatnak a mezőgazdasági területek biodiverzitás csökkenésének megállítására. Ezekben a programokban a gazdálkodókat természetbarát mezőgazdasági tevékenységükért (organikus, extenzív gazdálkodás) anyagilag kompenzálják (Donald *et al.* 2002). Azonban a közép- és kelet-európai országokban, ahol csak mostanában kezdték el bevezetni ezeket a programokat, a mezőgazdasági intenzitás biodiverzitásra kifejtett hatásának vizsgálatára még alig végeztek összehasonlító tanulmányokat (Kleijn & Sutherland 2003).

A mezőgazdasági intenzitás nem csak a megnövekedett és elterjedt vegyszerhasználat és gépesítés útján vezetett a biodiverzitás csökkenéséhez, hanem az élőhelyek átalakítása (pl. gyepek szántókká) és az élőhelyfragmentáció révén is. Azonban a helyi és tájleptékű

skálán végzett kezelések biodiverzitásra kifejtett hatásainak egymáshoz viszonyított fontosságáról elég keveset tudunk (Tscharnke *et al.* 2005). Továbbá az élőhelyfragmentáció erős és kiterjedt hatásai egyre inkább felhívják a figyelmet a több skálán végzett vizsgálatok fontosságára, melyekben a helyi és tájléptékű hatásokat együttesen vizsgálják. Brotons *et al.* (2005) egymással szomszédos agrár élőhelyek énekesmadarainak elterjedését vizsgálták gyepeken. Eredményeik alapján úgy tartják, hogy a gyepi élőhelyek kezelése, abban az értelemben, hogy a gyepeknek milyen a tájbeli elhelyezkedése, jelentős mértékben befolyásolja az énekesmadarak elterjedését, valamint az élőhelyek minőségét és a táj természetvédelmi értékét.

Vizsgálatainkat az Alföld három régiójának intenzíven és extenzíven legeltetett gyepein végeztük. Célunk egy helyi tényező (legeltetési intenzitás), egy tájszerkezeti tényező (gyepek kiterjedése) és a régiók hatásainak vizsgálata a madarakon, továbbá a madarak két ökológiai csoportján (gyepi és nem gyepi madarak), valamint a leggyakoribb gyepi madárfajon, a mezei pacsirtán (*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758).

Módszerek

A madárszámlálásra 21 pár intenzíven és extenzíven legeltetett gyep párt választottunk az Alföld három különböző biogeográfiájú régiójában. Az egyik mintavételi régió a Hevesi Füves Puszták TK területén helyezkedik el, melyre a száraz és nedves szolonyec szikes gyepek, valamint zombékók mozaikja a jellemző. A másik régió a Kiskunsági NP területén a Duna mentén található másodlagos szoloncsák szikeseken található. A harmadik régió (szintén a Kiskunsági NP területén) a turjánvidék, melyre a turjános foltokkal tarkított nedves gyepek a jellemzőek. Részletes terület leíráshoz ld. Báldi *et al.* (2005).

Minden régióban hét pár 12,5 ha-os területet jelöltünk ki a marhalegelőkön, az intenzív gyepeken > 1 szarvasmarha/ha, míg az extenzíveken kb. 0,5 szarvasmarha/ha volt a legelési nyomás. Egy páron belül az intenzív és az extenzív terület azonos talajtípuson és talajvízszinten helyezkedett el, továbbá tájszerkezetben is a lehető leghasonlóbbak voltak.

A fészkelő madarak felmérésére territóriumterképezést végeztünk összesen négyszeri számlálás alapján (kétszer áprilisban, kétszer májusban 2003 során). A számlálást jó időjárási körülmények (szélszél, tiszta idő) között végeztük napfelkeltétől 9-10 óráig. Minden látás vagy hallás alapján regisztrált megfigyelést a területek térképein jelöltük. A terület felett átrepülő madarakat kizártuk az elemzésekből. A négy számlálás során végzett teljes megfigyelési sor alapján megrajzoltuk a territóriumokat. Azokat a fajokat is felmértük, melyeknek a territóriumuk nagyobb, mint maga a mintavételi terület (pl. túzok *Otis tarda* Linnaeus, 1758, vagy vágómadár-alakúak (Accipitriformes) és sólyomalakúak (Falconiformes)), vagy kifejezetten csak táplálkozási célból használják a területet (pl. mezei veréb *Passer montanus* Linnaeus, 1758, fehér gólya *Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758, vagy varjúfélék (Corvidae)). Ezeknek a fajoknak két előfordulását egy territóriumnak tekintettük függetlenül az egyedszámuktól és a térképen való helyüktől. A fajokat élőhely specialistákra és generalistákra osztottuk, mivel a specialista fajok más módon reagálnak számos tényezőre, mint a generalisták (pl. Virkkala *et al.* 2004). Gyep specialista, tehát gyepi madárnak tekin-

tettük azon fajokat, melyek hazánkban a gyepen talajon fészkelnek, míg a többi madárfaj nem gyepi fajnak tekintettük.

Minden mintavételi terület középpontja körüli 500 méteres sugarú körben légifotók (FÖMI, Air project 2000; 0,5 m/pixel) alapján feltérképeztük a főbb földhasználati típusokat (gyep, szántó, erdő, épített környezet, nyílt víz és mocsaras élőhely). Ezek közül az 500 m sugarú körben a gyep %-át használtuk a táji komplexitás mérőszámaként. A tájszerkezeti változók mérésével kapcsolatban ld. Batáry *et al.* (2007).

A kezelés (intenzív vagy extenzív legeltetés), a tájszerkezet (gyep %) és a régiók hatását az összes faj, a gyepi és a nem gyepi fajok fajszáma és territóriumszámára lineáris kevert modelleket építve vizsgáltuk (Restricted Maximum Likelihood statisztika). A modellekben a kezelés és a régió fix faktor volt, a tájszerkezeti változó kovariáns volt, míg a területpár random faktor volt. Ugyanilyen szerkezetű modellt készítettünk a mezei pacsirta esetében is. A függő változók normalitását Kolmogorov-Smirnov teszttel vizsgáltuk, az adatokat szükség esetén négyzetgyök transzformációval transzformáltuk.

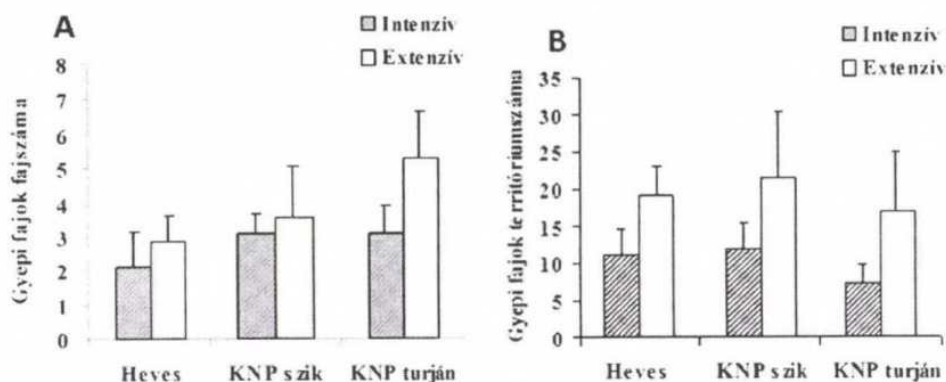
Eredmények

Összesen 43 faj 748 territóriumát regisztráltuk a 42 mintavételi területen. Az intenzív és az extenzív területeken közel ugyanannyi volt a fajgazdagság (13 gyepi és 22 nem gyepi faj az intenzíven legeltetett területeken, míg 14 gyepi és 22 nem gyepi faj extenzíven legeltetett területeken).

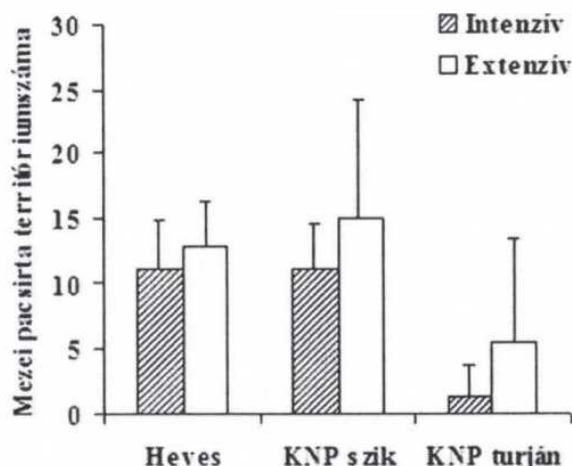
Az összes faj fajsámát vizsgálva nem találtunk kezelési, tájszerkezeti és regionális hatást sem, míg a territóriumszám esetén a legeltetés hatása kimutatható volt, több territórium volt az extenzív területeken, mint az intenzíveken (1. táblázat). Továbbá a tájszerkezeti változó, a gyep % marginálisan szignifikáns (pozitív) hatással volt a territóriumszámra. A gyepi fajok fajsámán és territóriumszámán szintén erős kezelési hatás volt, mindhárom régióban több faj illetve territórium volt az extenzíven legeltetett gyepeken, mint az intenzíveken (1. táblázat, 1. ábra). Mindemellett a fajsám esetén (szemben a territóriumszámmal) a régiók hatása is kimutatható volt (1. ábra). Ugyanakkor a gyepi fajok territóriumszámára szintén marginálisan szignifikáns (pozitív) hatással volt a tájszerkezeti változó. A nem gyepi fajok esetében sem a fajsámon, sem a territóriumszámon nem volt kimutatható hatása a vizsgált tényezőknek (1. táblázat).

1. táblázat. Kevert modellek a kezelés (intenzív vs. extenzív legeltetés), a tájszerkezet (gyep %) és a régiók hatásának vizsgálatára alföldi gyepek madárközösségein és a mezei pacsirtán. F: Restricted Maximum Likelihood statisztika értékei; p: szignifikancia; megvastagítva, ha $p < 0,05$.

	Kezelés		Tájszerkezet		Régió	
	F	p	F	p	F	p
Fajszám						
Összes faj	0,824	0,375	0,360	0,552	0,291	0,751
Gyepi fajok	7,151	0,015	0,749	0,393	4,326	0,030
Nem gyepi fajok	1,666	0,212	0,001	0,973	1,024	0,379
Territórium szám						
Összes faj	26,110	0,001	3,275	0,079	1,653	0,220
Gyepi fajok	29,236	0,001	2,881	0,098	1,107	0,353
Nem gyepi fajok	1,765	0,199	0,021	0,885	0,392	0,682
Mezei pacsirta	14,528	0,001	6,945	0,013	11,541	0,001



1. ábra. A gyepi fajok átlagos fajszáma (A) és territóriumszáma (B) az Alföld három régiójának intenzíven és extenzíven legeltetett gyepein. Az ábrákon a hibavonalak az átlagtól való eltérést jelölik.



2. ábra. A mezei pacsirta átlagos territóriumszáma az Alföld három régiójának intenzíven és extenzíven legeltetett gyepein. Az ábrán a hibavonalak az átlagtól való eltérést jelölik.

A pacsirtán erős kezelés és régiós hatás volt kimutatható, mindhárom régióban több pacsirtaterritórium volt az extenzív területeken, azonban a turjánvidéken jóval kevesebb pacsirta volt összességében, mint a másik két régióban (1. táblázat, 2. ábra). Továbbá a pacsirtára a tájszerkezeti változó is jelentős hatással volt, a gyepek %-ának növekedésével szignifikánsan nőtt a pacsirtaterritóriumok száma (Pearson korreláció, $r=0,314$, $N=42$, $p=0,043$).

Értékelés

Az utóbbi évtizedekben a kutatók nagy figyelmet fordítottak az intenzív mezőgazdasághoz kapcsolódó madárpopuláció csökkenésekre (Vickery *et al.* 2001). Az intenzív legeltetés általában negatív hatással van a madarak faj- és egyedszámára (Báldi *et al.* 2004, Maron & Lill 2005). Jelen vizsgálatunkban kimutattuk, hogy az intenzív legeltetés negatívan korrelál a valódi gyepi madarak faj- és egyedszámával, míg a nem gyepi madarakra nincsen hatással. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a gyepi madarak sokkal jobban specializálódtak a gyepekre, szemben a nem gyepi madarakkal, melyek csak táplálkozni járnak oda. A legeltetés madarakra kifejtett hatásai elsősorban a növényzeti struktúrában, a táplálékforrásban és a predációban bekövetkezett változásokon keresztül nyilvánulnak meg (Vickery *et al.* 2001).

Tscharntke *et al.* (2005) nemrég megjelent áttekintő tanulmányukban azt a következtetést vonták le, hogy az agrár-környezetvédelmi programok látókörét szélesíteni kell: figye-

lembe kell venni, hogy a programoknak más hatása lehet egyszerű és komplex agrártájban. Benton *et al.* (2003) áttekintésükben arra mutatnak rá, hogy számos tanulmány talált összefüggést az élőhely heterogenitása és a diverzitás között. Ezzel szemben esetünkben csak marginális tájszerkezeti hatást sikerült kimutatni a madarak territóriumszámán, bár a csökkenő gyep % (ami átlagosan 60 % felett volt minden régióban) növekvő heterogenitással párosul. Hasonló eredményre jutott Virkkala *et al.* (2004), a gyepi madarak denzitásának csak kis részét magyarázta a tájszerkezet a modelljükben.

Faji szinten a mezei pacsirtára korlátozódott az elemzésünk, azonban ez a faj a hazai gyepek madárfaunájának az egyik legmeghatározóbb tagja. Nyugat-Európában ennek a fajnak is jelentősen csökkent az állománya, míg a keleti populációk viszonylag stabilak maradtak (Burfield & van Bommel 2004, Gregory *et al.* 2005). Vizsgálatunkban a mezei pacsirtán mindhárom vizsgált tényező hatását kimutattuk. Hasonlóan a pacsirtához, az Argentínában élő pampa csirőge (*Sturnella defilippii* Bonaparte, 1851) is az alacsony legeltetési intenzitású gyepeket kedveli (Fernández *et al.* 2003). Továbbá vizsgálatunk indirekt megerősíti, hogy a mezei pacsirta a kisebb gyepeket elkerüli (Moreira *et al.* 2005). Ez egybevág azzal az elmélettel, hogy a gyakori generalista fajokra kevésbé van hatással az élőhelyfragmentáció, mint a (pl. gyep) specialista fajokra (Braschler & Baur 2005).

A mezőgazdaságban folyó változások nagymértékben fenyegetik a még gazdagnak mondható kelet-európai ökoszisztémákat. Bár az agrár-környezetvédelmi programok új lehetőséget teremtenek a biodiverzitás megőrzésére, hangsúlyoznunk kell, hogy ehhez a programoknak tájszerkezeti perspektívát is figyelembe kell venniük. Ez utóbbi alatt azt értjük, hogy jelen vizsgálatra alapozva olyan területeket érdemes támogatásba vonni, ahol jelentős a gyepek aránya a környékben (nem pedig elszigetelt, kis gyepfragmentumokat), segítve ezzel a gyeppspecialista fajok túlélését.

*

Köszönetnyilvánítás – Köszönjük a terepi segítséget Bankovics Andrásnak, Kancsal Bélának, Kisbenedek Tibornak és Molnár Lászlónak. A Kiskunsági és Bükk Nemzeti Park Igazgatóságok (Bíró Csaba, Farkas Jenő, Máté András, Molnár László, Nagy István, Tóth László és Utassy Tibor), illetve a földtulajdonosok engedélyezték a területükön való kutatást, és sok segítséget nyújtottak. Külön köszönjük a Kiskunsági NPI-nak, hogy a területek légifotóit a rendelkezésünkre bocsátotta. 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

- 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 Appl. Ecol.* **8**: 280-290.
- Báldi, A., Verhulst, J. & Kleijn, D. (2004): Eltérő intenzitással kezelt agrárterületek madárközösségeinek összehasonlítása. – *Termvéd. Közlem.* **11**: 449–455.

- Báldi, A., Batáry, P. & Erdős, S. (2005): Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. – *Agr. Ecosyst. Environ.* **108**: 251–263.
- Benton, T.G., Vickery, J.A. & Wilson, J.D. (2003): Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? – *Trends Ecol. Evol.* **18**: 182–188.
- Braschler, B. & Baur, B. (2005): Experimental small-scale grassland fragmentation alters competitive interactions among ant species. – *Oecologia* **143**: 291–300.
- Brotons, L., Wolff, A., Paulus, G., Martin, J.-L. (2005): Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. – *Biol. Conserv.* **124**: 407–414.
- Burfield, I. & van Bommel, F. (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. – BirdLife International, Cambridge, 374 pp.
- Donald, P.F., Pisano, G., Rayment, M.D. & Pain, D.J. (2002): The Common Agricultural Policy, EU enlargements and the conservation of Europe's farmland birds. – *Agr. Ecosyst. Environ.* **89**: 167–182.
- Fernández, G.J., Posse, G., Ferretti, V. & Gabelli, F.M. (2003): Bird–habitat relationship for the declining Pampas meadowlark populations in the southern Pampas grasslands. – *Biol. Conserv.* **115**: 139–148.
- Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A.W.G., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. & Gibbons, D.W. (2005): Developing indicators for European birds. – *Philos. T. Roy. Soc. B.* **360**: 269–288.
- Kleijn, D. & Sutherland, W.J. (2003): How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? – *J. Appl. Ecol.* **40**: 947–969.
- Maron, M. & Lill, A. (2005): The influence of livestock grazing and weed invasion on habitat use by birds in grassy woodland remnants. – *Biol. Conserv.* **124**: 439–450.
- Moreira, F., Beja, P., Morgado, R., Reino, L., Gordinho, L., Delgado, A. & Borralho, R. (2005): Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal. *Agr. – Ecosyst. Environ.* **109**: 59–74.
- Tscharntke, T., Klein, A.M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I. & Thies, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. – *Ecol. Lett.* **8**: 857–874.
- Vickery, J.A., Tallwin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J. & Brown, V.K. (2001): The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. – *J. Appl. Ecol.* **38**: 647–664.
- Virkkala, R., Luoto, M. & Rainio, K. (2004): Effects of landscape composition on farmland and red-listed birds in boreal agricultural-forest mosaics. – *Ecography* **27**: 273–284.

Local and landscape effects on bird assemblages of grasslands in the Hungarian Great Plain

Péter Batáry¹, András Báldi² and Sarolta Erdős^{1,3}

¹*Hungarian Natural History Museum, Department of Zoology*

H-1083 Budapest, Ludovika tér 2, Hungary, e-mail: batary@nhmus.hu

²*Animal Ecology Research Group, HAS and the Hungarian Natural History Museum*

H-1083 Budapest, Ludovika tér 2, Hungary

³*PhD School of Environmental Sciences, Szent István University, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1, Hungary*

Summary: Recently, major declines of farmland bird populations have been reported in relation to changes in agricultural practices. We made our investigations on extensively and intensively grazed pastures in three regions of Hungarian Great Plain. Our aims were to test the influence of grazing intensity, a landscape factor and regions on birds, besides on two ecological groups of bird species (grassland and non-grassland birds) and as well as on skylark. We showed that intensive grazing has negative impact on grassland birds' species richness and territory number, while on non-grassland species no effect was found. Only a marginal landscape effect was found on the territory number of birds. We showed the effect of all three investigated elements on skylark. Finally, we have to emphasise that similar studies should take landscape perspective into account.

Key-words: grazing, species richness, skylark, *Alauda arvensis*, Hungarian Great Plain, region, extensive, intensive