

EGYEK-PUSZTAKÓCS (HORTOBÁGY) MADÁRVILÁGA 2004 ÉS 2006 KÖZÖTT: A TÁJREHABILITÁCIÓ MÁSODIK ÜTEMÉNEK KEZDETI HATÁSAI

Nagy Gergő Gábor & Lengyel Szabolcs

Debreceni Egyetem, Evolúciós állattani és humánbiológiai tanszék és Ökológia tanszék

Abstract

NAGY, G. G. & LENGYEL, SZ. (2008): Bird fauna of Egyek-Pusztakócs (Hortobágy) between 2004 and 2006: initial effects of the second phase of landscape rehabilitation. *Aquila* 113–114, p. 9–25.

We have conducted observations and point counts of breeding and migratory birds to monitor the effects of grassland reconstruction on arable lands in the Egyek-Pusztakócs marsh-grassland system (Hortobágy National Park, Hungary) between 2004–2006. Egyek-Pusztakócs is the locality of the longest (since 1976) and largest (over 5000 ha) habitat restoration project in Hungary so far. Between 2004 and 2006, both species richness and diversity of bird assemblages increased, which was accelerated in the wet year of 2006, when birds of wetland and open water habitats appeared in great numbers. Farmland bird species richness increased slightly in three years. The presence of more than half of the regular raptor species in Hungary was confirmed by the spring and the autumn observations. Grassland reconstruction correlated with a decline in the abundance of Skylarks (*Alauda arvensis*) but not in that of Yellow Wagtails (*Motacilla flava*), likely due to high weed cover in the spring following grassland restoration. In conclusion, we did not find evidence for the grassland reconstruction leading to an increased bird species richness or diversity because high precipitation has masked its effect in the first year. However, the steady increase in species richness and diversity may be part of a longer-term process resulting from the first phase of restoration (marsh rehabilitation).

Key words: *Alauda arvensis*, birds of prey, effect of precipitation, habitat management, Hortobágy, Hungary, landscape-level rehabilitation

Authors' address:

Nagy G. G. Debreceni Egyetem, 1 Evolúciós állattani és humánbiológiai tanszék, H-2687 Bercel, Széchenyi u.13., E-mail: nagygoda@gmail.com
Lengyel Sz. Debreceni Egyetem, Ökológia tanszék, H-2687 Bercel, Széchenyi u.13.

Bevezetés

A mezőgazdaság elsősorban a Föld északi és déli mérsékelt övi zónájában kialakult füves területeken terjedt el a legnagyobb mértékben, hiszen itt a legkedvezőbbek a környezeti adottságok. A viszonylag kis mennyiségű csapadék, valamint a nyár és a tél közötti szélsőséges hőmérsékletingadozás hatására kialakuló füves pusztákat az ember már ösidők óta hasznosítja növénytermesztésre és állattenyésztésre. Európában elsősorban az

alföldi, laposabb jellegű területeket vonták mezőgazdasági művelés alá, ami főként Közép- és Nyugat-Európában számottevő.

A hagyományos, extenzív mezőgazdálkodás, habár jelentős területeket ölelt fel, kezdetben nem vezetett a biológiai sokféleség drámai csökkenéséhez. Főleg az állattenyésztéssel hasznosított, gyengébb termőképességű területeken a megváltozott körülményekhez legalább részben alkalmazkodott növények és ízeltlábúak magas fajszámot értek el (*Erhardt & Thomas, 1991; Van Swaay, 2003*). Az 1600-as évektől azonban az ipari forradalom nyomán megindult, majd a 19. századtól felgyorsult a mezőgazdálkodás intenzifikációja, mely a gépek és kemikáliák (növényvédőszeresek, műtrágyák) használatával, valamint az egyre növekvő emberi népesség révén egyre erősödő negatív hatást gyakorolt a természetes, illetve a hagyományos mezőgazdálkodáshoz kötődő fajok állományaira. Idővel a természetközeli gyepterületek nagy részét intenzív művelésbe vonták (főként a síkvidéki területeken) vagy elhagyták (domb- és hegyvidékeken) (*Reidsma et al., 2006; Schmitt & Rákósy, 2007*). Ennek eredményeképpen az élőhelyek nagy része átalakult és a biológiai sokféleség drámai módon lecsökkent (*Donald et al., 2001; Benton et al., 2002*). Az iparosodott országokban megmaradt gyepterületek nagy része antropogén hatások alá került, degradálódott, illetve fragmentálódott, és csak tág tűrésű, széles elterjedésű fajoknak szolgált élőhelyül.

E hatások csökkentésére az Európai Unió minden tagországában agrár-környezetvédelmi programok indultak, melyek egyik fő törekvése az extenzív művelési módok újbóli elterjesztése. Az extenzív művelés környezeti hatásai jelentős mértékben különböznek az intenzív gazdálkodás hatásaitól, hiszen nem, vagy kis mértékben alkalmaznak műtrágyát és növényvédő szereket, valamint korlátozott mértékben használnak fosszilis energiahordozókat (*Baldock et al., 1994; Márkus, 1994*). Sok esetben a természetvédelmi értékek jelentős része köthető e gazdálkodási formához, és annak színteréhez, a mezőgazdasági területekhez, hiszen lényegesen nagyobb diverzitás jellemzi ezeket a területeket.

Számos tanulmány foglalkozik az intenzív és az extenzív művelési módok madarakra kifejtett hatásaival. Több vizsgálat kimutatta, hogy a mezőgazdasági térségekhez köthető madárfajok állományai drasztikus mértékben csökkentek az egyre intenzívebbé és profitorientáltabbá váló mezőgazdálkodás miatt (*Pain & Pienkowski, 1997; Schifferli, 2000*). A növényzet szegényebbé válása maga után hozta a madárvilág elszegényedését is (*Fuller, 2000*). A vizsgálatok következtetései megegyeznek abban, hogy az extenzív művelési mód sokkal kedvezőbb a természetes élővilág fennmaradása szempontjából, különösen olyan területeken, ahol a mozaikos tájszerkezet a jellemző. Ahhoz azonban, hogy az egyes kezelési módok madárállományokra gyakorolt hatásait megérthessük, szükség van azon kulcsfaktorok felismerésére, melyek a madarak fészkelési, táplálkozási és egyéb szokásait a mezőgazdasági területeken befolyásolják (*Atkinson et al., 2004*).

Hazánkban a legnagyobb füves térségek a Hortobágyi Nemzeti Park térségében maradtak fenn, melyek nagy része országos védeltséget élvez. Az eredetileg nagy kiterjedésű füves térségek jelentős részét azonban mára már nagy mértékben átalakították (*Ecsedi, 2004*). Éppen ezért szükségessé vált a még megmaradt természetszerű élőhelyek mielőbbi helyreállítása (*Aradi et al., 2003*). Hazánk legrégebbi (1976 óta tartó) és egyben legnagyobb (5000 ha-) területen zajló, tájleptékvű élőhely-rekonstrukciós és -rehabilitációs

projektje a Hortobágy területén, Egyek–Pusztakócs mocsárrendszerének területén zajlik. A mocsarak hidrológiai rehabilitációja 1976-ban kezdődött, melynek első lépcsője 1982-ben fejeződött be a Fekete-réten. 1996–97-ben készült el a Bögő-lapost, majd a Kis-Jusztus-mocsarat, a Meggyes- és Hagymás-lapost, végül pedig a Csattag-mocsarat felfűző árasztócsatorna-rendszer (Aradi *et al.*, 2001). A hosszú távú tájrehabilitációs program második ütemében 2004-től kezdődően a gyepterületek helyreállítása történik a már rehabilitált mocsarak védelme mellett. A második ütem fő célja a gyepterületek rekonstrukciója kb. 700 hektár szántóterületen, melyen löszpusztagyeppek és szikes puszták kialakulását tesszük lehetővé. Emellett 150 ha szántóterületet extenzíven művelünk, melyek ideális élőhelyet nyújthatnak a ragadozómadarak táplálékát képező kisemlősállományoknak. Az élőhelyi sokféleség, és általa a faji diverzitás növelését segíti elő a különböző állatfajokkal való legeltetés, illetve az égetéses természetvédelmi kezelés a homogén nádasok „felnyitása” érdekében.

Munkánk célja annak vizsgálata, hogy a fent ismertetett rekonstrukciók és természetvédelmi kezelés milyen hatással van a terület madárfajgazdagságára az évek előrehaladtával, különös tekintettel a visszagyepesítésre kerülő szántókon. A jelen vizsgálat célja egyrészt az alapállapot felmérése, másrészt a kezdeti hatások rögzítése volt, ezért a jelen dolgozatban a gyeprekonstrukció kezdete előtti két év (2004–2005), valamint az első rekonstrukció (2005 ősze) utáni év alatt megfigyelt változásokról számolunk be. Minden természetvédelmi kezelés és rekonstrukció/rehabilitáció esetén elengedhetetlen feltétel, hogy pontosan ismerjük az egyes madárfajok válaszképpen, állományaik változásait, hiszen ezen tapasztalatok rendkívül fontosak a további tájrehabilitációs munkálatok számára („bizonyítékokon alapuló védelem” – Sutherland *et al.*, 2004). Hasonló alapozó és konkrét beavatkozásokat vizsgáló kutatásokat nemcsak Magyarországon, de nemzetközi szinten is ritkán végeznek (Pullin & Knight, 2001; Sutherland *et al.*, 2004), így megfigyeléseink a későbbiekben referenciaként szolgálhatnak más vizsgálatok számára és a hosszabb távon megfigyelt változások értékelésében.

Vizsgált terület és módszer

Az egyek-pusztakócsi mocsarak valamivel több mint 4000 hektáros területe a HNP nyugati részén, Tiszafüred, Egyek és kis részben Hortobágy közigazgatási határain belül található. A terület kialakulásában döntő jelentőségűek voltak a Tisza árvizei, melyek övzátónysorokat, löszhátakat és mélyebben fekvő medreket alakítottak ki, ezért a mocsárrendszeren belül – eltérően a „klasszikus”, sík Hortobágytól – jelentősek a szintbeli különbségek (10-12 m) (Aradi *et al.*, 2001, 2003). A Hortobágyra legjellemzőbb főbb élőhelytípusok, a füves területek (főként szikes puszták, de néhány löszpusztagyep-fragmentum is), asztatikus és állandó mocsarak, szántóföldek, kurgánok (kunhalmok) és fás élőhelyek itt viszonylag kis területen koncentrálnak (Aradi *et al.*, 2003). Ez adja a térség nagyfokú változatosságát, ami kedvező a növény- és állatvilág sokfélesége szempontjából. Füves területek, asztatikus és állandó mocsarak, szántóföldek és fás élőhelyek váltják egymást.

A vizsgálati területek a mocsárrendszeren kelet-nyugati irányban végighúzó Sóúttól délre, a főként észak-déli kitétségű mocsarak (keletről nyugatra haladva: Villongó, Tarhos-lapos, Fekete-rét, Kis-Jusztus, Meggyes-lapos) közötti magasabb térszínek voltak (1. ábra). A mintaterületek főként mezőgazdasági területek (szántók) voltak a 2004-es állapot szerint, kisebb részben azonban szikespusztagyeppek, mocsarak, mocsárszegélyek, illetve fa- és bokorsorok is képviselve voltak.

A szántókon elsősorban takarmánylucernát (*Medicago sativa*), tavaszi és őszi búzát (*Triticum aestivum*), illetve napraforgót (*Helianthus annuus*) termesztettek, de az extenzív szántókon kis sávokban kukorica (*Zea mays*), köles (*Panicum miliaceum*), cirok (*Sorghum* spp.), évelő rozs (*Secale cereale*), őszi árpa (*Hordeum* spp.) és őszi borsó (*Pisum sativum*) is előfordult. A szántók egy részén (kb. 400 ha) 2005-ben és 2006-ban megfelelő talajelőkészítést követően kétféle fűmagkeverék vetésével gyeprekonstrukciót indítottunk el, míg más részén továbbra is növénytermesztés folyik. Az extenzív szántók művelése 2005-től kezdődően a Meggyes-lapos és a Fekete-rét közötti szántók egy részén, valamint a Fekete-réttől keletre összesen mintegy 150 ha-on folyik.

A felmérésekben kis számban szerepeltek még szárazabb gyeppek, melyek főként rövid fűvű szikes puszták (*Achilleeto-* vagy *Artemisio-Festucetum pseudovinae*), illetve a mocsarakat elválasztó löszhátakon kis foltokban megmaradt fajgazdag löszpusztagyeppek (*Salvia nemorosae-Festucetum rupicolae*) voltak. A mocsarak esetében azok külső részét borító kiterjedt nádasoknál (*Phragmites communis*), gyékényeseknél (*Typha* spp.), illetve sziki nádas társulásoknál végeztem felméréseket. Mindezek az élőhelytípusok a felmérések csak csekély részét képezték, elsősorban a Meggyes-lapos és a Fekete-rét térségében.

Ezekről is kisebb mértékben kerültek bele a vizsgálatokba néhány helyen a fa- vagy bokorsorok, esetleg magányos fák és cserjék. Elsősorban a telepített akác (*Robinia pseudo-acacia*) jellemző a területre, de több helyen magányos ezüsthék (*Elaeagnus angustifolia*) is láthatók. A bokorsorokat főleg vadrózsa (*Rosa canina*) alkotja. Elsősorban a sóút melletti részeken és a Meggyes-lapos nyugati oldalán elterülő mintaterületeken találok ilyen jellegű élőhelyekkel.

A három év alatt összesen 162 mintavételi ponton történt a madárállomány felmérése. A legtöbb pont kijelölése az első, 2004-es évben történt, ekkor 75 helyről történtek a számlálások. A számlálási pontok száma 2005-ben 30, 2006-ban 57 volt. A számlálásokat április 1. és május 30. között végeztük, egyrészt a fészkelő fajok hímjeinek éneklési intenzitása ekkor a legnagyobb, másrészt így bekerülhettek a felmérésekbe a késő tavaszi érkezők is (pl. szalakóta – *Coracias garrulus*).

A mintavételezés leggyakrabban az általánosan elterjedt, dán rendszerű pontszámlálással történt. Ennek során a térképeken számlálási pontokat jelöltünk ki, méghozzá úgy, hogy az egyes számlálási pontok 100 m sugarú kört alkotó észlelési zónái többé-kevésbé lefedjék a vizsgált szántóterületet (10 ha alatt) vagy szisztematikus módon, egymástól 250-300 méterre helyezkedjenek el (10 ha feletti szántók esetén). A viszonylag kis kiterjedésű (3-5 ha), jól belátható mintavételi területeken az egész területre kiterjedő felméréseket végeztem. Ha lehetőség volt rá, magaslati pontokat választottunk, melyekről az észlelési zóna jobban belátható volt. Ezekben a pontokon 100 méter sugarú körben, öt perc időtartam alatt végeztük a számlálásokat. Azokon a helyeken, ahol a terület alakja miatt nem volt meg a 100 méter sugarú kör, ott a 100 m sugarú kör területének (kb. 3 ha)

Madártani vizsgálatok az egyek-pusztakócsi tájrehabilitáció során

No.	Faj <i>Species</i>	Tolerancia <i>Tolerance</i>	Táplálkozás <i>feeding</i>	Gyakoriság <i>abundance</i>
1	<i>Perdix perdix</i>	szűk	magevő	ritka
2	<i>Falco tinnunculus</i>	tág	ragadozó	gyakori
3	<i>Vanellus vanellus</i>	tág	mindenevő	gyakori
4	<i>Columba palumbus</i>	tág	magevő	gyakori
5	<i>Streptopelia turtur</i>	tág	magevő	gyakori
6	<i>Corvus monedula</i>	tág	mindenevő	gyakori
7	<i>Corvus frugilegus</i>	tág	mindenevő	gyakori
8	<i>Alauda arvensis</i>	tág	magevő	gyakori
9	<i>Sturnus vulgaris</i>	tág	mindenevő	gyakori
10	<i>Passer montanus</i>	tág	magevő	gyakori
11	<i>Motacilla flava</i>	tág	rovarevő	gyakori
12	<i>Carduelis carduelis</i>	tág	magevő	ritka
13	<i>Emberiza calandra</i>	tág	magevő	gyakori
14	<i>Emberiza schoeniclus</i>	tág	magevő	gyakori
+				
15	<i>Coturnix coturnix</i>	tág	magevő	gyakori
16	<i>Phasianus colchicus</i>	tág	magevő	gyakori
17	<i>Falco vespertinus</i>	szűk	ragadozó	gyakori
18	<i>Corvus cornix</i>	tág	mindenevő	gyakori
19	<i>Hirundo rustica</i>	tág	rovarevő	gyakori
20	<i>Delichon urbicum</i>	tág	rovarevő	gyakori
21	<i>Saxicola rubetra</i>	tág	rovarevő	ritka
22	<i>Saxicola torquatus</i>	tág	rovarevő	gyakori
23	<i>Passer domesticus</i>	tág	magevő	ritka
24	<i>Motacilla alba</i>	tág	rovarevő	ritka

1. táblázat. A mezőgazdasági területekhez kötődő fajok állományváltozásainak nyomonkövetésére kidolgozott hivatalos Farmland Bird Index (FBI), illetve az általunk alkalmazott kibővített FBI fajai és azok néhány ökológiai tulajdonsága, illetve gyakoriságuk Egyek-Pusztakócscon (FBI: 1–14. faj, kibővített FBI: 1–24. faj)

Table 1. List of species and their two main ecological characteristics and abundance in Egyek-Pusztakócs of birds of the official Farmland Bird Index (FBI) and of an extended FBI used in this study (FBI: species 1–14, extended FBI: species 1–24)

megfelelő részt áttekintve a terület széléről végeztük a számolásokat, szintén öt percig. Ez különösen a csapadékos 2006-os évben vált jelentőssé, amikor a kihúzódó vizek miatt több korábbi számlálási pont víz alatt volt.

Az egyes számlálási pontokon az ötperces számlálás alatt nemcsak az ott fészkelő, hanem a területet valamilyen tevékenységre (legtöbbször táplálkozásra, pihenésre stb.) használó egyéb madárfajokat is feljegyeztük. A mintavételezésbe az 5 perccel a számlálási idő előtt és után észlelt fajokat is beszámítottuk, mert bizonyos fajok (pl. nagy kócsag, *Egretta alba*) egyedei felriadtak és közeledtünkre elhagyták vagy nem érték el a mintaterületet.

No.	2004	2005	2006
1.	<i>Anser anser</i> (214)	<i>Sturnus vulgaris</i> (438)	<i>Anser anser</i> (127)
2.	<i>Vanellus vanellus</i> (106)	<i>Alauda arvensis</i> (43)	<i>Anas platyrhynchos</i> (124)
3.	<i>Corvus frugilegus</i> (80)	<i>Motacilla flava</i> (29)	<i>Chlidonias hybrida</i> (122)
4.	<i>Alauda arvensis</i> (67)	<i>Anser anser</i> (16)	<i>Alauda arvensis</i> (73)
5.	<i>Motacilla flava</i> (64)	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (13)	<i>Vanellus vanellus</i> (65)

2. táblázat. Az öt legnagyobb egyedszámban előforduló madárfaj Egyek-Pusztakócson a dán rendszerű pontszámlálások adatai alapján a három vizsgált évben (zárójelben a példányszám)

Table 2. The five most abundant species as a result of point-counts at the Egyek-Pusztakócs marsh system (numbers of detected individuals in parentheses), during the study period of 2004–2006

A számlálások mellett területbejárásokat folytattunk tavasszal és néhány alkalommal az őszi időszakban is. A bejárások elsődleges célja a ragadozómadárfajok feltérképezése volt az extenzív szántók művelésének hatékonysága szempontjából. A bejárások során gyűjtött adatok kizárólag faunisztikai szempontból kerültek feldolgozásra.

Az adatok értékelésekor elsősorban az agrártájakhoz kötődő madárfajok állományainak figyelemmel kísérésén volt a fő hangsúly. Az Egyesült Királyságban 19, elsősorban mezőgazdasági területekhez kötődő madárfaj állományainak együttes monitorozására dolgozták ki a Farmland Bird Index-et (FBI), melyet Nagy-Britannia központi statisztikai hivatala, illetve módosított formában az EU statisztikai hivatala, az EUROSTAT is hivatalos biodiverzitás-indikátornak ismert el (*Gregory et al., 2005*). A jelen vizsgálatban ezen túlmenően létrehoztunk egy ún. „kibővített Farmland Bird Index”-et („bővített FBI”), melyre elsősorban azért volt szükség, mert a magyarországi mezőgazdasági területeken előforduló fajok részben eltérnek a nyugat-európaihoz képest (1. táblázat). Ezen fajok mellett az adatok értékelése során létrehoztunk még két kategóriát: vizes- és nedves élőhelyekhez köthető madárfajok. Az előbbihez elsősorban a nyílt vizeket kedvelő fajokat soroltuk (pl. récék), az utóbbiakhoz pedig azokat a fajokat, amelyek valamivel kevésbé kötődnek a nyílt vízhez, de életfeltételeiket mégis azok környezetében találják meg (pl. nádiposzták – *Acrocephalus* spp.).

A madáregyüttesek diverzitását a Shannon-Weaver képlet ($H = -\sum p_i \ln p_i$) alapján számoltuk ki, az egyenletességet pedig a $J = H/\ln S$ képlettel. A fajgazdagság változásainak elemzésére ismételt mintavételen alapuló varianciaanalízist (repeated-measures ANOVA) használtunk, melyben a mérések alanya egy számlálási pont volt. A három vizsgált évben végzett felmérések adatai szolgáltatták az ismétléseket. Az azonos szántón levő számlálási pontokról származó adatokat külön kezeltük, ami lehetőséget adott a szántó szintű fajgazdagság-átlagokkal és szórásértékekkel történő jellemzésére és összehasonlítására. A fajgazdagságban három év alatt bekövetkező változásokat mind a szántóterületeken összesen, mind pedig a visszagyepesített és nem gyepesített szántók összevetésével értékeltük.

Magyar név	Tudományos név	Észlelés		
		Aradi et al., 2001	Pontszámlálás során	Egyéb bejárás során
Vörös vércse	<i>Falco tinnunculus</i>	×	×	×
Kék vércse	<i>Falco vespertinus</i>	×	×	×
Kabasólyom	<i>Falco subbuteo</i>	×	×	-
Kerecsensólyom	<i>Falco cherrug</i>	×	-	×
Vándorsólyom	<i>Falco peregrinus</i>	×	-	×
Halászsas	<i>Pandion haliaetus</i>	×	-	-
Vörös kánya	<i>Milvus milvus</i>	×	-	-
Rétisas	<i>Haliaeetus albicilla</i>	×	×	×
Kígyászölyv	<i>Circaetus gallicus</i>	×	-	-
Barna rétihéja	<i>Circus aeruginosus</i>	-	×	×
Kékes rétihéja	<i>Circus cyaneus</i>	×	-	×
Hamvas rétihéja	<i>Circus pygargus</i>	-	×	-
Karvaly	<i>Accipiter nisus</i>	-	-	×
Egerészölyv	<i>Buteo buteo</i>	×	×	×
Pusztai ölyv	<i>Buteo rufinus</i>	×	-	×
Gatyás ölyv	<i>Buteo lagopus</i>	×	-	-
Fekete sas	<i>Aquila clanga</i>	-	-	×
Parlagi sas	<i>Aquila heliaca</i>	-	-	×

3. táblázat. Ragadozómadárfajok Egyek-Pusztakócs területén Aradi et al. (2001) és a jelen vizsgálat pontszámlálási és egyéb bejárásai megfigyelései alapján.

Table 3. Raptors in Egyek-Pusztakócs observed by Aradi et al. (2001) and during point counts and other site visits in this study.

Eredmények és megbeszélés

Faunisztikai vizsgálatok

Megfigyelt madárfajok

A tavaszi felmérések elsődleges célja a területen fészkelő madárfajok feltérképezése volt. A pontszámlálások során 79 fajt regisztráltunk. Legnagyobb részük a területen fészkelő fajokból tevődött össze (64 faj, 81%), míg kisebb hányaduk sorolható a kóborlók (8 faj, 10%) és a vonulók (7 faj, 9%) közé. Minden olyan fajt a fészkelők és az átvonulók közé soroltunk, amelyek az irodalom szerint költenek, illetve átvonulnak Egyek-Pusztakócs területén. Azok a fajok kerültek a kóborlók közé, amelyek Magyarországon állandó fajok ugyan, de az év bizonyos szakaszaiban kisebb-nagyobb távolságokat tesznek meg az egyes élőhelyek között és főként táplálékszerzés céljából keresik fel Egyek-Pusztakócs területét a közeli költőhelyekről (pl.: kis kárókatona – *Phalacrocorax pygmeus*).

A számlálási adatok alapján a vizsgált szántókon mindhárom évben az első öt leggyakoribb madárfaj között volt a nyári lúd (*Anser anser*) és a mezei pacsirta (*Alauda*

Év Year	Fajsza No. of species	Egyedszám No of individuals	Diverzitás (H) Diversity	Egyenletesség (J) Evenness
2004	45	826	0,1095	0,7586
2005	34	645	0,2666	0,7142
2006	59	1020	0,9473	0,8461

4. táblázat. Az összesített fajsza, egyedszám, diverzitás és egyenletesség alakulása a vizsgált években a pontszámlálások alapján

Table 4. Total species richness, number of individuals, diversity and evenness based on point counts in the three study years

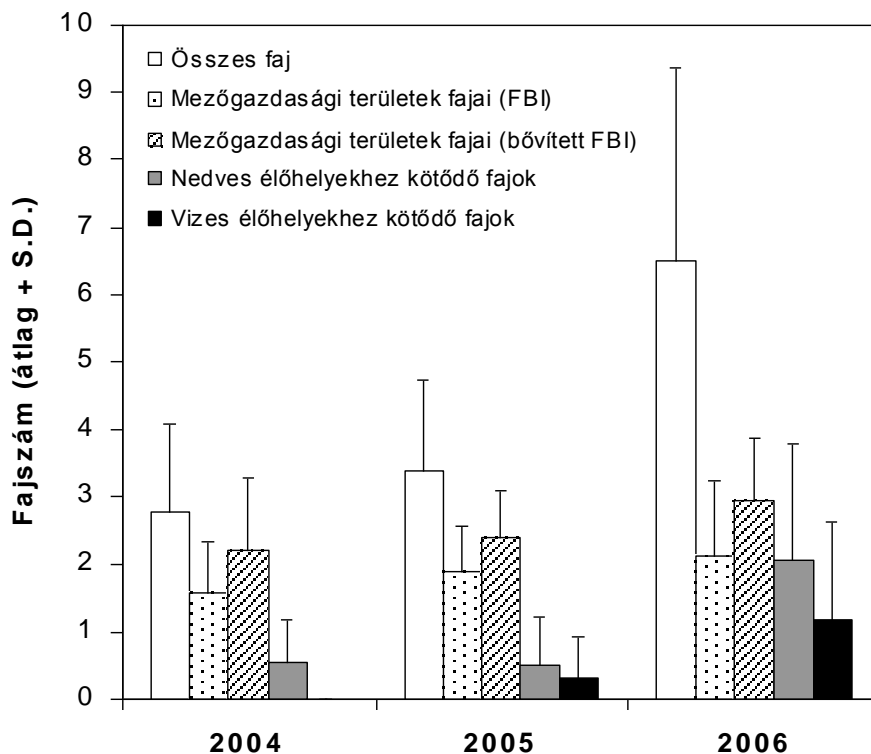
arvensis) (2. táblázat). A sárga billegető (*Motacilla flava*) az első két évben, míg a bíbic (*Vanellus vanellus*) 2004-ben és 2006-ban került az öt legnagyobb számban rögzített faj közé. A többi gyakori faj szárazabb élőhelyekhez kötődő faj (vetési varjú – *Corvus frugilegus*, seregély – *Sturnus vulgaris*) volt 2004-2005-ben, míg 2005-2006-ban nedves/vizes élőhelyekhez kötődő fajok kerültek az öt leggyakoribb közé. A 2006-os év szokatlanul csapadékos időjárásának hatására kialakult, időszakos vízállásokban gazdag területet a madárfajok is jelzik, hiszen ebben az évben az első három helyen több mint 100 feletti példányszámmal két nedves élőhelyet kedvelő faj (nyári lúd és fattyúszerkő – *Chlidonias hybrida*) és egy vizes élőhelyet kedvelő faj (tökés réce – *Anas platyrhynchos*) végzett. Elsősorban a fattyúszerkő és a tökés réce magas példányszáma miatt 2006-ban a sárga billegető – a mocsárrendszer egyik leggyakoribb faja – csak a 7. helyen végzett. A két korábbi évben csak mezőgazdasági területekhez kötődő fajok voltak dobogósak, egy kivétellel (2004: nyári lúd).

A terület mozaikos tájszerkezetének köszönhetően mind a vízi, mind a szárazföldi madarak kedvező életfeltételeket találnak maguknak. Az alapállapot-felmérések során számos esetben talákoztunk olyan fajokkal, melyek a Hortobágy térségén kívül ritkának mondhatók. A vörös géme (*Ardea purpurea*) leginkább a csatornák partjait és a nedvesebb réteket választották vadászhelyül. A nagy számban költő kék vércsék (*Falco vespertinus*) mellett a szintén gyakorinak mondható szalakóták (*Coracias garrulus*) és kis örgébicsek (*Lanius minor*) is elsősorban a füves területekre jártak ki vadászni bogarakra és sáskákra. A fészkelések befejeztével a mocsarak térségében rendszeresen nyári ludak és kanalasgémek gyülekeztek, a szikespusztai gyepeken pedig gyakorta bíbicek, fehér gólyák (*Ciconia ciconia*) és vetési varjak (*Corvus frugilegus*) kisebb-nagyobb csapatai táplálkoztak. Sikertelt kimutatni egy kisebb darucsapat (*Grus grus*) átnyarálását a térségben. Vonuló fajok tekintetében a vizes térségek fölött helyenként küszvágó csérek (*Sterna hirundo*), szerkőket (*Chlidonias* spp.) és sirályokat (*Larus* spp.) tudtunk megfigyelni. A fa- és bokorsorok vonzották a pityereket (*Anthus* spp.), légykapókat (*Muscicapa striata*, *Ficedula* spp.) és cinegék (*Parus* spp.) egyaránt. A 2006-os csapadékos esztendő hatására bekövetkező árasztás a terület mintegy 70%-át érintette, melynek következtében az élőhelykomplexum mocsarai és réti élőhelyei mély víz alá kerültek, ugyanakkor a löszhátak és szántók jelentős része szárazon maradt (Kovács, 2006). Olyan ideális élőhelyek alakultak ki, amelyek rég nem látott mértékben vonzották a vizes élőhelyeket kedvelő madárfajokat. A négy hazai vöcsökfaj, a három szerkőfaj és a két gyakoribb vízcicsibefaj (*Porzana*

porzana és *Prozana parva*) tömeges költése talán ennek az évnek a legnagyobb érdekessége. A récefélék közül a cigányrécék (*Aythya nyroca*), míg a partimadarak közül a gulipán (*Recurvirostra avosetta*) nagyobb számban való költése érdemel említést. Habár nem bizonyított itteni fészkelésük, mégis figyelemre méltó, hogy költési időben sikerült megfigyelni két batlát (*Plegadis falcinellus*), valamint egy réti fülesbaglyot (*Asio flammeus*). A tavaszi árasztások után ideális táplálkozóhelyül szolgáló iszapos felületek maradtak vissza az ősszel érkező partimadarak számára, elsősorban a Kopasz-Kócs nevezetű szántó területén és a Fekete-rét térségében. A gyakoribb partfutók (*Calidris* spp.) és lilék (*Charadrius* spp.) mellett olyan fajok kerültek elő, mint a kis goda (*Limosa lapponica*), a fenyérfutó (*Calidris alba*), a vékonycsőrű víztaposó (*Phalaropus lobatus*) vagy a kis sárszalonka (*Lymnocyptes minimus*). A nagyobb vízfelületeket rendszeres táplálkozóhelyül használták a csérek, köztük a lócsérek (*Sterna caspia*) és egy kis csér (*Sterna albifrons*) is. Magyarország vonatkozásában két ritkaság is előkerült az őszi időszak folyamán, két pásztorgém (*Bubulcus ibis*) és három fekete sas (*Aquila clanga*). Nyár végétől kezdődően a nyári ludak mellett egyre nagyobb csapatokban kezdtek megjelenni a nagy lilikek (*Anser albifrons*), melyekhez egy idő után kis lilikek (*Anser erythropus*), vörösnyakú ludak (*Branta ruficollis*) és apácaludak (*Branta leucopsis*) társultak. Az ebben az évben előforduló madárfajok nagy része rendszeresen megtalálható más években is a területen, de közel sem akkora számban, mint ebben az esztendőben. Mind a fészkelő, mind a vonuló fajok tekintetében születtek olyan érdekes megfigyelések, melyeket eddig még nem észleltek Egyek-Pusztakócs térségében.

Ragadozómadárfajok vizsgálata

Már Aradi és munkatársai (2001) is felhívták a figyelmet a ragadozómadarak Egyek-Pusztakócsra való rendszeres előfordulására, melyek elsősorban táplálkozás céljából keresték fel ezeket a területeket. A rendszeresen előforduló ragadozók közül 13 fajt említenek, ezek többségét jelen vizsgálatban is észleltük (3. táblázat), mely a Magyarországon rendszeresen előforduló 25 ragadozómadárfaj 56%-át teszi ki. A pontszámlálások ideje alatt jobbra csak az itt fészkelő fajok kerültek elő, szám szerint hét faj. Elsődleges fontosságú a kék vércse (*Falco vespertinus*), melynek egyik legnagyobb hortobágyi – és egyben hazai – állománya (kb. 45-50 pár 2005-ben) a mocsárrendszer déli részén levő Péteri erdőben található. A kék vércsék előszeretettel vadásztak a frissen lekaszált, illetve a legeltetett gyeppek fölött, melyek elsősorban a Meggyes-lapos és a Fekete-rét nyugati oldala által közbezárt területen helyezkedtek el. A 2006-os év őszén a pusztai ölyv (*Buteo rufinus*), a parlagi sas (*Aquila heliaca*), a vándorsólyom (*Falco peregrinus*) és a kerecsensólyom (*Falco cherrug*) is a Kis-Jusztus-mocsár, a kopasz-kócsi szántók és a Meggyes-lapos által bezárt területen kerültek elő. Mivel e fokozottan védett ragadozók fő táplálékát a különböző kisméretű képezik, ezért az extenzíven művelt szántók elősegíthetik e fajok tartós megtelepedését a területen. A Magyarországon ritka kóborló fekete sas (*Aquila clanga*) észlelése 2006-ban Egyek-Pusztakócs területén valószínűleg kapcsolatban van a csapadékos év következtében kialakuló kisebb-nagyobb vízborította területekkel, hiszen ez a faj többnyire a vizes területek mellett telel át az országban, s igényli kisebb erdőfoltok jelenlétét (jelen esetben a Péteri-erdőt), ahol az



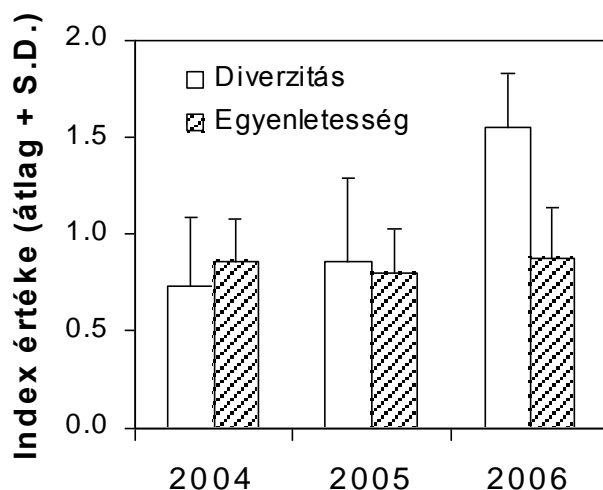
2. ábra. A fajgazdagság alakulása a szántókon (n = 12) az évek során a különböző fajcsoportokban (a mezőgazdasági területekhez kötődő fajok és az FBI index magyarázatát ld. az 1. táblázatnál)

Figure 2. Changes in richness of species of different habitat types on arable lands in the three study years (empty bar: every species, dotted bar: species of cultivated land–FBI, hatched bar: species of cultivated land–extended FBI, grey bar: species linked to wetlands, black bar: species linked to aquatic areas; for explanation of FBI and extended FBI, vide Table 1)

éjszakákat töltheti. A területen 2006. október 10–28. között lehetett megfigyelni egy fiatal és egy öreg madarat. E megfigyelés is alátámasztja azt, hogy a természetvédelmi szempontból értékes fészkelő madárfajok mellett a mocsárrendszer legnagyobb jelentősége a vonulási és teletési időszakban van, amikor a ragadozó madarak látogatják és elsősorban táplálkozásra keresik fel a területet.

A diverzitás és az egyenletesség változása (2004–2006)

A madáregyüttesek diverzitása a három év során nőtt, azaz 2006-ban volt a legmagasabb (4. táblázat). Ebben az évben rendkívül sok faj (59) került elő, többnyire



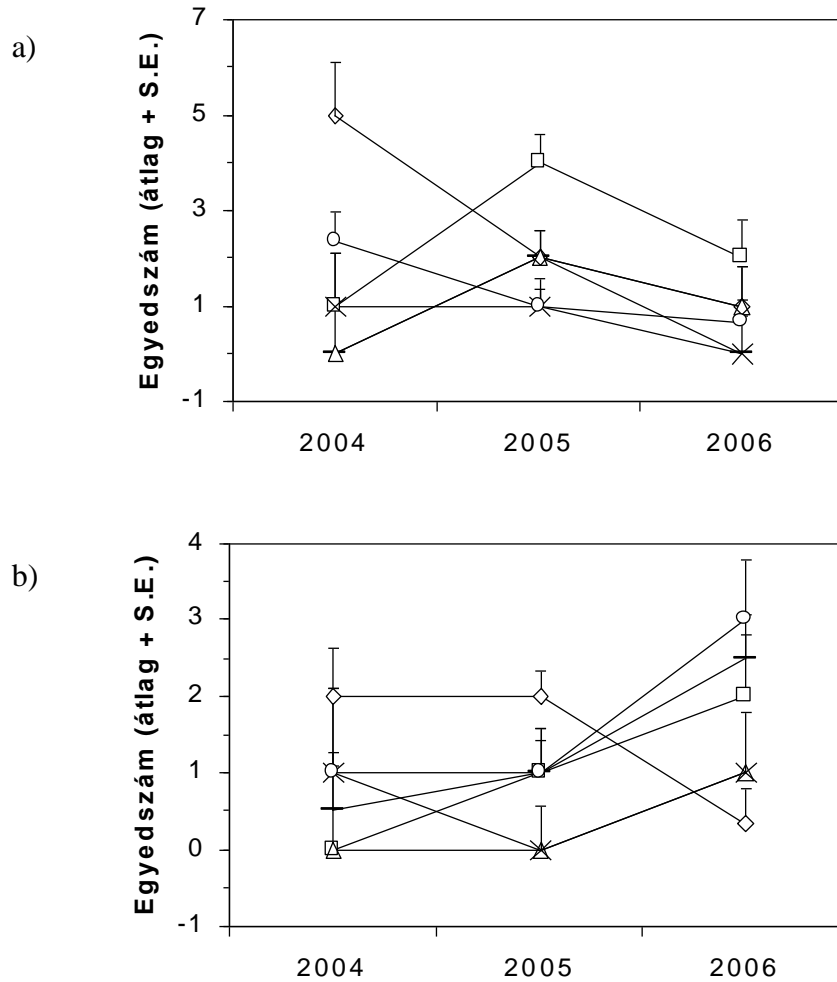
3. ábra. A Shannon-diverzitás és az egyenletesség alakulása a szántókon (n = 12) az évek során
Figure 3. Changes in the calculated diversity (empty bar) and evenness values (hatched bar) during the study years

egyenletes eloszlásban, ezért az összdiverzitás is jóval magasabb a másik két évhez képest. Habár 2004-ben mind a fajszám, mind az egyedszám kb. 30%-kal magasabb volt, mint a 2005-ös évben, ennek ellenére a diverzitás lényegesen alacsonyabb. Ennek oka, hogy a madáregyüttes egyenletessége is magasabb volt 2004-ben, mint 2005-ben, amikor a seregély (*Sturnus vulgaris*) esetében néhány ponton számolt magas egyedszámérték (összesen 438 pld.) miatt az egyenletességi érték alacsony volt. Mivel a Shannon-diverzitás érzékeny a ritka fajok előfordulására és az egyenletességtől való eltérésre, ezért fordulhatott elő a 2004-hez magasabb diverzitás 2005-ben. Meg kell azonban jegyezni azt is, hogy a számlálási pontok száma alacsonyabb volt 2005-ben, mint a másik két évben, ezért messzemenő következtetéseket nem tudunk levonni.

A szántók vizsgálatai

A fajszám alakulása az évek során

A szántókon észlelt átlagos fajgazdagság jelentősen nőtt 2004 és 2006 között (2. ábra). Az év hatása ennek megfelelően szignifikáns volt (ismételt mintavételes ANOVA, $F_{2,12} = 44,048$, $p < 0,001$), de ugyancsak szignifikáns volt az évek és a szántók közötti interakció ($F_{22,12} = 4,452$, $p = 0,005$), mely arra utalt, hogy az éves hatás másképpen alakult az egyes szántókon. A fajgazdagság növekedését főként a nedves és vizes élőhelyekhez kötődő fajok 2005-ös megjelenése, majd 2006-os nagyobb száma okozta, de a mezőgazdasági

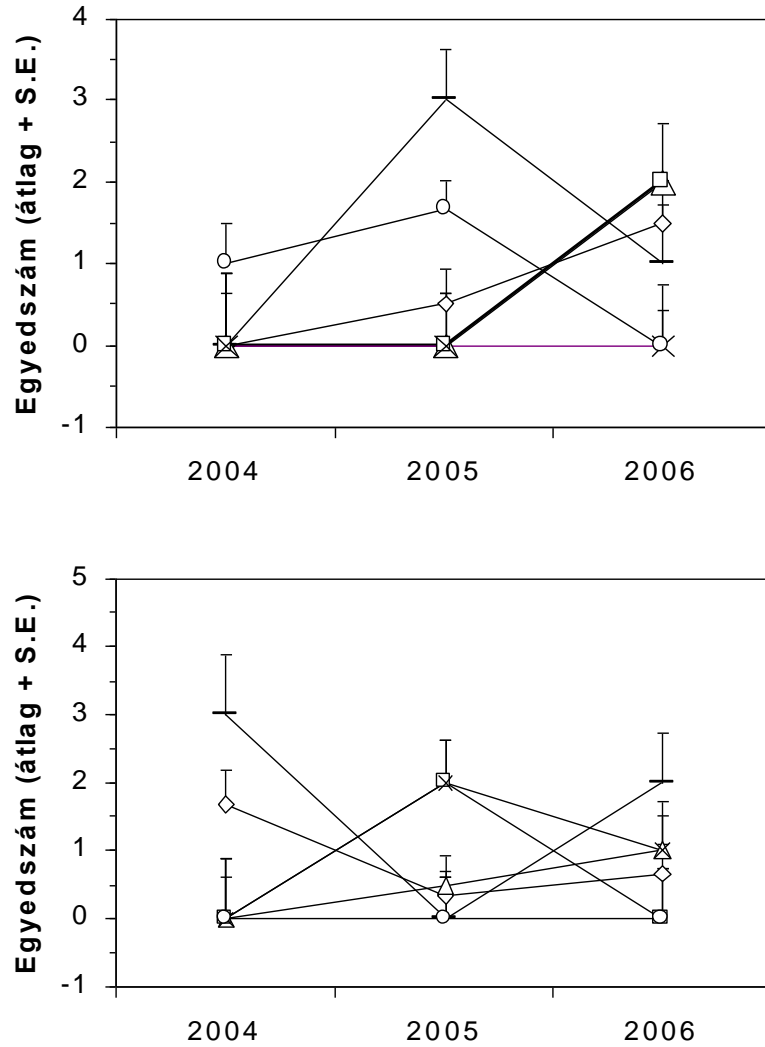


4. ábra. Mezei pacsirta (*Alauda arvensis*) abundanciájának alakulása a 2005 őszén visszagyepesített területeken (a) és a nem gyepesített szántókon (b). Az Y tengely a számlálási pontok 100 m sugarú körzetében (kb. 3 ha) 5 perc alatt számolt egyedszámokat tünteti fel.

Figure 4. Changes in the abundance of Skylark (*Alauda arvensis*) in the areas of grassland reconstruction (a) and on non-restored arable lands (b). The Y axis shows the number of individuals counted during 5 min in a 100-m-radius circle (ca. 3 ha) around counting points.

területekhez kötődő fajok száma is, ha nem is szignifikáns mértékben, de évről évre nőtt (2. ábra).

A szántók összesített fajgazdagsága szintén jelentősen nőtt 2006-ra az előző két évhez képest (3. ábra). A fajgazdagsághoz hasonlóan az év hatása a diverzitás esetén is



5. ábra. A sárga billegető (*Motacilla flava*) abundanciájának alakulása a 2005 őszén visszagyepesített területeken (a) és a nem gyepesített szántókon (b). Az Y-tengely mint a 4. ábrán.

Figure 5. Changes in the abundance of Yellow Wagtail (*Motacilla flava*) in the areas of grassland reconstruction (a) and in non-restored arable lands (b). The Y axis is as in Figure 4.

szignifikáns volt ($F_{2,12} = 39,449$, $p < 0,001$), ugyanakkor a szántók és az évek között nem volt bizonyítható interakció ($F_{22,12} = 2,178$, $p = 0,082$), azaz a diverzitás növekedése minden

szántón hasonló volt. Az egyenletesség nem változott az évek során ($F_{2,12} = 1,590$, $p = 0,244$).

A mezőgazdasági területekhez kötődő fajok (FBI és bővített FBI) esetében kis mértékű növekedést tapasztaltunk az évek előrehaladtával, míg a nedves- és a vizes élőhelyeket kedvelő fajok 2006-ban nagy számban jelentek meg. 2004-ben egyáltalán nem találtunk vizes élőhelyeket kedvelő fajokat a területen, míg érdekes módon 2004 és 2005 között a nedves élőhelyeket kedvelő fajok száma kismértékű csökkenést mutatott. Mindezek alapján látható, hogy a diverzitás évek során megfigyelt növekedéséért elsősorban a nedves- és vizes élőhelyeket kedvelő madárfajok a felelősek. A 2006-os nedves év során több szántón kisebb-nagyobb vízállások alakultak ki, melyeken olyan fajok költöttek, mint a feketenyakú vöcsök (*Podiceps nigricollis*) vagy a cigányréce (*Aythya nyroca*). Ezzel párhuzamosan viszont csökkent azon fajok állománya, melyek elsődlegesen a szárazabb területekhez ragaszkodnak, így például a mezei pacsirtaé (*Alauda arvensis*).

A visszagyepesítés hatása a mezei pacsirta és a sárga billegető abundanciájára

A vizsgálati terület négy legjellemzőbb fészkelő faja a nyári lúd (*Anser anser*), a mezei pacsirta, a sárga billegető (*Motacilla flava*) és a bíbic (*Vanellus vanellus*). Mivel a nyári lúd és a bíbic egyedeit a számlálási pontok kis részében észleltük, a mezei pacsirtát és a sárga billegetőt választottuk ki a visszagyepesített és a nem visszagyepesített szántók összehasonlítására, a gyeprekonstrukciós munkálatok vizsgálatára.

Összesen 12 olyan szántó volt a területen, melyen mindhárom évben történtek felmérések (2. ábra). Ezek közül hat 2005-ben visszagyepesítésre került, míg hat szántón 2006-ban is szántóművelés folyt. A visszagyepesítést követő év tavaszán és kora nyáron a volt szántókon gyomnövényfajok uralkodtak. A gyomtenger június végi kaszálását követően azonban a vetett gyepfajok erőteljes, néhol záródott állományait figyeltük meg.

A mezei pacsirta elsősorban azokat a szárazabb, alacsonyabb növényzetű élőhelyeket részesíti előnyben, melyekből képes kilátni, illetve melyekben magevőként megtalálja táplálékát. Ezzel összhangban vannak eredményeink, melyek szerint a mezei pacsirta abundanciája a 2005 őszi visszagyepesített, 2006 tavaszán gyomokkal borított területeken lecsökkent (4.a ábra), míg a nem gyepesített, továbbra is szántóként művelt (kontroll) területeken a faj abundanciája egy kivétellel nőtt (4.b ábra). Az egyetlen kivétel egy olyan szántó volt, mely körül minden más szántón megindult a visszagyepesítés 2005-ben. A kontrollszántókon megfigyelt abundancianövekedés oka lehet, hogy az állomány egy része a kontrollszántókra húzódott, mivel a szántók jelentős része fészkelésre alkalmatlanná vált a nagy vízborítás, valamint a gyepesített területek tavaszi gyomborítása miatt (lokális hatás). Elképzelhető ugyanakkor az is, hogy a Hortobágy környező területein általánosan kialakult számos kisebb, időszakos vízállás miatt történt az állomány feldúsulása az arra alkalmas száraz élőhelyeken (regionális hatás). Bármilyen is legyen a magyarázat, az eredményeink azt mindenképpen alátámasztják, hogy a szántók és a leendő szikespusztagyeppek közötti átmeneti állapotok nem kedvezőek a mezei pacsirta számára.

A sárga billegető elsősorban a nedvesebb területeket részesíti előnyben, ráadásul a növényzet magasságára sem annyira érzékeny, mint a mezei pacsirta. A sárga billegető abundancia-változásaiban egyértelmű tendencia nem volt kimutatható, mivel mind a

visszagyepesített, mind a kontrollszántókon megfigyeltünk növekedést, csökkenést és stagnálást is (5. ábra). A sárga billegető állománya két visszagyepesített területen nőtt, kettőn csökkent, két területen pedig nem változott, míg három kontrollszántón nőtt, kettőn csökkent, egyszer pedig nem változott az abundancia. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a visszagyepesítés alatt álló és a vissza nem gyepesített területek egyaránt kielégítik a sárga billegetők élőhelyigényeit, és a sárga billegetők a gyepesített területeken eluralkodó gyomok között is találtak alkalmas fészkelőhelyet. Várható azonban, hogy idővel az állomány csökkenni fog, hiszen a gyomtenger eltűnésével és a száraz gyep megerősödésével kevesebb lesz az alkalmas fészkelő- és táplálkozóhely.

Következtetések

A 2004 és 2006 közötti költési időszakban végzett vizsgálatok alatt 79 faj regisztráltunk, mely nagyjából megegyezik a *Báldi et al. (2005)* által végzett vizsgálatok eredményeivel, amikor 2003-ban egy költési szezon alkalmával 67 faj figyeltek meg hasonló élőhelyeken. A két fajlistában nagyfokú egyezést tapasztalunk, a különbség elsősorban a 2006-os csapadékos esztendő hatására megjelenő fajoknak volt betudható. A leggyakoribb madárfajok között voltak sok más tanulmányhoz hasonlóan a mezei pacsirta és a sárga billegető (*Báldi et al., 2005; Verhulst et al., 2004*).

Az extenzíven művelt területeken az FBI fajok magasabb diverzitásban és nagyobb gyakorisággal fordulnak elő, mint az intenzíven művelt, a felhagyott és az erősen műtrágyázott területeken (*Verhulst et al., 2004*). Ennek megfelelően a mezőgazdasági intenzifikáció csökkenésével diverzitásnövekedést vártunk, amely ha kis mértékben is, de bekövetkezett az egyes szántókon. Több tanulmány rámutatott arra, hogy az egymás mellett lévő intenzíven és extenzíven művelt területeken a mezei pacsirta abundanciája kismértékben tér el egymástól az extenzív szántók javára (*Verhulst et al., 2004; Báldi et al., 2005*). E faj kontrollszántóinkon tapasztalt állománynövekedése megerősíti ezt a nézetet.

Eredményeink összességében azt mutatják, hogy a visszagyepesítés hatását az első évben még nem lehet kimutatni, illetve azt nagymértékben elfedheti az időjárás hatása. Erre utaló eredményeket kaptunk a szántók fajgazdagságának és diverzitásának hároméves vizsgálatával, de a két karakterfaj abundancia-változásainak részletesebb vizsgálatával is. A fajgazdagság és a diverzitás kismértékű, de folyamatos növekedése a három év során azonban kapcsolatban lehet egy hosszabb távú változással, mely az 1996-ban befejeződött mocsár-rehabilitáció után indult meg (*Aradi et al., 2001, 2003*). Ennek során elsősorban természetesen a vizes, illetve nedves élőhelyekhez kötődő fajok állományai erősödtek meg, de a folyamat általában is hozzájárulhat a fajgazdagság tájszintű növekedéséhez. Meg kell azonban jegyezni azt is, hogy a jelen vizsgálatban a fajgazdagság növekedését maguknak a szántóknak a felmérésével is alá lehetett támasztani. A szántókon túl a mocsarak és a gyepterületek részletes vizsgálatával valószínűleg jobban becsülhetőek lennének a tájszintű változások.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani *Bán Miklósnak*, *Horváth Ágnesnek* és *Fekete Orsolyának*, akik segédkeztek a terepi felmérésekben. Vizsgálatunk a „Gyepterületek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócsón” című LIFE-program (LIFE04NAT/HU/000119, <http://life2004.hnp.hu>) keretében, az Európai Unió és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium anyagi támogatásával zajlott.

Irodalom

- Aradi, Cs., Góri, Sz. & Kiss, B. (2001): Az Egyek-Pusztakócsi mocsarak tájrehabilitációs lehetőségeinek vizsgálata. Kutatási Jelentés, Ökológiai Koordinációs Iroda és Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, 60 p.
- Aradi Cs., Góri Sz. & Lengyel Sz. (2003). Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer. In *Teplán I. (szerk.): A Tisza és vízrendszere I. Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián, IV. program: A területfejlesztési program tudományos alapozása, 4. alprogram: A Tisza. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 277–306.*
- Atkinson, P. W., Buckingham D. & Morris, A. J. (2004): What factors determine where invertebrate-feeding birds forage in dry agricultural grasslands? *Ibis* **146**, p. 99–107.
- Báldi A., Batáry P. & Erdős S. (2005): Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **108**, p. 251–263.
- Baldock, D. Beaufoy, G. & Clark, J. (eds.) (1994): The nature of farming: low intensity farming systems in nine European countries. Institute for European Environmental Protection, [London, pp 1-66.](#)
- Benton, T. G., Bryant, D. M., Cole, L. & Crick, H. Q. P. (2002): Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *The Journal of Applied Ecology* **34**, p. 673–687.
- Donald P. F., Green R. E. & Heath M.F. (2001): Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society London Series B* **268**, p. 25–29.
- Ecsedi Z. (szerk.) (2004): A Hortobágy madárvilága. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Balmazújváros, 558 p.
- Erhardt E. & Thomas J. A. (1991): Lepidoptera as indicators of change in semi-natural grasslands of lowland and upland Europe. In *Collins N. M., Thomas J. A. (eds): The Conservation of Insects and their Habitats. Symposia of the Royal Entomological Society, Academic Press, London, p. 213–236.*
- Fuller, R. J. (2000): Relationships between recent changes in lowland British agriculture and farmland bird populations: an overview. [Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds](#), p. 5–16.
- Gregory, R. D., Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D. W. (2005): Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society* **360**, p. 269–288.
- Kovács G. (2006): A 2006-os árvízi és belvízi árasztások hatása a Hortobágy déli és nyugati területeinek madárvilágára. *Aquila* **113**, p. 21–38.
- Márkus F. (1994): Extenzív mezőgazdaság és természetvédelmi jelentősége Magyarországon. WWF-füzetek 6. WWF Magyarországi Képviselő, Budapest, 24 p.

- Pain, D. J. & Pienkowski, M. W. (1997): Farming and birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, London.
- Pullin A. S. & Knight T. M. (2001): Effectiveness of conservation practice: pointers from medicine and public health. *Conservation Biology* **15**, p. 50–54.
- Reidsma, P., Tekelenburg, T., van den Berg, M., & Alkemade, R. (2006): Impacts of land-use change on biodiversity: An assessment of agricultural biodiversity in the European Union. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **114**, p. 86–102.
- Schifferli, L. (2000): Changes in agriculture and the status of birds breeding in European farmland. *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*, p. 17–25.
- Schmitt, T. & Rákósy, L. (2007): Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: a case study of butterflies in Romania. *Diversity and Distributions*. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00347.x
- Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M. & Knight, T. M. (2004): The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology and Evolution* **19**, p. 305–308.
- Van Swaay CAM (2003): Trends for butterfly species in Europe. Rapport VS2003-027. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Verhulst, J., Báldi, A. & Kleijn, D. (2004): Relationship between land-use intensity and species richness and abundance of birds in Hungary. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **104**, p. 465–473.