

AZ ÓCSAI MADÁRVÁRTA MŰKÖDÉSE ÉS FONTOSABB KUTATÁSI EREDMÉNYEI

CSÖRGŐ Tibor¹ és HARNOS Andrea²

¹ *ELTE Anatómiai, Sejt- és Fejlődésbiológiai Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c. E-mail: csorgo@elte.hu*

² *Állatorvostudományi Egyetem, Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék,
1078 Budapest, István utca 2. E-mail: harnos.andrea@gmail.com*

Az Ócsai Tájvédelmi Körzetben, 1983-ban kezdtük a madártani kutatásokat. 2016-ig 181 faj 453 308 egyedét fogtuk (a magyar faunára új vagy nagyon ritka fajokat is), illetve gyűrűztük meg. 210 575 itteni jelölésű, 452 Magyarországon másutt jelölt madarat fogtunk és 462 általunk gyűrűzött került meg az országon belül. Külföldön jelölt madarat 300-at fogtunk, és 153 nálunk jelölt külföldön került meg. A színes gyűrűvel jelölt fajok közül különösen a szerencsensírály szolgáltatott sok megfigyelési adatot. A 2009 és 2016 között megjelölt 788 példányból 276-ot észleltek valahol külföldön 1159 alkalommal. A befogott madarakról – a jelölésen kívül – különféle adatokat rögzítünk, például a befogás körülményeit (időpont, hálóállás, hálózám) és sok morfológiai jellemzőt is lemérünk.

Az eddigi eredményekből 52 diákköri dolgozat, 45 egyetemi szakdolgozat, 2 egyetemi doktori és 3 PhD-értekezés, 49 magyar és 51 angol nyelvű publikáció, 102 hazai, 61 nemzetközi konferencia-előadás és poszter született.

A terepen gyűjtött adatok sokszínűségük és a több évtizedes standarditásuk miatt nagyon sok szempont alapján feldolgozhatók az élőhely-preferencia, szukcessziós változások, vedlés, biometria, költés, telelés, vonulásdinamika, időjárás- és klímaváltozás stb. szempontjából. A tanulmányban ezek közül mutatunk be néhány érdekesebb eredményt.

Kulcsszavak: biometria, hosszútávú adatsorok, klímaváltozás, madárgyűrűzés

BEVEZETÉS

A madárgyűrűzést, mint módszert Hans Christian Cornelius Mortensen nevű dán tanár alkalmazta először 1899-ben. Nagyszámú madár szervezett jelölését németek kezdték 1903-ban a Rositteni Madármegfigyelő Állomáson (mai nevén Ribacsi, Oroszország). Magyarországon 1908-ban indult a madárgyűrűzés. Nagy lendületet akkor kapott, amikor a Magyar Madártani Egyesületen belül 1974-ben megalakult a Madárgyűrűző Szakosztály. Az évente jelölt madarak száma azóta is szinte folyamatosan emelkedik, köszönhetően a sok lelkes egyéni gyűrűzőnek, a szervezett, kiemelkedően a szigorú szakmai alapokon működő



1. ábra. Az Ócsai Madárvárta régi épületei
(fotó: Csörgő Tibor)



2. ábra. Az Ócsai Madárvárta 2008-ban
elkészült épülete (fotó: Csörgő Tibor)

Actio Hungarica (AH) táboroknak és a Magyar Gyűrűzőközpont szervező, irányító munkájának (Csörgő és mtsai 2009b).

Actio Hungarica táborként indult 1983-ban az ócsai munka is, ami az évek során egész évben működő madárgyűrűző állomássá fejlődött. A madárvártát működtető Ócsai Madárvárta Egyesület önálló jogi személyként 1992-ben alakult 18 taggal. Ma az aktív tagok száma 100 fölött van, az évenkénti alkalmi segítők, látogatók száma két-két és fél ezer (www.omve.hu).

A kezdetben kissé spártai jellegű tábor fokozatosan komfortosabb lett, először néhány kisebb épületet (torony, „vasaló”, földkunyhó, ebédlő) (1. ábra) alakítottunk ki, majd az Ócsai Tájvédelmi Körzet (TK) szélén megvásárolt területen 2000 és 2002 között kétszintes, összkomfortos házat építettünk. Ez sajnos 2007-ben teljesen leégett, de egy év alatt – társadalmi összefogással – sikerült új madárvártát felépíteni. Ez az épület a bázisa az itt folyó munkának (2. ábra).

A szakmai munka szervezését, irányítását az Eötvös Loránd Tudomány Egyetem és az Állatorvostudományi Egyetem oktatói, kutatói és az itt végzett szakemberek végzik, a terepi munkában főleg középiskolások és felsőoktatási intézmények hallgatói vesznek részt, de az egyesület tagságának összetétele ennél sokkal szélesebb, mindenféle korú és végzettségű tagunk van. Az egyesület tagjai az 1980-as évek végétől részt vesznek más országokban (Szerbia, Horvátország, Románia, Bulgária, Ukrajna, Olaszország, Tunézia, Szenegál, Kenya) működő madárgyűrűző munkában. Az itteni tevékenységben részben az Earthwatch Institute szervezésében érkező önkéntesek és a környező országokból érkező madarászok segítettek, segítenek.

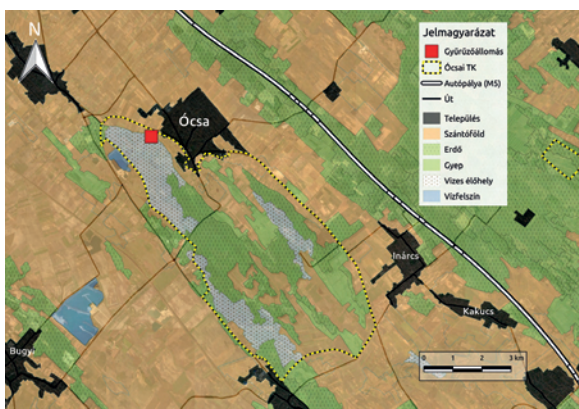
A természet felé megnyilvánuló civil érdeklődés jól összhangba hozható a komoly, tudományos igényű munkával. Az önkéntesek, „civiliek” adatgyűjtése fontos munka, melyre sok tudományos kutatás épül (például COOPER és mtsai 2014).

TERÜLET

A munkaterület az Ócsai Tájvédelmi Körzet Öreg-turján nevű területe (N47.2970, E19.2104), amely Budapesttől kb. 35 kilométeres távolságra, a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság működési területének legdélebbi részén helyezkedik el. A lápmedence az Ős-Duna mentén kialakult glaciális lápmaradvány szegélye, 1975 óta országos jelentőségű védett természeti terület, a Natura 2000 hálózat és a Ramsari Egyezmény (1989) nemzetközi védelme alatt áll. A környék legjelentősebb méretű vizes élőhelye. Körülötte mezőgazdasági területek, ültetett erdők, kavicsbányák vannak (3. ábra). (A terület jellemzőit, kialakulását, vízrajzi, klimatikus és botanikai leírását lásd SÜMEGHY 1951, SIKLÓSI 1982, MAROSI és SOMOGYI 1990, FÜRI 2007, SÁRA 2018).

A védetté nyilvánítás óta, a mezőgazdasági tevékenység és a bányászat befejeztével megindult másodlagos szukcesszió során nádasokkal és nyílt vízfelületekkel tarkított lápos terület jött létre. Az utóbbi évtizedekben a tőzegkubikok folyamatosan benádasodtak, a szárazabb területek beerdősültek. Az elmúlt 30–40 év során spontán megjelenő vagy betelepített számos fafaj kisebb-nagyobb foltszerű facsoportokat képez. A lombkoronaszintet legnagyobb egyedszámban nyár- (*Populus* spp.) és fűzfajok (*Salix* spp.) alkotják. A területen szórványosan magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *danubialis*), közönséges dió (*Juglans regia*) és nyugati ostorfa (*Celtis occidentalis*) is előfordul. Az utóbbi években a zöld juhar (*Acer negundo*) terjeszkedik. A cserjeszintben a fekete bodza (*Sambucus nigra*), a kutyabenge (*Frangula alnus*), a hamvas szeder (*Rubus caesius*), a földi szeder (*R. fruticosus*) egyedei és a fűzfajok fiatal példányai a leggyakoribbak. A nedvesebb helyeken terjeszkedik a rekettyefűz (*Salix cinerea*). A lágyszárúak közül a vadkomló (*Humulus lupulus*), a sédkender (*Eupatorium cannabinum*), az erdei angyalgyökér (*Angelica archangelica*), a fekete nadálytő (*Symphytum officinale*) és az utóbbi években sajnálatosan elszaporodó magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) a legelterjedtebb.

A Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság



3. ábra. A vizsgálati terület elhelyezkedése az Ócsai Tájvédelmi Körzetben

2011-ben pályázati forrásból (KMOP 3.2.1/A-09-0005) nagyszabású rekonstrukciós munkát végzett a területen, amelynek során mintegy 40 hektár nyílt vízfelületet és a nyílt felületeket összekötő csatornarendszert alakítottak ki (SZÜCS 2009).

MÓDSZER

Fogási módszerek

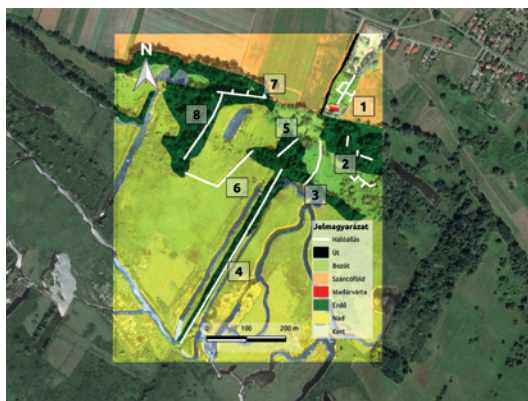
A munkához különböző fogási módszereket és eszközöket használunk (CSÖRGŐ és mtsai 2016c).

1. Nem standard, alkalmoszerűen használt módszerek

A ragadozómadarak és varjúfélék befogásához különböző csapdákat, kockahálókat, héjakosarat stb. használunk. Ezeket alkalmoszerűen és különböző helyeken állítjuk fel. A vízben álló nádasban a guvatfélék befogására varsa rendszerű csapdákat használunk. Ezeket fészkelési időszakban soha nem alkalmazzuk. Kihelyezésük az időjárási feltételektől (például a hótakaró vastagsága, hőmérséklet), vízmagasságtól stb. függ. Ezeken kívül speciális hálót használunk a fürj (*Coturnix coturnix*), a haris (*Crex crex*) és az erdei fülesbagoly (*Asio otus*) fogásához.

2. Gyűrűzés fészektelepeken, odúkban

A területen több nagyobb gémtelep található. Az itt költő fajok – szürke gém (*Ardea cinerea*), nagy kócsag (*Casmerodius albus*), kanalas gém (*Platalea leucorodia*), bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) – fiókáit légi fotózást követően jelöljük a hagyományos fém és színes gyűrűkkel is. A légi fotózás célja – a telep mérete és a fészekszám megállapítása mellett – elsősorban az, hogy a lehető legrövidebb úton jussunk be a telepre, ezzel is csökkentve az ilyenkor elkerülhetetlen zavarás mértékét. A területen a kisszámú, elszórva költő fajokat – egerészölyv (*Buteo buteo*), vörös vércse



4. ábra. A terület főbb vegetációtípusai a hálózások feltüntetésével

(*Falco tinnunculus*), rétisas (*Haliaeetus albicilla*), fekete gólya (*Ciconia nigra*) – is ilyen módon jelöljük.

A védett terület közelében néhány éve, egy bányató szigetén kialakult sárrálytelepen az ott költő fajok – danka-sárrály (*Larus ridibundus*), szerecsensárrály (*Larus melanocephalus*), küszvágó csér (*Sterna hirundo*) – fiókáit jelöljük fém- és színes gyűrűvel is.

Szintén a védett területen kívül található partifecske-telepeken (*Riparia riparia*) függőnyhálókkal (lásd standard módszer) fogjuk és jelöljük a madarakat.



5. ábra. Kék cinege hálóban
(fotó: Csörgő Tibor)

3. Standard módszer

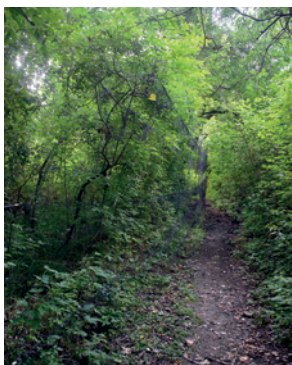
A befogott madarak többsége énekesmadár. A befogások standard körülmények (hálóhely, hálók száma, minősége, ráfordított idő stb.) között zajlanak. A madarakat japán típusú függőnyhálókkal fogjuk (hossz: 12 m, néhány 7 m, magasság 2,5 m, zsebek száma: 5, szembőség: 16×16 mm) 8 hálóállásban. A hálóállások helyét úgy választottuk ki, hogy a lehető legjobban reprezentálják a terület vegetációs összetételét (4. ábra). Ez a hálótípus nemzetközileg a legelfogadottabb, „madárbarát”, fogási hatékonysága standardnak tekinthető (JENNI és mtsai 1996, DUNN és mtsai 1997, NUR és GEUPEL 1999, LÖVEI és mtsai 2001, RALPH és mtsai 2004, SPOTSWOOD és mtsai 2012) (5. ábra).

Hálóállások és időzítés

1. „Ház” – 10 háló (120 m), őszi periódusban 15 (174 m) háló. Növényzet: száraz nádas, fekete bodza bokrokkal, néhány nyárfával (6. ábra).
2. „Bodza” – 11 háló (132 m). Növényzet: dominánsan fekete bodza, nyár- és fűzfák, újabban zöld juhar (7. ábra).
3. „Szárznád” – 10 háló (120 m). Növényzet: száraz aljzatú nádas, néhány fekete bodzával, melyekre felfut a komló, gyakori és terjeszkedő a földi szeder (8. ábra).
4. „Hosszú” – 15+10+15 háló (174+120+174 m) (az első rész 1984-től, a második 2001-től, a harmadik 2011-től áll). Növényzet: keskeny fasor nyárfákkal, alattuk fűzbokrok, kétoldalt vizes élőhely, nádas, 2011-ben kotort csatornákkal (9. ábra).



6. ábra. Az „erdő” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



7. ábra. A „bodza” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



8. ábra. A „száraznád” hálóállás (fotó: Csörgő Tibor)



9. ábra. A „hosszú” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



10. ábra. Az „erdő” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



11. ábra. A „nádas” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



12. ábra. A „gát” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)



13. ábra. A „sziget” hálóállás
(fotó: Csörgő Tibor)

5. „Erdő” – 5 háló (60 m). Növényzet: öreg nyárfák, alattuk a sarjaikkal, kutya-benge, újabban földi szeder (10. ábra).
6. „Nád” – 10+7 háló (120+84 m) (az első 1984-től, a második 2002-től) növényzet: vízben álló nádas, az első háromnál és az utolsónál fűz bokrokkal (11. ábra).
7. „Gát” – 13 háló (146 m). Növényzet: magyar kőris fasor, kétoldalt víz, aljnövényzet hamvas szeder, fekete bodza (12. ábra).
8. „Sziget” – 15 háló (174 m), csak a Constant Effort Site (CES) idején működik 2001-től. Növényzet: bokros, fás (fűz, nyár) terület, körben vízben álló nádas (13. ábra).

A munka alapvetően egész évben zajlik (14. ábra), de a különböző periódusokban a hálósám és időtartam változik:

Téli etetőzés: november 1. – március 31., 3 etetőnél összesen 10 háló (105 m).

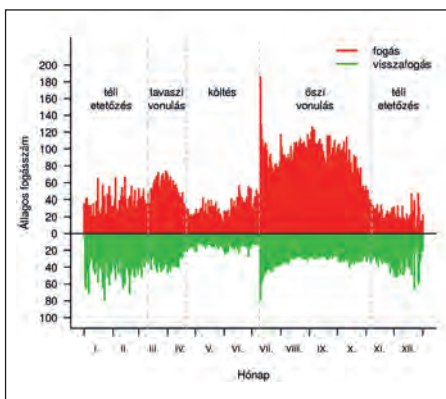
Tavaszi tábor: március 12. – április 15., 7 vegetációtípus, 106 háló (1190 m).

CES: április 18. – július 9., 8 hálóállásban végezzük a nemzetközi standard (BAILLIE és mtsai 1986) hazai adaptálása szerint (HALMOS és KARCZA 2004), 121 háló, 1436 m.

Őszi tábor: július 10. – november 1., 7 vegetációtípus, 106 háló, 1190 m.

A vonulási időszakokban (tavaszi és őszi tábor) – optimális időjárási feltételek mellett – a hálók világosodástól a teljes sötétedésig nyitva vannak, és óránként ellenőrizzük őket. Kedvezőtlen feltételek esetén az ellenőrzések gyakoriságát sűrítjük, szélsőséges feltételek (nagy meleg, hideg, erős szél, csapadék) esetén a hálókat összehúzzuk, zárjuk. Télen és költési időszakban (CES) a hálók csak napi 4–6 órát vannak nyitva, általában hetente egy alkalommal egy-egy állásban.

A többi hálóhelytől viszonylag elkülönülő 1. („Ház”) hálóállásban az őszi vonulás során hívóhangot használunk. Augusztusban nádiposzták (*Acrocephalus* spp.), szeptemberben poszáta- (*Sylvia* spp.) és fűzikefajok (*Phylloscopus* spp.) hangjait, illetve erdei pityer (*Anthus trivialis*) hangját játsszuk le hajnalban, késő ősszel a ritka fajok, például szibériai fűzikek, törpe sármány (*Emberiza pusilla*) detektálása érdekében pedig ezek hangját is.

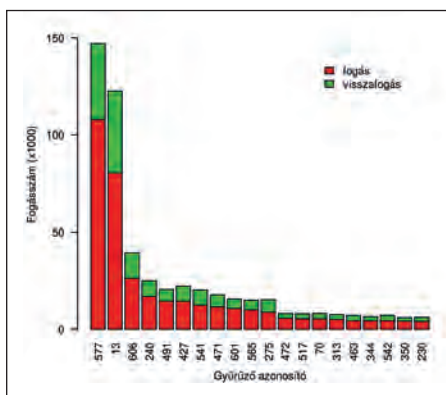


14. ábra. A szezononkénti átlagos napi fogás (felfelé) és visszafogás (lefelé)

Gyűrűzés

A madarakra a Magyar Gyűrűzőközpont gyűrűit helyezzük. Ezek különböző méretűek, hogy a madár méretének, csüdvastagságának a lehető legjobban megfeleljenek. A szokásos fémgyűrűkön kívül – a nagyobb méretű és felnőtt korban nehezen megfogható fajok esetében – színes, számozott, távcsővel is leolvasható gyűrűket használunk.

A kezdetektől 115 gyűrűző vett részt a munkában, de a madarak nagy részét viszonylag kevés ember gyűrűzte és mérte (15. ábra), így a standardítás itt is nagymértékű, amit folyamatos összemérésekkel igyekszünk tovább növelni.



15. ábra. A 20 legtöbbet gyűrűző és visszafo-gott madarat ellenőrző gyűrűző számadatai

Az adatok felvétele, kezelése és feldolgozása

Egy-egy madárról a következő adatokat vesszük fel:

- gyűrű száma (gyűrűtípusok);
- faj;
- életkor;
- ivar (amennyiben lehet, tollazat vagy egyéb bélyeg, például kotlófolt, kloákadudor alapján);
- szárnyhossz (pontosság: 1 mm);
- 3. evező hossza (pontosság: 1 mm);
- farokhossz (pontosság: 1 mm);
- zsír (skála: 0–8);
- izom (skála: 0–3);
- testtömeg (pontosság: 0,1 g, pesola rugós erőmérővel vagy digitális mérleggel);
- kopás (skála: 0–3);
- vedlés (fedőtollak vedlése 0–3 skálán; evező- és farktollak vedlése egyenként, 0–5-ös skálán);
- idő (év, hónap, nap, óra);
- hely (hálóállás, hálósám, pontosság: 12 m-es).

A faj, kor, ivar meghatározását és a vedlési adatok felvételét a nemzetközi és hazai viszonylatban is legelfogadottabb határozók alapján végezzük (például

GINN és MELVILL 1983, BAKER 1993, SVENSSON 1992, JENNI és WINKLER 1994, DEMONGIN 2016). A biometriai mérések a nemzetközi standardot követik (SZENTENDREY és mtsai 1979, SVENSSON 1992, KAISER 1993, FEU és mtsai 2015).

Esetenként, projektszerűen, egy-egy pályázathoz kapcsolódva gyűjtünk a madarakról ektoparazitákat – rágótetveket (Mallophaga), kullancsok (Ixodidae), kullancslegyek (Hippoboscidae) –, vérmintát az ivarhatározáshoz és különböző fertőzések (madárinfluenza, Usutu-vírus, nyugat-nílusi láz, *Rickettsia*) kimutathatásához.

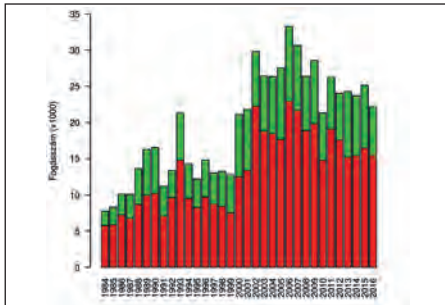
Az adatokat terepnaplóban rögzítjük, majd ellenőrzések után a kezdeti évektől számítógépre visszük (KERTÉSZ és ÉVA 1991). 2009-től a Birdy nevű programot használjuk az SQL alapú adatbázisban történő rögzítésre (DEMETER 2009). Innen az MME Gyűrűző Körpontjába, onnan a hazai összesítések után az European Union for Bird Ringing (EURING) adatbankjába kerülnek. Az adatelemzések előtt ellenőrző programot futtatunk az adatokra, és javítjuk az esetleges félrekódolásokat. Ezek kiterjednek a visszafogások ellenőrzésére, a morfológiai, kor- és ivaradatok ellenőrzésére (HARNOS és mtsai 2015b, 2016a). Folyamatban van a helyszíni digitális adatrögzítő program fejlesztése.

A leíró cikkeken kívül a számolásokhoz és statisztikai elemzésekhez különböző módszereket és programcsomagokat használtunk (például SPSS, Statistica és R programok különböző verziói). Az egyes cikkekhez használt módszereket lásd a hivatkozott cikkek „Anyag és módszer” fejezeteiben.

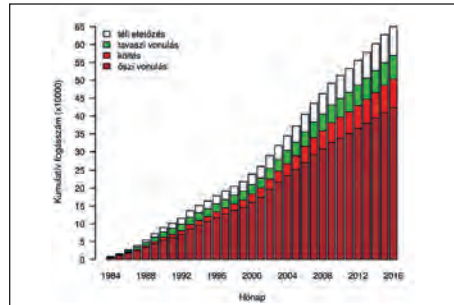
EREDMÉNYEK

Az eltelt évek során 2016-ig 181 faj 453 308 egyedét fogtuk, illetve gyűrűztük meg (16–19. ábra), 94 392 példányt fogtunk vissza 210 575 alkalommal, 452 Magyarországon másutt jelölt madarat fogtunk, és 462 általunk gyűrűzött került meg országon belül. A madárvártán 300 külföldön jelölt madarat fogtunk vissza, és 153 nálunk jelölt került meg külföldön (20–21. ábra). Számos (462) nálunk gyűrűzött madár került meg országon belül is, és mi is sokat (452) fogtunk vissza másutt gyűrűzött példányokat (22–23. ábra). A színes jelöléssel is ellátott madarak közül 135-ször figyeltek meg 73 dankasirályt, 1159-szer 276 szerecsensirályt és 3 kűszvágó csért egy-egy alkalommal külföldön (24. ábra).

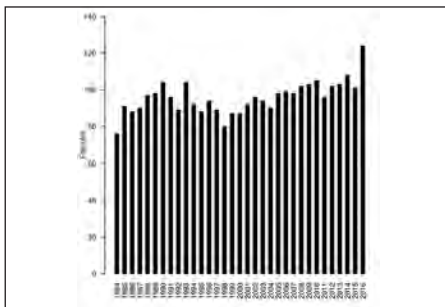
A magyar faunára új törpe sármány 1. és 2., a vastagsőrű füzike (*Phylloscopus schwarzi*), a bonelli füzike (*Ph. bonelli*) és a kék cinege-lazúrcinege hibrid (*Parus pleskii*) 2., a kucsmás poszáta (*Sylvia melanocephala*) 3., a vándor füzike (*Phylloscopus inornatus*) 5. példánya itt került meg (KARCZA 2001, HADARICS és ZALAI 2008).



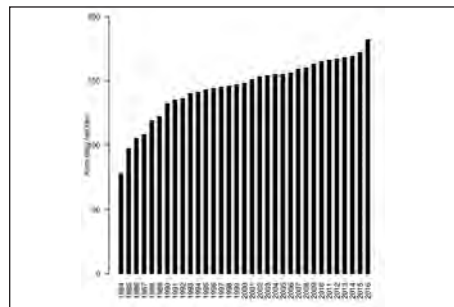
16. ábra. Évenkénti fogás-visszafogás értékek



17. ábra. Az évi fogásértékek kumulatív ábrája



18. ábra. Az egyes évek fogásainak fajsza



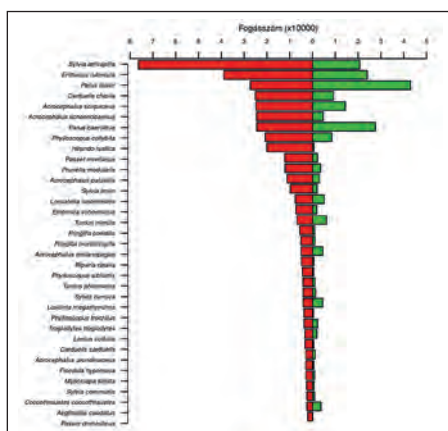
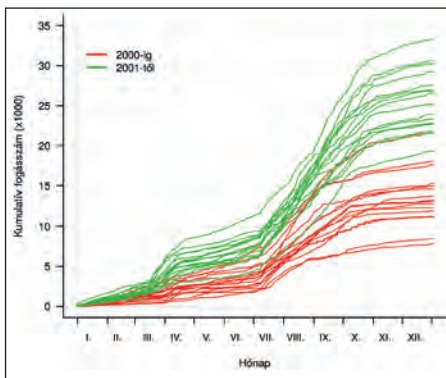
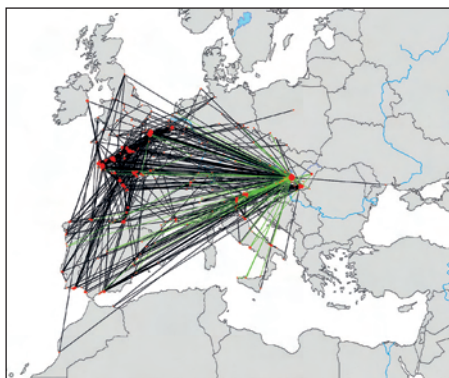
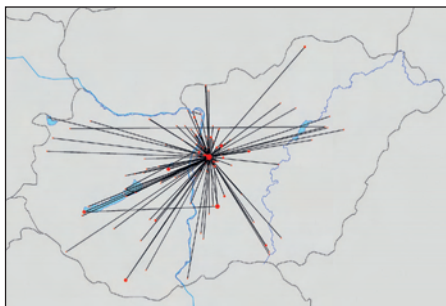
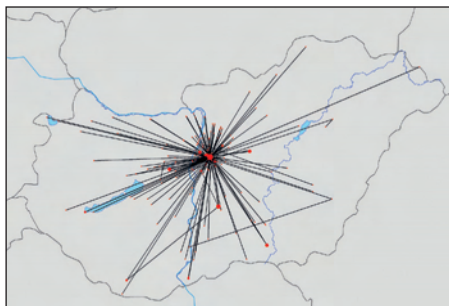
19. ábra. Az egyes évek kumulatív fajsza



20. ábra. Az Ócsai Madárvártán jelölt és külföldön megkerült madarak



21. ábra. Külföldön jelölt és az Ócsai Madárvártán megfogott madarak



Bár a területen 1983-ban kezdtünk dolgozni, a standard feltételek 1984-től valósultak meg, ezért a legtöbb feldolgozást ettől az évtől végeztük.

Az éves fogásszámok a periódus második felében jellemzően magasabbak. A madárvárta első épülete 2002-ben készült el, ettől kezdve tavasszal korábban tudtuk kezdeni, és ősszel később tudtuk befejezni a munkát, ami a korai és késői vonulók számának – és így a teljes adatmennyiségnek – jelentős növekedésével járt (25. ábra).

A terület vegetációjának változatossága, mozaikossága nagy fajszámot eredményez. A tömegfajok jellemzően a bokros-fás élőhelyekre jellemzőek: barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), vörösbegy (*Erithacus rubecula*), szécinege (*Parus major*), zöldike (*Carduelis chloris*), de az 5–6. leggyakoribb faj a cserregő (*Acrocephalus scirpaceus*) és foltos nádiposzáta (*A. schoenobaenus*) nádasokban él (26. ábra).

Az, hogy az adatgyűjtés kiterjed a befogás pontos helyére, idejére, különböző testméret jellemzőkre, kondícióra, vedlésre stb., és ez hosszú ideje zajlik, nagyon sok szempontú feldolgozást tesz lehetővé. Az eddigi eredményekből 52 diákköri dolgozat, 45 egyetemi szakdolgozat, 2 egyetemi doktori és 3 PhD-értekezés, 49 magyar és 51 angol nyelvű publikáció, 102 hazai, 61 nemzetközi konferencia előadás és poszter született.

Terjedelmi korlátok miatt ezek részletes ismertetése nem lehetséges, ezért a napjainkban nagy érdeklődésre számot tartó klímaváltozással kapcsolatos munkán kívül a többieket szinte csak felsorolásszerűen ismertetjük.

A terepi munkáról, a függönyhálók fogási hatékonyságáról (LÖVEI és mtsai 2001), a hívóhang alkalmazásáról (CSÖRGŐ és mtsai 2008) és az adatfeldolgozás során tapasztalt problémák kiküszöböléséről módszertani publikációk születtek (HARNOS és mtsai 2015b, 2106a). Két, közeli rokonságban lévő, egymással hibridizáló, nehezen elkülöníthető nádiposzátafajra morfológiai alapon működő, terepen is könnyen alkalmazható határozási módszert mutattunk be (KORMOS és mtsai 1991).

A nemzetközi összehasonlító vizsgálatok segítésére elkezdtünk egy tömegfajokat bemutató sorozatot, amelyben a gyakori fajok fogási mintázatát, vonulási időzítését, morfológiai jellemzőit mutatjuk be kor- és – amelyik fajnál lehetséges – ivarcsoportonként. Eddig a kormos légykapó (*Ficedula hypoleuca*) és az erdei szürkebegy (*Prunella modularis*) (HARNOS és mtsai 2016b,c), az énekes rigó (*Turdus philomelos*) és a fekete rigó (*T. merula*) adatait publikáltuk ebben a formában (CSÖRGŐ és mtsai 2017a,b).

A fogott madarak fajösszetételének (diverzitás, kiegyenlítettség, hasonlósági index) változása alapján nyomon követhetjük, hogyan változott például a terület vízviszonya, ezzel összefüggően a táplálék mennyisége, a vegetáció

összetétele, a szukcessziós folyamatok mértéke stb. (FODOR és mtsai 1991, CSÖRGŐ és mtsai 1998a,b, 2001a, 2004). A fogási mintázatok elemzésével nyomon tudtuk követni az erdősülési folyamatot a fákhöz kötődő harkályok faj- és egyedszámváltozásával (ÓNODI és CSÖRGŐ 2012, 2013).

A különböző fajok jellemzően különböző vegetáció típusokat részesítenek előnyben, elsősorban a költési időszakban, de – ha kevésbé szigorúan is – az év más szakaszaiban is. Néhány faj az év során élőhelyet vált, például a kék cinege (*Parus caeruleus*) az erdei élőhelyekről ősszel a nádasokba húzódik. Ez az élőhely-preferencia az ilyen nagyon heterogén, mozaikos élőhelyen is kimutatható. Nemcsak az egyes vegetáció tekintetében többé-kevésbé eltérő hálóállásokban más a fajok gyakorisága, hanem még a hálóállásokon belül is, attól függően, hogy pontosan milyen összetételű és magasságú növényzet van mellette (LAFKÓ és CSÖRGŐ 1986, PREISZNER és CSÖRGŐ 2008, ÓNODI és CSÖRGŐ 2012, 2013). Mivel a vizsgálatok hosszú ideje tartanak, követhetők a szukcessziós változások. Ezek az eredmények háttérinformációt szolgáltathatnak a gyakorlati természetvédelem számára (például vízszintszabályozás, fűzbokrok visszaszorítása) (CSÖRGŐ és mtsai 1998a,b, 2001a).

A madarak fajtól és korcsoporttól függően különböző stratégiával vedlenek (GINN és MELLVILL 1983, JENNI és WINKLER 1994). A legtöbb énekesmadár elsőrendű evezőit belülről kifelé vedli, kivétel a szürke légykapó (*Muscicapa striata*), amelyik fordítva, és a nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*), amelyiknél nincs egyértelmű stratégia. Vizsgálataink szerint ez utóbbi faj esetén a vedlés lefutása háromféle lehet: 1) a többi fajra jellemző descendens, 2) excentrikus, amikor a vedlés valahol középen kezdődik, és kifelé halad, és 3) divergens, amikor a vedlés szintén középen kezdődik, de mindkét irányban halad (KELEMEN és mtsai 2000).

A nagy elterjedésű fajoknál a populációk között is lehet eltérés, ezért egy-egy terület költőállománya vedlésének leírása összehasonlítási alapot képezhet. Az ócsai vizsgálatok szerint a mezei veréb (*Passer montanus*) esetében az öreg madarak vedlése szinkronizáltabb, gyorsabb, mint a fiataloké, lefutása lassabb, mint például a romániai, Fekete-tenger mellett költőké. A főbb tollcsoportok allometriája (a különböző testtájak tollzatának egymáshoz viszonyított vedlési állapota) szerint a farktollak és a másodrendű evezők vedlése az elsőrendű evezők vedléslefutásának kb. egyharmadánál kezdődik. Ebben a vonatkozásban nem találtunk különbséget a két terület madarai között (MIKLAUZIC és CSÖRGŐ 1986, KARCZA és CSÖRGŐ 1998).

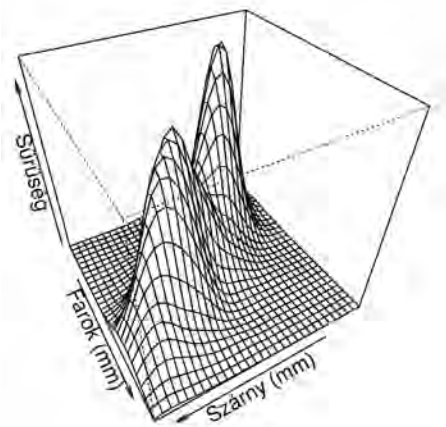
Összehasonlítottuk a három leggyakoribb harkályfaj (*Dendrocopos major*, *D. minor*, *Picus viridis*) vedlésének időzítését, testtájankénti allometriáját kor- és ivarcsoportonként is. Kimutattuk, hogy a fajok elsőrendű evezőinek

vedlésidőzítése különbözik, de lefutása mindhárom esetben lassabb a fiataloknál. A fajok számára meghatározó fontosságú farktollak vedlése gyors, legutoljára a leghosszabb, támaszkodás szempontjából legfontosabb, középső tollakat cserélik (CSÖRGŐ és TAKÁCS 2008).

A madarak szárnyhossza és szárnymorfológiája összefügg a vonulási út hosszával. Minél hosszabb a vonulási út, annál hosszab, illetve hegyesebb a szárny alakja (például NOWAKOWSKI és mtsai 2014), így lehetőség van arra, hogy megközelítően behatároljuk az átvonuló állomány származási helyét, illetve kizárhassuk, hogy átvonulnak-e a vizsgálati területen. Például a csilpcsálpfűzike északon költő populációinak szárnymorfológiája nagyon különböző a délebbiekétől, így kijelenthető, hogy a faj esetében csak nagyon kevés az északi területekről származó egyed. Évente három nagy fogási hullám tapasztalható. Az elsőben az átvonulók és a helyi költők keverednek, a második a diszperziós időszak mozgása sok hosszú időtartamú visszafogással, a harmadik pedig az őszi vonulás, ami gyorsan lezajlik kevés visszafogással. A három hullámban fogott madarak morfológiailag nem különböznek a költő állomány méreteitől (CSÖRGŐ és LÖVEI 1986b, CSÖRGŐ és mtsai 1991a, 2009b, HARNOS és CSÖRGŐ 2011). Szárnymorfológia alapján a fitisz fűzikék (*Phylloscopus trochilus*) és sisegő fűzikék (*Phylloscopus sibilatrix*) esetében is csak kevés egyed származik a faj túlnyomórészt északra eső költőterületéről (MIKLAY és CSÖRGŐ 1991). Ezt a visszafogásai hiánya, illetve elenyésző száma is megerősíti (CSÖRGŐ és mtsai 2009b).

Az átvonulók nem feltétlenül ugyanazok a két vonulási periódusban. Szárnyhosszadatok összehasonlításával kimutattuk, hogy az átvonuló fajok egy része valószínűleg hurokvonuló a Kárpát-medencében, a tavaszi és őszi átvonulók nem pontosan ugyanarról a fészkelő területről származnak (JÓNÁS és mtsai in press).

A testméret (szárny- és farkhossz) egyes fajoknál ivar és korcsoportonként is különbözik, mint például a csilpcsálpfűzikénél (27. ábra) (HARNOS és CSÖRGŐ 2011, CSÖRGŐ 2017a,b). Ez különösen olyan fajok vizsgálatánál érdekes, amelyeknél nincs színbeli eltérés, mivel módot ad arra, hogy a kor- és ivarcsoportok vonulását, területhűségét stb. elkülönítve lehessen vizsgálni (például CSÖRGŐ és HARNOS 2011).



27. ábra. A csilpcsálpfűzike szárny- és farkhosszának eloszlása (HARNOS és CSÖRGŐ 2011)

A telelőterületeken uralkodó ökológiai körülmények meghatározóak a hosszútávú vonulók túlélésére. Az elérhető táplálék mennyisége és minősége meghatározza a tollak növekedési rátáját és a szárnyhosszat. E körülmények a nettó primer produkción keresztül szoros kapcsolatban vannak az adott terület NDVI értékével (Normalized Difference Vegetation Indices). A telelő- és/vagy vedlőterületek NDVI értékei erős korrelációt mutatnak a telelő madarak túlélésével is. Ezt az összefüggést felhasználva meghatároztuk az énekes nádiposzáta (*Acrocephalus palustris*) valószínű telelő- és vedlési területét Afrikában. Az eredményeink szerint kirajzolódott vedlőterületek Namíbia északkeleti részére, Botswanába, Dél-Zimbabweba és a Dél-Afrikai Köztársaság keleti részeire esnek. A vedlő- és telelőterületek Botswanában részlegesen átfedik egymást (MIHOLCSA 2015, MIHOLCSA és CSÖRGŐ 2016, MIHOLCSA és mtsai 2016).

Bár a madárgyűrűzést kifejezetten a madárvonulás kutatására kezdték alkalmazni, az egyedi jelölés lehetőséget ad az egyedek egyéb életszakaszban való vizsgálatára is. Az egyedi jelöléssel egy kisebb területen a madarak nagy részét azonosítani lehet. Így nyomon követhető például a költőpárok fészkelési denzitása, a költési területűség, a fészkealjméret kapcsolata a szülők kondíciójával (BÁLDI és CSÖRGŐ 1991a, 1993a, 1994a,c, CSÖRGŐ és BÁLDI 1991), a téli területűség, a dominancia viszonyok a téli odúhasználat során (COMBARRO és CSÖRGŐ 1986, BÁLDI és CSÖRGŐ 1991b,c, 1993b,c, 1994b–d, 1995, 1997).

A különböző fajok tavaszi és őszi vonulása eltérő időben zajlik. Egyesek már februárban megindul, mások csak májusban érkeznek ide, az őszi vonulás a legkorábban induló fajoknál már július végén beindul, másoké még novemberben is tart. Sok esetben különbség van az ivar- és korcsoportok vonulásdinamikája között, és természetesen a vonulási hullámok más-más időben jelennek meg Európa különböző területein. Ezért a vonulásdinamika vizsgálata sok érdekes információt ad. (Ezekből az évi adatsorokból lehet azután megfelelő idő elteltével a változásokat kimutatni.)

A vonulás egy vagy több hullámban is történhet. Még az előbbi esetben is lehet kor- és ivarmintázat a hullámon belül, és általában a madarak biometriai jellemzői, testmérete, szárnyhossza, testtömege is különbözik a hullám elején, közepén és végén. A tövisszúró gébics (*Lanius collurio*) esetén például az öreg madarak vonulása korábban kezdődik, a madarak mindkét korcsoportban soványak, kivéve a vonulás legvégén fogott példányokat (CSÖRGŐ és PARÁDI 1998, 2000). A kerti geze esetén az öregek korábban vonulnak, mint a fiatalok (SZALAI és mtsai 1998). A nádiposzáta-fajoknál (*Acrocephalus* spp.) ez a különbség 2–3 hét is lehet (GYURÁCS és CSÖRGŐ 1991, 1994). A nagy fülemüle (*Luscinia luscinia*) korcsoportjai között nincs különbség. Mindkét korcsoportéhoz tartozó madarak sokáig maradnak a területen, és közben növelik testtömegüket. A később

érkezők itt is kövérebbek, elérhetik a fajra jellemző maximumot, ami az alap testtömeg kétszerese is lehet (CSÖRGŐ és LÖVEI 1986a, 1995). Ezzel a raktározott zsírral már non-stop repüléssel elérhetik a Nílus alsó folyását. Az Ócsán és Izsákon fogott füsti fecskék (*Hirundo rustica*) esetén úgy tűnik, hogy egy részük még valahol a Mediterráneum északi részén gyűjt zsírt a földrajzi akadály (tenger, sivatag) előtt, de a legkövérebbek non-stop repüléssel elérhetik a Szahara déli szegélyét (HALMOS és mtsai 2010). A kerti poszáta (*Sylvia borin*) öreg és fiatal példányai ugyanabban az időben vonulnak, vonulásuk gyors, kevés a visszafogás. Csak kis részük elég kövér ahhoz, hogy elérje Észak-Afrikát, a többségnek az Appennini-félszigeten átrepülve még hízni kell, hogy át tudjon kelni akadályt jelentő kedvezőtlen területeken, élőhelyeken (Földközi-tenger, Maghreb, Szahara, Száhel északi szegélye) (CSÖRGŐ és KARCZA 1998).

Érdekes eredményeket ad az egymástól csak néhány száz kilométerre levő, de más-más élőhelyeken működő Actio Hungarica táborok eredményeinek összevetése is. Például a vonuló ökörszemek (*Troglodytes troglodytes*) mintegy három héttel korábban érkeznek az Ócsai TK területére, mint a Balaton melletti Fenékpusztára. Az Ócsai TK élőhelyként kedvezőbb a faj számára, amit az jelez, hogy nagyobb a telelők aránya, nagyobb az azonos szárnyhosszú egyedek testtömege, mint a fenékpusztaiaké (KOVÁTS és mtsai 2000). A kerti geze (*Hippolais icterina*) legintenzívebb vonulási periódusa Ócsán augusztus közép-ső dekádja. A sumonyi Actio Hungarica táborban ez 4–5 nappal későbbre tehető. A faj számára a sumonyi terület kedvezőbb, amit az jelez, hogy nagyobb az öregek aránya, átlagosan kövérebbek a madarak, hosszabb ideig maradnak pihenni, és több az egymást követő évekből származó visszafogás (SZALAI és mtsai 1998). Nagyon jelentősek az érkezési időben, korösszetételben, területen való tartózkodás hosszában, kondícióban megmutatkozó különbségek a vörösbegy (*Erithacus rubecula*) esetében is a különböző AH táborokban, attól függően, mennyire kedvező az élőhely minősége a faj számára (optimális az erdős terület, szuboptimális a homogén nádas, a kettő keveréke köztes értékeket mutat) (GYURÁCS és mtsai 2007, GYIMÓTHY és mtsai 2011a,b).

A szürkebegy vonulása egy hullámú, de a végén érkezők közül több marad itt telelni. A telelő állomány aránya az előző év időjárásától függ olyan módon, hogy a vonulási hajlam öröklött. Az itt telelők korábban érnek vissza költőterületükre, mint a délebbre vonulók, így növelik szaporodási sikerüket. Ha az itt telelőket megtizedeli egy hideg tél, a következő nemzedékben többségben lesznek a vonulásra hajlamosabb madarak (CSÖRGŐ és mtsai 1991b, 2001c). A zöldike (*Carduelis chloris*) etetőnél végzett téli vizsgálata is ilyen egyéves késleltetett választ mutatott, de nem a hidegre, hanem a csapadékra: minél több volt a csapadék az előző télen, annál kevesebb volt szubdomináns (fiatal, tojó) egyed (KOVÁCS és mtsai 2011b).

A sárgafejű királyka (*Regulus regulus*) monogám, részlegesen vonuló faj. A hímek közül több az északi költőterületen marad, a tojók a Mediterráneumba vonulnak. Ennek ellenére az őszi vonulási hullámban kétszer több a hím, mint a tojó, míg tavasszal az arányuk közel egyenlő. Ősszel az ivarok vonulásdinamikája és kondíciója hasonló, tavasszal viszont a hímek korábban és gyorsabban vonulnak, és a tojók kondíciója jobb. A költőterületre visszerve az ivarok aránya 1:1, ami azt jelenti, hogy a vonuló hímek mortalitása a tojókhoz képest tavasszal sokkal nagyobb (MIKLAY és CSÖRGŐ 1998).

A speciális feltételeknek köszönhetően az Ócsai TK-ben a Magyarországon költő mindkét fakúsfaj (*Certhia* spp.) előfordul, annak ellenére, hogy a rövidkarmú (*C. brachydactyla*) főleg alföldi, a hegyi fakúsz (*C. familiaris*) főleg hegyvidéki területeken él. Előfordulási gyakoriságuk, vonulási és telelési viselkedésük különböző (CSÖRGŐ és KARCZA 2000).

Az időjárás erősen befolyásolja a madarak vonulását. A foltos nádiposzáta (*A. schoenobaenus*) napi fogásszámainak és Európa nagyobb területeire jellemző időjárási adatok összevetése azt mutatja, hogy az őszi vonulás akkor a legintenzívebb, amikor a Kárpát-medence felett kialakult centrum helyzetű anticiklon egész Közép-Európát uralja, a szél gyenge, a felhőzettség és csapadék kevés. Az erős szél csak akkor jó, ha északi, tehát hátszélben vonulhatnak a madarak (GYURÁCS és CSÖRGŐ 1994, GYURÁCS és mtsai 1997, 1998, 2003).

A madarak a nap folyamán különböző aktivitással mozognak fajtól, és az aktuális életszakasztól függően. Legaktívabbak reggel és a vonulási időszakban este is, az éjszakai repülés előtt. Az aktív vonulásban levők napi aktivitása különbözik a vonulásukat megszakító, pihenő madaraktól (NÁDORI és CSÖRGŐ 1986). Ezt a szabályosságot az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás jelentősen befolyásolta (CSÖRGŐ és mtsai 2001b).

A madarak életére a különböző környezeti változások, köztük a globális klímaváltozás is, komoly hatást gyakorol (például WILLIAMSON 1975, LUNDBERG és EDHOLM 1982, MØLLER és mtsai 2010). Módosulnak az elterjedési határok, változik a fajok földrajzi eloszlása, új telelő területek alakulnak ki (például THOMAS és LENNON 1999, CRICK 2004). Változik a vonulás időzítése, fenológiája (például COTTON 2003, CRICK és SPARKS 2006, LEHIKONEN és mtsai 2004, TØTTURUP és mtsai 2006, ZALAKEVICIUS és mtsai 2006, GORDO 2007, KOLÁROVÁ és mtsai 2017), a vedlés (például PÉRON és mtsai 2007), a költés időzítése (például CRICK és mtsai 1997, FORCHHAMMER és mtsai 1998, BOTH és mtsai 2004, DUNN és MØLLER 2014), a demográfiai faktorok (például BERTHOLD 2002, CRICK 2004, SAETHER és mtsai 2004, LEHIKONEN és SPARKS 2010), a biometriai jellemzők (például COLLINS és mtsai 2017) stb. Az eredmények sok esetben ellentmondanak, alig lehet általános következtetéseket levonni. Ennek oka az, hogy például a vonulás

időzítésének változása földrajzi területenként is különbözhet ugyanazon faj esetén, mivel ott más-más alfajok vagy populációk vonulhatnak, esetleg a lokális vagy globális időjárási tényezők különböző mértékben hatnak vagy egyszerűen csak a vonulási út más-más szakaszán folytak a vizsgálatok (például COTTON 2003, HÜPPOP és HÜPPOP 2003, HUBALEK 2004, RAINIO és mtsai 2006, TØTTRUP és mtsai 2006, RUBOLINI és mtsai 2007).

Tovább bonyolítja a képet, hogy az időjárás hatására bekövetkező különböző változások egymással is kapcsolatban vannak, mint például a tavaszi érkezés és a költés kezdése, a költések száma, a pre- vagy posztmúptiális vedlés időzítése (például HEDESTRÖM és mtsai 2007). A tavaszi költést még a táplálék tavaszi gradációja is erősen befolyásolja, hiszen ezek elcsúszhatnak egymáshoz képest, mint a légykapók esetében (VISSER és mtsai 2015).

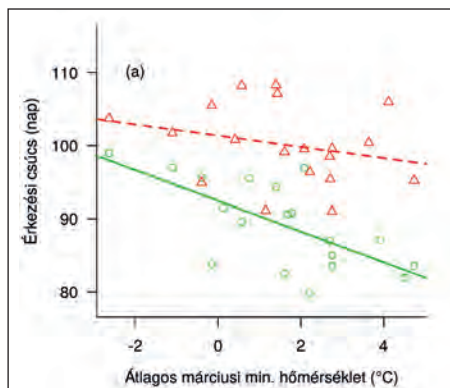
Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy milyen változások történtek a különböző fajok vonulás időzítésében, biometriai jellemzőiben a tavaszi és őszi vonulás során, és függ-e a változás a kortól, illetve, ahol lehetséges meghatározni, az ivartól, valamint az időjárástól.

Vizsgálatainkat 13 Ócsán átvonuló, illetve ott költő énekesmadárfaj esetén végeztük el: erdei szürkebegy (*Prunella modularis*), nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*), berki tücsökmadár (*Locustella fluviatilis*), cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*), énekes nádiposzáta (*A. palustris*), foltos nádiposzáta (*A. schoenobaenus*), nádírigó (*A. arundinaceus*), barátposzáta (*Sylvia atricapilla*), kerti poszáta (*S. borin*), csilpcsalpfűzike (*Phylloscopus collybita*), sisegő fűzike (*Ph. sibilatrix*), kormos légykapó (*Ficedula hypoleuca*), szürke légykapó (*Muscicapa striata*).

A vizsgálatok különböző időpontban más-más időintervallumot felölelő, és éppen az adott vizsgálati kérdésnek, illetve adatsornak megfelelő módszerrel készültek. Ugyanazon fajon végzett több vizsgálat közül az időben utolsó eredményeit részletezzük. A meteorológiai adatok a kb. 20 km-re levő pestszentlőrinci meteorológiai állomásról származtak.

A tavaszi vonulás időzítése a vizsgált fajoknál eltérően alakult. Az aránylag későn érkező hosszútávú vonulók esetén – kerti poszáta, sisegő fűzike, foltos és cserregő nádiposzáta, hím kormos légykapók – és a hím csilpcsalpfűzikek esetén előbbre tolódott, a többi fajnál nem változott a vonulás közepének időzítése (CSÖRGŐ és mtsai 2009a, KOVÁCS és mtsai 2009, NAGY és mtsai 2009, KOVÁCS és mtsai 2011a, 2012, PÁSZTORY-KOVÁCS 2013).

A csilpcsalpfűzike hímek érkezési ideje a márciusi minimum-hőmérséklettel mutatott összefüggést. Minél melegebb volt, annál hamarabb jöttek meg (CSÖRGŐ és HARNOS 2011) (28. ábra). A kormos légykapó két ivarának vonulási időzítése között a vizsgálati periódus elején még nem volt különbség, viszont 1989 és

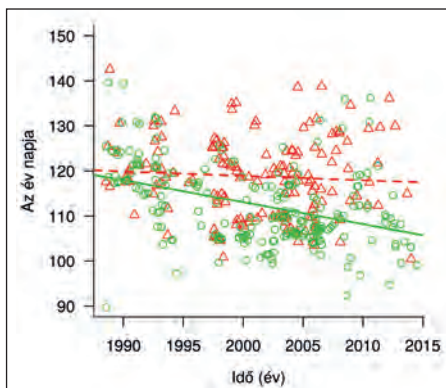


28. ábra A csilpcsalpfűzike tavaszi érkezése a márciusi átlag minimum hőmérséklet függvényében (CSÖRGŐ és HARNOS 2011)

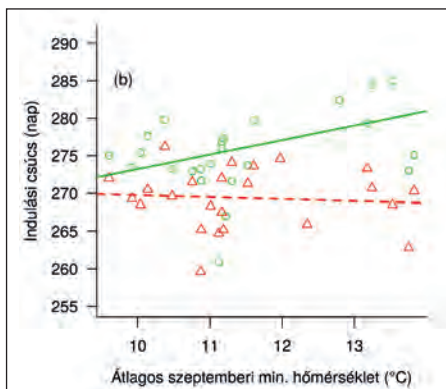
2013 között a hímek tavaszi vonulása átlagosan mintegy 11 nappal korábban tolódott, ellenben a tojóké nem változott, így a protandria mértéke jelentősen megnőtt. A hímek annál korábban jöttek, minél magasabb volt a helyi áprilisi hőmérséklet. A tojók esetén ilyen összefüggést itt sem találtunk (HARNOS és mtsai 2015a,c) (29. ábra).

Az őszi vonulás időzítése nem változott a kormos légykapó egyik kor- és ivarcsoportja esetén sem (HARNOS és mtsai 2015c), illetve a nádi és a berki tücsökmadár és a nádirigó esetén sem (CSÖRGŐ és TÓTH 2008, MIHOLCSA és mtsai 2009). A többi faj esetén a tavaszival ellentétes irányban változott, azaz a madarak egyre később mentek el. Néhány fajnál nagy különbség van az öreg és a fiatal madarak időzítésbeli változásaiban: a kerti posztánál, a sisegő fűzikénél és a szürke légykapónál az öreg madarak őszi vonulásának időzítése nem változott, míg a fiataloké későbbre tolódott. A legkevésbé a sisegő fűzike fiataloké változott, legnagyobb mértékben a fitiszfűziké (CSÖRGŐ és mtsai 2009a, KISS és mtsai 2008). Minél melegebb volt szeptemberben, a csilpcsalpfűzike hímek annál később mentek el a tojókhoz képest (30. ábra) (CSÖRGŐ és HARNOS 2011).

A tavaszi átlagos szárnyhossz – a barát-, a kerti posztá, a foltos, a cserregő és az énekes nádiposztá, valamint a kormos légykapó mindkét ivara esetén



29. ábra. A kormos légykapó tavaszi érkezésének változása (HARNOS és mtsai 2015)



30. ábra A csilpcsalpfűzike őszi indulása a szeptemberi átlag minimum hőmérséklet függvényében

– nőtt, a sisegő és a fitiszfűzike esetén nem változott. Ősszel a fiatal sisegő fűzike, a csilpcsalpfűzike és a kormos légykapó egyik korcsoportja esetén sem változott szignifikánsan az évek során, a többi esetben szignifikánsan nőtt (KOVÁCS és mtsai 2011c, 2012, PÁSZTORY-KOVÁCS 2013, HARNOS és mtsai 2015c).

A vonulás „üzemanyagaként” raktározott zsírmennyiség csökkent tavasszal és ősszel mindkét korcsoportban a barát- és kerti posztánál, a nádiposztánál (a nádírigót nem vizsgáltuk), a sisegő és fitiszfűzikénél, valamint a szürke légykapónál tavasszal. A kormos légykapó esetén nem változott (PÁSZTORY-KOVÁCS 2013). A barát- és kerti posztát, az énekes és cserregő nádiposztát valamint a sisegő és fitiszfűzikét vizsgálva arra jutottunk, hogy a testtömeg átlagos értékei általában csökkentek (CSÖRGŐ és mtsai 2009a).

Az utóbbi évtizedekben nagyon sok madárfaj változtatta meg vonulás időzítését. A változások mértéke nagyban függ a vonulási stratégiától, de sok esetben a tágabb értelemben hasonló vonulási stratégiájú fajok (például hosszútávú vonulók) időzítésbeli változásai sem egységesek. Az olyan rokonfajok közül, mint a cserregő, foltos és énekes nádiposztá, az előbbi kettő korábban érkezik, az utóbb nem változtatta meg időzítését. Mindhárom faj Európa nagy részén fészkel. A cserregő nádiposztá Észak- és Nyugat-Európában fészkelő populációi délnyugati irányba vonulnak ősszel, és Nyugat-Afrikában telelnek, a keleti területekről pedig Kelet-Afrikába vonulnak (CSÖRGŐ és UJHELYI 1991, CSÖRGŐ és mtsai 2009a). A hazai jelölésű madarak mindkét útvonalat használják. Tavaszzi érkezésük Európa minden részén korábbra tolódott a telelőterület és útvonal különbözősége ellenére (BERGMANN 1999, SPOTTISWOODE és mtsai 2006, TØTTRUP és mtsai 2006, COTTON 2003). A foltos nádiposztá korábbi vonulása és az énekes nádiposztának más vizsgálatok szerinti nem változó időzítése összhangban van más európai kutatásokkal (COTTON 2003, TØTTRUP és mtsai 2006).

Hasonló „finom” különbségek okozzák a testvérfajok között tapasztalt többi különbséget is. A csilpcsalpfűzike tavaszi kismértékű időzítés-változásának az lehet az oka, hogy egyike a legkorábban érkező fajoknak, így nem nagyon van már lehetősége előrébb hozni a vonulását. Bár a hímek jól reagálnak a márciusi hőmérsékletre – minél melegebb van, annál korábban érkeznek – a tojók vonulási ideje nem változott az utóbbi negyedszázadban (CSÖRGŐ és HARNOS 2011). A sisegő fűzike egyike a legkésőbb vonuló énekeseknek, így ennél a fajnál nagyobb időbeli változások lehetségesek (KISS és mtsai 2008). A két posztá fajnál hasonló a helyzet, mint a fűzikéknél. A barátposztá nagyon korai vonuló, a kerti posztá pedig késői (KOVÁCS és mtsai 2009).

Tavasszal a szaporodásra irányuló optimalizáció miatt a vonulás korábbra tolódása a jellemzőbb, de ez ivarfüggő lehet, ugyanis a hímeknek előnyösebb minél korábban érkezni, hogy a legjobb minőségű élőhelyen tudjanak

territóriumot foglalni. Ezt több módon is elérhetik, például északabbra telelnék, korábban kezdik a vonulást, gyorsabban repülnek, és le is rövidíthetik a vonulási útjukat, nagyobb valószínűséggel hurokvonulók, mint a tojók. A kormos légykapóra vonatkozó nyugat-európai tanulmányok szerint a tavaszi vonulás bizonyos esetekben korábbra tolódott, más esetekben nem (BOTH 2010). A proandria mértéke más tanulmányok esetén nem változott (RAINO és mtsai 2007, TØTTRUP és THORUP 2008, CADAHÍA és mtsai 2017). A Kárpát-medencén átvonuló állomány a faj elterjedési területének keletebbi részéről származhat, így vonulási útvonaluk hossza és az éghajlati feltételek is eltérnek a nyugatabbi költőállományétól (HARNOS és mtsai 2015c).

Ősszel nincs ilyen direkt készítés a korábbi érkezésre, fontosabb az életben maradás, amire jobb esélye van a jobb kondícióban levő madaraknak, megéri tehát valamivel tovább maradni, ha van táplálék (bogyóevő fajok), és érdemes korábban elmenni, ha például a szárazság miatt kevesebb az enniváló (rovarevő fajok). Mindkét irányú változásnak megvannak az előnyei és hátrányai: nem éri meg korábban elmenni, ha van táplálék és az időjárás is kedvező, viszont veszélyes lehet túl későn távozni, mert az időjárás egyre kiszámíthatatlanabb, az anomáliák egyre erősebbek és gyakoribbak lehetnek (COPPACK és BOTH 2002, GALLINAT és mtsai 2015).

Vizsgálatunkban azt tapasztaltuk, hogy a jelentősebb átvonuló állományú fajoknak a szárnyhossz átlaga nőtt és a testtömeg átlaga csökkent. Ennek valószínű oka az, hogy változott az átvonuló állományok összetétele (CSÖRGŐ és mtsai 2009a), vagyis egyre több északi madár vonul át a területen, amelyeknek átlagosan hosszabb a szárnya (ezért nő az átlag), és átlagosan messzebből érkeznek (ezért csökken az átlagos testtömeg) (THOMAS és LENNON 1999, GARDNER és mtsai 2011).

A madárvártán 2005 és 2011 között több mint 70 madárfaj közel 1200 egyedének ektoparazitológiai mintavételezése történt meg. Mintegy 300 gazdapéldányról sikerült külső élősködőket (főleg tolltetveket) gyűjteni. A mintavételezés faunisztikai eredményei: 20 hazai faunára új tetűfaj előfordulása és 20 – még nem ismert – gazda-parazita kapcsolat meglétének kimutatása (VAS és mtsai 2012).

A füsti fecskék jellegzetes tollkárosodásait („toll-lyukak”) évtizedekig a *Machaerilaemus malleus* nevű rágótetűnek tulajdonították. Részint ócsai vizsgálatokon alapuló indirekt bizonyítékok gyűjtésével rámutattunk, hogy nem ez a tetűfaj, hanem a tetvek egy másik alrendjébe tartozó *Brueelia domestica* okozhatja ezeket a jellegzetes rágásnyomokat (VAS és mtsai 2008).

Bizonyos tolltetvek lyukakat rágnek a tollak zászlóira. Ezek megszámlálásával jól becsülhető a madár fertőzöttsége. A fertőzöttség intenzitása csökkenti az életben maradás esélyét és a szaporodási sikert. A madárvártán végzett egyik

vizsgálat kimutatta, hogy a hosszabb farkú, domináns füsti fecske hímek fertőzöttebbek, mint a rövid farkúak, feltehetően azért, mert az előbbiek vonzóbbak, így gyakrabban kerülnek fizikai kontaktusba, mint az utóbbiak. Így a tolltetvek által okozott tollkárosodásnak szerepe lehet a gazdafaj ivari szelekciójában (GÁL és mtsai 2012).

A madarak közvetve vagy közvetlenül különböző kórokozókat terjeszthetnek, ezért a madárvonulásnak egészségügyi vonatkozásai is vannak: például terjeszthetik a madárinfluenzát, az Usutu-vírust, a nyugat-nílusi lázat (BAKONYI és mtsai 2007, BAKONYI és ERDÉLYI 2011, BAKONYI és mtsai 2013), de különböző bakteriális fertőzéseket is. A betegség gyakran köztesgazdán (például szúnyogokon, kullancsokon) keresztül kerül a madárba, ezért ezek vizsgálata is érdekes lehet. Már az is kérdés, hogy melyik madárban milyen és mennyi kullancs fordul elő. Ez a madár táplálkozási szokásaitól, helyétől is függ. A főként földön, talajszinten táplálkozó madárfajokon például az *Ixodes ricinus* fordul elő leggyakrabban, míg a magasabban, bokrokon, lombkoronában táplálkozókon a *Haemaphysalis concinna*. A különböző parazitafajok és a bennük levő kórokozók földrajzi elterjedése különböző, ezért a madarakban talált kullancsok, illetve a bennük levő kórokozótörzsek előfordulásának ismeretében információt nyerhetünk az adott madár telelőterületéről és vonulási útvonaláról. Például egy 2011-ben a madárvártán vörösbegyről gyűjtött kullancshoz genetikailag hasonló Marokkóban fordul elő, a benne talált *Rickettsia* törzset pedig Egyiptomban mutatták ki. A madarak kullancsfertőzöttségének vizsgálatához tartozik, hogy alkalmanként vérmintákat is gyűjtünk a madarakból. Ezekből a világon elsőként tudtunk ízeltlábú növekedési hormonokat (úgynevezett ekdiszteroidokat) kimutatni, amelyek minden bizonnyal a rovarrevő madarak táplálékából jutnak be a keringésükbe, és eredményeink szerint károsíthatják az ilyen madarak vérért szívó kullancsokat (HORNOK és mtsai 2012, 2013, 2014, 2016a,b).

A felsoroltakból látszik, hogy a madárgyűrűzésnek, vonuláskutatásnak induló munka hogyan fejlődhet, és különféle tudományterületeket (például vonuláskutatás, ektoparaziták elterjedése, virológia, közegészségügy, természetvédelmi gyakorlat, statisztika stb.) összekapcsolva hogyan hozhat új, érdekes eredményeket minimális állami támogatással, a civilek és kutatók közös munkájával.

*

Köszönetnyilvánítás – Köszönjük az Ócsai Madárvárta Egyesület tagjainak és mindazoknak a munkáját, akik az elmúlt 35 év során az adatgyűjtésben bármilyen formában részt vettek.

IRODALOMJEGYZÉK

- BAILLIE, S. R., GREEN, R. E., BODDY, M. és BUCKLAND, S. T. (1986): *An evaluation of the Constant Effort Sites Scheme. Research Report 21.* – British Trust for Ornithology, Thetford, 103 pp.
- BAKER, K. (1993): *Identification guide to European Non-Passeriformes. BTO Guide 24.* – British Trust for Ornithology, Thetford, 332 pp.
- BAKONYI, T. és ERDÉLYI, K. (2011): Increased bird of prey mortality in Hungary due to west Nile virus infection. – *Ornis Hungarica* **19**: 1–10.
- BAKONYI, T., ERDÉLYI, K., URSU, K., FERENCZI, E., CSÖRGŐ, T., LUSSY, H., CHVALA S., BUKOVSKY, C., MEISTER, T., WEISSENBOCK, H. és NOWOTNY, N. (2007): Emergence of Usutu virus in Hungary. – *Journal of Clinical Microbiology* **45**: 3870–3874. doi:10.1128/JCM.01390-07
- BAKONYI, T., FERENCZI, E., ERDÉLYI, K., KUTASI, O., CSÖRGŐ, T., SEIDEL, B., WEISSENBOCK, H., BRUGGER, K., BÀN, E. és NOWOTNY, N. (2013): Explosive spread and persistence of a neuroinvasive lineage 2 West Nile virus in 2008/2009, central Europe. – *Veterinary Microbiology* **165**: 61–70. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.03.005>
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1991a): The effect of nestboxes on bird species diversity and on the breeding density of the Great tit (*Parus major* L., 1758) in different habitats. – *Aquila* **98**: 141–146.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1991b): Effect of environmental factors on tits (*Parus* spp.) wintering in a Hungarian swamp. – *Ornis Hungarica* **1**: 29–37.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1991c): A széncinegék (*Parus maior*) és a kékcinegék (*Parus caeruleus*) napi testtömeg változása és táplálkozási aktivitása télen. – In: GYURÁCS, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 19–27.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1993a): Effect of habitat on the clutch size and egg dimensions of the Great tit (*Parus maior*). – *Aquila* **100**: 201–209.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1993b): Social dominance in the resident part of a Great tit (*Parus maior*) population in winter. – *Ornis Hungarica* **3**: 7–12.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1993c): The role of residency in population changes of wintering tits: a hierarchical approach. – *Ornis Hungarica* **3**: 33–36.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1994a): Breeding site fidelity of Great Tits (*Parus major*) in a Central-European alder forest. – *Ornis Hungarica* **4**: 1–2.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1994b) Fidelity of wintering Great Tits to roosting holes. – *Journal für Ornithologie* **135**(Suppl.): 138.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1994c): Influence of age and dominance status of male and female Great tits on laying date, clutch size and egg dimension. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **40**: 99–109.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1994d): Roosting site fidelity of Great Tits (*Parus major*) during winter. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **40**(4): 359–367.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1995): Winter territoriality and pairbond in the Great tit (*Parus maior*): analysis of the spatial arrangement of roosting birds. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **40**: 359–367.
- BÁLDI, A. és CSÖRGŐ, T. (1997): Spatial arrangement of roosting Great tits (*Parus major*) in a Hungarian forest. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **43**: 295–301.
- BERGMANN, F. (1999): Long-term increase in numbers of early-fledged Reed Warblers (*Acrocephalus scirpaceus*) at Lake Constance (Southern Germany). – *Journal für Ornithologie* **140**: 81–86.

- BERTHOLD, P. (2002): Bird migration: the present view of evolution, control, and further development as global warming progresses. – *Acta Zoologica Sinica* **48**: 291–301.
- BOTH, C. (2010): Flexibility of timing of avian migration to climate change masked by environmental constraints en route. – *Current Biology* **20**: 243–248. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.11.074>
- BOTH, C., ARTEMYEV, A. V., BLAAUW, B., COWIE, R. J., DEKHUIZEN, A. J., EEVA, T., ENEMAR, A., GUSTAFSSON, L., IVANKINA, E. V., JÄRVINEN, A., METCALFE, N. B., NYHOLM, N. E. I., POTTI, J., RAVUSSIN, P. A., SANZ, J. J., SILVERIN, B., SLATER, F. M., SOKOLOV, L. V., TÖRÖK, J., WINKEL, W., WRIGHT, J., ZANG, H. és VISSER, M. E. (2004): Large-scale geographical variation confirms that climate change causes bird to lay earlier. – *Proceedings of the Royal Society B* **271**: 1657–1662. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2770>
- CADAHÍA, L., LABRA, A., KNUDSEN, E., NILSSON, A., LAMPE, H. M., SLAGSVOLD, T. és STENSETH, N. C. (2017): Advancement of spring arrival in a long-term study of a passerine bird: sex, age and environmental effects. – *Oecologia* **187**: 917–929. <https://doi.org/10.1007/s00442-017-3922-4>
- COLLINS, M. D., RELYEA, G. E., BLUSTEIN, E. C. és BADAMI, S. M. (2017): Heterogeneous changes in avian body size across and within species. – *Journal of Ornithology* **158**: 39–52. <https://doi.org/10.1007/s10336-016-1391-x>
- COMBARRO, A. és CSÖRGŐ, T. (1986): A széncinege (*Parus maior*) és a kék cinege (*Parus caeruleus*) telelőterület hűsége. – In: MOLNÁR, GY. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged, pp. 329–336.
- COPPACK, T. és BOTH, C. (2002): Predicting life-cycle adaptation of migratory birds to global climate change. – *Ardea* **90**(3): 369–377. <https://doi.org/10.5253/arde.v90i3.p369>
- COOPER, C. B., SHIRK, J. és ZUCKERBERG, B. (2014): The invisible prevalence of citizen science in global research: migratory birds and climate change. – *PLoS ONE* **9**(9): e106508. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106508>
- COTTON, P. A. (2003): Avian migratory phenology and global climate change. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **100**: 12219–12222. <https://doi.org/10.1073/pnas.1930548100>
- CRICK, H. Q. P. (2004): The impact of climate change on birds. – *Ibis* **146**: 48–56. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00327.x>
- CRICK, H. Q. P. és SPARKS, T. H. (2006): Changes in the phenology of breeding and migration in relation to global climate change. – *Acta Zoologica Sinica* **52**: 154–157. <http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/285>
- CRICK, H. Q. P., DUDLEY, C. és GLUE, D. E. (1997): UK birds are laying eggs earlier. – *Nature* **399**: 423–424.
- CSÖRGŐ, T. és BÁLDI, A. (1991): A széncinege (*Parus major*) téli dominancia viszonyai és terület-hűsége. – In: GYURÁCS, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely pp. 28–36.
- CSÖRGŐ, T., FEHÉRVÁRI, P., KARCZA, ZS. és HARNOS, A. (2017a): Exploratory analyses of migration timing and morphometrics of the Song Thrush (*Turdus philomelos*). – *Ornis Hungarica* **25**(1): 120–146. <https://doi.org/10.1515/orhu-2017-0009>
- CSÖRGŐ, T., FEHÉRVÁRI, P., KARCZA, ZS. és HARNOS, A. (2017b): Exploratory analyses of migration timing and morphometrics of the Common Blackbird (*Turdus merula*). – *Ornis Hungarica* **25**(1): 147–176. <https://doi.org/10.1515/orhu-2017-0010>
- CSÖRGŐ, T., HALMOS, G. és LÓRÁNT, M. (2008): Mi a különbség a standard módszerekkel és a mesterséges hívóhang használatával fogott nádiposzták között. – *Ornis Hungarica* **15–16**: 77–78.

- CSÖRGŐ, T. és HARNOS, A. (2011): A csilpcsalpfűzike (*Phylloscopus collybita*) vonulásának változása 23 év alatt. – *Ornis Hungarica* **19**(1–2): 53–63.
- CSÖRGŐ, T., HARNOS, A., KOVÁCS, SZ. és NAGY, K. (2009a): A klímaváltozás hatásainak vizsgálata hosszútávú madárgyűrűzési adatsorok elemzésével. – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 1–12.
- CSÖRGŐ, T., HARNOS, A., RÓZSA, L., KARCZA, ZS. és FEHÉRVÁRI, P. (2016c): Detailed description of the Ócsa Bird Ringing Station, Hungary. – *Ornis Hungarica* **24**(2): 91–108. <https://doi.org/10.1515/orhu-2016-0018>
- CSÖRGŐ, T. és KARCZA, ZS. (1998): A kerti poszáta (*Sylvia borin*) vonulása. – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl.): 137–145.
- CSÖRGŐ, T. és KARCZA, ZS. (2000): A fakusz fajok (*Certhia* spp.) őszi vonulása és telelése. – *Ornis Hungarica* **10**: 163–170.
- CSÖRGŐ, T., KARCZA, ZS. és HALMOS, G. (2004): Énekesmadarak monitoringja az Ócsai Tájvédelmi Körzetben. – *Természetvédelmi Közlemények* **11**: 465–472.
- CSÖRGŐ, T., KARCZA, ZS., HALMOS, G., MAGYAR, G., GYURÁ CZ, J., SZÉP, T., BANKOVICS, A., SCHMIDT, A. és SCHMIDT, E. (szerk.) (2009b): *Magyar madárvonulási atlasz*. – Kossuth Kiadó Zrt., Budapest, 672 pp.
- CSÖRGŐ, T., KARCZA, ZS. és PALKÓ, S. (1998a): Környezeti változások monitoringja énekesmadarakkal. – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl. 1): 17–27.
- CSÖRGŐ, T., KARCZA, ZS. és PALKÓ, S. (1998b): Using long-term bird banding data in bird community monitoring. – In: ADAMS, N. és SLOTOW, R. (szerk.): *Proceedings of the 22nd International Ornithological Congress, Durban, 16–22 August 1998*. Ostrich Suppl. D06.
- CSÖRGŐ, T., KARCZA, ZS. és PALKÓ, S. (2001a): Use of long-term birdringing data for monitoring passerine populations in Hungary. – In: FIELD, R., WARREN, R. J., OKARMA, H. és SIEVERT, P. R. (szerk.): *Wildlife, Land, and People: Priorities for the 21st century. Proceedings of the Second International Wildlife Management Congress*. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA, pp. 84–87.
- CSÖRGŐ, T. és LÖVEL, G. (1986a): A nagy fülemüle (*Luscinia luscinia*) tömeggyarapodása őszi vonulás előtt. – In: MOLNÁR, GY. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged pp. 143–149.
- CSÖRGŐ, T. és LÖVEL, G. (1986b): Egy fészkelő csilpcsalp-fűzike (*Phylloscopus collybita*) populáció szárnyalakjának jellemzése. – In: MOLNÁR, GY. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged, pp. 155–159.
- CSÖRGŐ, T. és LÖVEL, G. L. (1995): Autumn migration and recurrence of the Thrush Nightingale *Luscinia luscinia* at a stopover site in Central Hungary. – *Ardeola* **42**: 57–68.
- CSÖRGŐ, T., MIKLAY, GY. és CZEGLÉDI, ZS. (1991a): Honnan származnak a Kárpát-medencén átvonuló csilp-csalp fűzikék (*Phylloscopus collybita*)? – In: GYURÁ CZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely pp. 123–131.
- CSÖRGŐ, T., MIKLAY, GY., HALMOS, G., KARCZA, ZS., BANK, L., NÉMETH, Á. és PALKÓ, S. (2001b): Madarak napi aktivitásának változásai az 1999. augusztus 11-i napfogyatkozás alatt – *Állattani Közlemények* **86**: 145–152.
- CSÖRGŐ, T., MIKLAY, GY., MÓRA, V., KARCZA, ZS. és TOPÁL, J. (1991b): A parciális vonulás egy lehetséges szabályozás: Az erdei szürkebegy (*Prunella modularis*) vonulása és telelése. – In: GYURÁ CZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely pp. 132–139.

- CSÖRGŐ, T., MÓRA, V. és MIKLAY, G. (2001c): Autumn migrating and wintering of Dunnock (*Prunella modularis*) in Hungary. – *The Ring* **23**(1): 99–107.
- CSÖRGŐ, T. és PARÁDI, I. (1998): Migration of Red-Backed shrike (*Lanius collurio*) in the Carpathian Basin. – In: YOSEF, R. és LOHRER, F. E. (szerk.): *Shrikes of the World II: conservation, implementation. Proceedings of the Second International Shrike Symposium, 17–23 March 1996, International Birdwatching Center in Eilat, Israel*. International Birdwatching Center, Eilat, pp. 1–5.
- CSÖRGŐ, T. és PARÁDI, I. (2000): A tövisszűrő gébics (*Lanius collurio*) őszi vonulása Magyarországon. – *Ornis Hungarica* **10**: 153–161.
- CSÖRGŐ, T. és TAKÁCS, N. (2008): Hazai harkályfajok postjuvenilis és postnuptialis vedlése. – *Ornis Hungarica* **15–16**: 79–80.
- CSÖRGŐ, T. és TÓTH, A. (2008): A klímaváltozás hatása az énekesmadarak vonulásának időzítésére. – *Ornis Hungarica* **15–16**: 81.
- CSÖRGŐ, T. és UJHELYI, P. (1991): A nádiposzáta fajok (*Acrocephalus* spp.) eltérő vonulási stratégiája a külföldi visszafogások tükrében. – In: GYURÁ CZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 111–122.
- DEMETER, M. (2009): Birdy 2.1.1.1 – *Madárgyűrzési adatkezelő program*. – Softpro Kft., Budapest.
- DEMONGIN, L. (2016): *Identification Guide to Birds in the Hand*. – Laurent Demongin, Beauregard-Vendon, 392 pp.
- DUNN, E. H., HUSSELL, D. J. T. és ADAMS, R. J. (1997): Monitoring songbird population change with autumn mist netting. – *The Journal of Wildlife Management* **61**(2): 389–396. <https://doi.org/10.2307/3802595>
- DUNN, P. O. és MÖLLER, A. P. (2014): Changes in breeding phenology and population size of birds. – *Journal of Animal Ecology* **83**(3): 729–739. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12162>
- FEU, C. R., CLARK, J. A., FIEDLER, W., BAILLIE, S. R. és LAESSER, J. (2015): *EURING Exchange Code 2000+*. – http://www.euring.org/data_and_codes/euring_code_list/index.html [Hozzáférés: 2017. június 30.]
- FODOR, F., CSÖRGŐ, T., VANICSEK, L. és LUDVIG, É. (1991): Madárközösségek összehasonlító elemzése az Ócsai Tájvédelmi Körzetben. – In: GYURÁ CZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 37–48.
- FORCHHAMMER, M. C., POST, E. és STENSETH, N. C. (1998): Breeding phenology and climate. – *Nature* **391**: 29–30.
- FÜRI, A. (2007): Ócsai Tájvédelmi körzet. – In: TARDY, J. (szerk.): *A magyarországi vadvizek világa. Hazánk ramsari területei*. Alexandra, Pécs, pp. 134–141.
- GÁL, E., CSÖRGŐ, T. és VAS, Z. (2012): Relationship between sexual signals and louse (Insecta: Phthiraptera) infestation of breeding and migrating Barn Swallows (*Hirundo rustica*) in Hungary. – *Ornis Hungarica* **20**(1): 37–43. <https://doi.org/10.2478/orhu-2013-0003>
- GALLINAT, A. S., PRIMACK, R. B. és WAGNER, D. L. (2015): Autumn, the neglected season in climate change research. – *Trends in Ecology és Evolution* **30**(3): 169–176. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.01.004>
- GARDNER, J. L., PETERS, A., KEARNEY, M. R., JOSEPH, L. és HEINSOHN, R. (2011): Declining body size: a third universal response to warming? – *Trends in Ecology & Evolution* **26**: 285–291. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.03.005>
- GINN, H. B. és MELVILLE, D. S. (1983): *Moult in Birds*. – British Trust for Ornithology, Tring, 112 pp.

- GORDO, O. (2007): Why are bird migration dates shifting? A review of weather and climate effects on avian migratory phenology. – *Climate Research* **35**: 37–58. <http://www.jstor.org/stable/24869413>
- GYIMÓTHY, ZS., GYURÁ CZ, J., BANK, L., BÁNHIDI, P., FARKAS, R., NÉMETH, Á. és CSÖRGŐ, T. (2011a): Autumn migration of Robins (*Erithacus rubecula*). – *Biologia* **66**(3): 548–555. <https://doi.org/10.2478/s11756-011-0039-9>
- GYIMÓTHY, ZS., GYURÁ CZ, J., BANK, L., BÁNHIDI, P., FARKAS, R., NÉMETH, Á. és CSÖRGŐ, T. (2011b): Wing-length, body mass and fat reserves of Robins (*Erithacus rubecula*) during autumn migration. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **57**(2): 203–218.
- GYURÁ CZ, J. és CSÖRGŐ, T. (1991): Az öreg és fiatal madarak őszi vonulása közti különbségek három nádiposzáta (*Acrocephalus* spp.) fajnál. – In: GYURÁ CZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 164–171.
- GYURÁ CZ, J. és CSÖRGŐ, T. (1994): Autumn migration dynamics of Sedge warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) in Hungary. – *Ornis Hungarica* **4**: 31–37.
- GYURÁ CZ, J., GYIMÓTHY, ZS., BANK, L., FARKAS, R., NÉMETH, Á. és CSÖRGŐ, T. (2007): A vörösbegy (*Erithacus rubecula*) őszi vonulása és élőhelyválasztása Magyarországon. – *Erdészeti, Környezettudományi, Természetvédelmi és Vadgazdálkodási Tudományos Konferencia Kiadvány*, pp. 52–53.
- GYURÁ CZ, J., HORVÁTH, G., CSÖRGŐ, T., BANK, L. és PALKÓ, S. (2003): Influence of macrosynoptic weather situation on the autumn migration of birds in Hungary. – *The Ring* **25**(1–2): 18–20.
- GYURÁ CZ, J., KÁROSSY, CS., CSÖRGŐ, T., BANK, L. és PALKÓ, S. (1998): A makroszinoptikus időjárási helyzetek hatása a foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) őszi vonulásdinamikájára. – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl. 1): 163–168.
- GYURÁ CZ, J., KÁROSSY, CS. és CSÖRGŐ, T. (1997): The autumn migration of Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) in relation to weather conditions. – *Weather* **52**: 149–154.
- HADARICS, T. és ZALAI, T. (szerk.) (2008): *Nomenclator avium Hungariae. Magyarország madarainak névjegyzéke. An annotated list of the birds of Hungary*. – Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 278 pp.
- HALMOS, G. és KARCZA, ZS. (2004): *A magyarországi Állandó Ráfordítású Gyűrűzés (CES) mintavételezési protokollja*. – http://www.mme.hu/sites/default/files/binary_uploads/CES%20Protokoll-1.pdf [Hozzáférés: 2017. június 30.]
- HALMOS, G., KARCZA, ZS., NÉMETH, Á. és CSÖRGŐ, T. (2010): The migratory fattening of the Barn Swallow *Hirundo rustica* in Hungary. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **56**(1): 73–87.
- HARNOS, A., ÁGH, N., KOVÁCS, S., LANG, Z. és CSÖRGŐ, T. (2015a): Increasing protandry in the spring migration of the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) in Central Europe. – *Journal of Ornithology* **156**(2): 542–546. <https://doi.org/10.1007/s10336-014-1148-3>
- HARNOS, A. és CSÖRGŐ, T. (2011): Ivarmeghatározás biometriai adatok alapján – esettanulmány a csilpcsalpfűzikére. – *Ornis Hungarica* **19**(1–2): 40–52.
- HARNOS, A., CSÖRGŐ, T. és FEHÉRVÁRI, P. (2016a): Hitchhikers' guide to analysing bird ringing data Part 2.: distributions, summary statistics and outliers. – *Ornis Hungarica* **24**(1): 172–181. <https://doi.org/10.1515/orhu-2016-0010>
- HARNOS, A., FEHÉRVÁRI, P. és CSÖRGŐ, T. (2015b): Hitchhikers' guide to analysing bird ringing data Part 1: data cleaning, preparation and exploratory analyses. – *Ornis Hungarica* **23**(2): 163–168. <https://doi.org/10.1515/orhu-2015-0018>

- HARNOS, A., FEHÉRVÁRI, P., PIROSS, I. S., KARCZA, Zs., ÁGH, N., KOVÁCS, Sz. és CSÖRGŐ, T. (2016b): Exploratory analyses of migration timing and morphometrics of the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*). – *Ornis Hungarica* **24**(2): 109–126. <https://doi.org/10.1515/orhu-2016-0019>
- HARNOS, A., FEHÉRVÁRI, P., PIROSS, I. S., ÁGH, N., KARCZA, Zs., KONRÁD, K. és CSÖRGŐ, T. (2016c): Exploratory analyses of migration timing and morphometrics of the Dunnock (*Prunella modularis*). – *Ornis Hungarica* **24**(2): 127–145. <https://doi.org/10.1515/orhu-2016-0020>
- HARNOS, A., LANG, Z., FEHÉRVÁRI, P. és CSÖRGŐ, T. (2015c): Sex and age dependent migration phenology of the Pied Flycatcher in a stopover site in the Carpathian Basin. – *Ornis Hungarica* **23**(2): 10–19. <https://doi.org/10.1515/orhu-2015-0010>
- HEDENSTRÖM, A., BARTA, Z., HELM, B., HOUSTON, A. I., MCNEMARA, J. M. és JONZEN, N. (2007): Migration speed and scheduling of annual events by migrating birds in relation to climate change. – *Climate Research* **35**: 79–91. <http://www.jstor.org/stable/24869415>
- HORNOK, S., CSÖRGŐ, T., DE LA FUENTE, J., GYURANECZ, M., PRIVIGYEL, C., MELI, M., KREIZINGER, Z., TÁNCZOS, B., GÖNCZI, E., DE MERA, I. G. F., FARKAS, R. és HOFMANN-LEHMANN, R. (2013): Synanthropic birds associated with high prevalence of tick-borne rickettsiae and with the first detection of *Rickettsia aeschlimannii* in Hungary. – *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* **13**(2): 77–83. <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1032> <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1032>
- HORNOK, S., FLAISZ, B., TAKÁCS, N., KONTSCHÁN, J., CSÖRGŐ, T., CSIPAK, Á., JAKSA, B. R. és KOVÁTS, D. (2016a): Bird ticks in Central-Europe, Hungary, reflect western, southern and eastern flyway connections with two genetic lineages of *Ixodes frontalis* and *Haemaphysalis concinna*. – *Parasites & Vectors* **9**: 101. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1365-0>
- HORNOK, S., KARCZA, Zs. és CSÖRGŐ, T. (2012): Birds as disseminators of ixodid ticks and tick-borne pathogens: note on the relevance to migratory routes. – *Ornis Hungarica* **20**(2): 86–89. <https://doi.org/10.2478/orhu-2013-0010>
- HORNOK, S., KOVÁTS, D., CSÖRGŐ, T., MELI, M. L., GÖNCZI, E., HADNAGY, Zs., TAKÁCS, N., FARKAS, R. és HOFMANN-LEHMANN, R. (2014): Birds as potential reservoirs of tick-borne pathogens: first evidence of infection with *Rickettsia helvetica*. – *Parasites & Vectors* **7**: 128–135. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-128>
- HORNOK, S., KOVÁTS, D., FLAISZ, B., CSÖRGŐ, T., KÖNCZÖL, Á., BALOGH, Gy. T., CSORBA, A. és HUNYADI, A. (2016b): An unexpected advantage of insectivorism: insect molting hormones ingested by song birds. – *Scientific Reports* **6**: 23390 <https://doi.org/10.1038/srep23390>
- HUBALEK, Z. (2004): Global weather variability affects avian phenology: a long-term analysis. – *Folia Zoologica* **53**(3): 227–236.
- HÜPOPP, O. és HÜPOPP, K. (2003): North Atlantic Oscillation and timing of spring migration in birds. – *Proceedings of the Royal Society B*. **270**: 233–240. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2236>
- JÓNAS, B., HARNOS, A. és CSÖRGŐ, T. Detection of Passerines' loop migration pattern using biometric data. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* (in press)
- JENNI, L., LEUENBERGER, M. és RAMPAZZI, F. (1996): Capture efficiency of mist nets with comments on their role in the assessment of Passerine habitat use. – *Journal of Field Ornithology* **67**(2): 263–274. <http://www.jstor.org/stable/4514107>
- JENNI, L. és WINKLER, R. (1994): *Moult and ageing of European Passerines*. – Academic Press, London, 225 pp.
- KAISER, A. (1993): A new multi-category classification of subcutaneous fat deposits of songbirds. – *Journal of Field Ornithology* **64**(2): 246–255.
- KARCZA, Zs. (2001): A vándor füzike (*Phylloscopus inornatus*) harmadik hazai előfordulása. – *Túzok* **6**(1): 34–36.

- KARCZA, Zs. és CSÖRGŐ, T. (1998): A mezei veréb (*Passer montanus*) vedlésének dinamikája és testtájankénti allometriája. – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl.): 69–79.
- KELEMEN, A. M., HALMOS, G. és CSÖRGŐ, T. (2000): A nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*) elsőrendű evezőinek postnuptialis vedlése. – *Ornis Hungarica* **10**: 99–110.
- KERTÉSZ, M. és ÉVA, G. (1991): Az Actio Hungarica adatkezelésének számítógépes támogatása. – In: GYURÁCS, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp.172–177.
- KISS, A., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A., KOVÁCS, Sz. és NAGY, K. (2008): A sisegő füzike (*Phylloscopus sibilatrix*) vonulása és a klímaváltozás. – *Klíma Füzetek* **21**. **56**: 91–99.
- KOLÁROVÁ, E., MATIU, M., MENZEL, A., NEKOVÁŘ, J., LUMPE, P. és ADAMÍK, P. (2017): Changes in spring arrival dates and temperature sensitivity of migratory birds over two centuries. – *International Journal of Biometeorology* **61**: 1279–1289. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1305-5>
- KORMOS, L. és CSÖRGŐ, T. (1991): Melyik az énekes nádiposzáta (*Acrocephalus palustris*) és a cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*) legjobb elkülönítő bélyege? – In: GYURÁCS, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 158–163.
- KOVÁCS, S., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A. és NAGY, K. (2011a): Change in migration phenology and biometrics of two sister Sylvia species in Hungary. – *Journal of Ornithology* **152**: 365–373.
- KOVÁCS, Sz., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A., NAGY, K. és REICZIGEL, J. (2009): A kerti poszáta (*Sylvia borin*) vonulási fenológiájának változása Ócsán 1984–2007 között. – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 422–433.
- KOVÁCS, Sz., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A. és NAGY, K. (2011b): A zöldike (*Carduelis chloris*) előfordulásának alakulása Ócsán 1984–2007. közötti teleken. – *Ornis Hungarica* **19**(1–2): 75–84.
- KOVÁCS, Sz., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A., NAGY, K. és REICZIGEL, J. (2011c): A kerti poszáta (*Sylvia borin*) vonulási mintázatának és biometria tulajdonságainak változása Ócsán 1984–2007. között. – *Ornis Hungarica* **19**(12): 64–74.
- KOVÁCS, S., HARNOS, A., FEHÉRVÁRI, P. és CSÖRGŐ, T. (2012): Changes in migration phenology and biometrical traits of Reed, Marsh and Sedge Warblers. – *Central European Journal of Biology* **7**(1): 115–125. <https://doi.org/10.2478/s11535-011-0101-1>
- KOVÁCS, L., PALKÓ, S. és CSÖRGŐ, T. (2000): Az ökörszem (*Troglodytes troglodytes*) vonulása és telelése a Kárpát-medence különböző élőhelyein. – *Ornis Hungarica* **10**: 171–176.
- LAFKÓ, H. és CSÖRGŐ, T. (1986): Madárközösségek szezonális diverzitás változásai különböző növénytársulásokban. – In: MOLNÁR, Gy. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged, pp. 127–137.
- LEHIKONEN, E. és SPARKS, T. H. (2010): Changes in migration. – In: MÖLLER, A. P., FIEDLER, W. és BERTHOLD, P. (szerk.): *Effects of Climate Change on Birds*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 89–112.
- LEHIKONEN, E., SPARKS, T. H. és ZALAKEVICIUS, M. (2004): Arrival and departure dates. – *Advances in Ecological Research* **35**: 1–31. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(04\)35001-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(04)35001-4)
- LÖVEL, G. L., CSÖRGŐ, T. és MIKLAY, G. (2001): Capture efficiency of small birds by mist nets. – *Ornis Hungarica* **11**: 19–25.
- LUNDBERG, A. és EDHOLM, M. (1982): Earlier and later arrivals of migrants in central Sweden. – *British Birds* **75**: 583–585.
- MAROSI, S. és SOMOGYI, S. (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I–II*. – MTA Földrajz-tudományi Kutató Intézet, Budapest, 1026 pp.

- MIHOLCSA, T. (2015): *Távérzékelés használata az énekes nádiposzáta (Acrocephalus palustris) vedlő és telelőterületeinek meghatározására.* – PhD dolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, 110 pp. http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2015/miholcsa_t.pdf [Hozzáférés: 2017. június 30.]
- MIHOLCSA, T. és CSÖRGŐ, T. (2016): Testing wintering area identification efficiency with survival index calculated from migration ringing data and NDVI on Marsh Warblers *Acrocephalus palustris*. – *North-Western Journal of Zoology* **12**(2): 325–335. <http://biozoojournals.ro/nwjz/index.html>
- MIHOLCSA, T., HARNOS, A. és CSÖRGŐ, T. (2016): Using remote-sensing to identify wintering and moulting areas in a long-distance migrant (*Acrocephalus palustris*). – *Applied Ecology and Environmental Research* **14**(1): 265–275. https://doi.org/10.15666/aeer/1401_265275
- MIHOLCSA, T., TÓTH, A. és CSÖRGŐ, T. (2009): Change of the timing of autumn migration in *Acrocephalus* and *Locustella* genus. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **55**(2): 175–185.
- MIKLAUZIC, M. és CSÖRGŐ, T. (1986): A mezei veréb (*Passer montanus*) magyarországi populációjának vedlése. – In: MOLNÁR, GY. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged, pp. 280–287.
- MIKLAY, GY. és CSÖRGŐ, T. (1991): A fitisz füzikék (*Phylloscopus trochilus*) és a sisegő füzikék (*Phylloscopus sibilatrix*) vonulásdinamikája és szárnymorfológiai jellemzői. – In: GYURÁČZ, J. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület III. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szombathely, pp. 140–148.
- MIKLAY, GY. és CSÖRGŐ, T. (1998): Mi szabályozza a sárgafejű királykák (*Regulus regulus*) ivarárányát? – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl. 1): 79–87.
- MØLLER, A. P., FIEDLER, W. és BERTHOLD, P. (szerk.) (2010): *Effects of climate change on birds.* – Oxford University Press, Oxford, 321 pp.
- NÁDORI, G. és CSÖRGŐ, T. (1986): Nádi poszták (*Acrocephalus* spp.) napi aktivitásának szezonális változásai. – In: MOLNÁR, GY. (szerk.): *A Magyar Madártani Egyesület II. Tudományos Ülése*. Magyar Madártani Egyesület, Szeged, pp. 159–163.
- NAGY, K., CSÖRGŐ, T., HARNOS, A. és KOVÁCS, SZ. (2009): A cserregő és az énekes nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*) vonulásának fenológiai változásai. – *Természetvédelmi Közlemények* **15**: 434–445.
- NOWAKOWSKI, J. K., SZULC, J. és REMISIEWICZ, M. (2014): The further the flight, the longer the wing: relationship between wing length and migratory distance in Old World reed and bush Warblers (Acrocephalidae and Locustellidae). – *Ornis Fennica* **91**: 178–186.
- NUR, N. és GEUPEL, G. R. (1999): The use of mist-net capture rates to monitor annual variation in abundance: A validation study. – *The Condor* **101**: 288–298. <http://dx.doi.org/10.2307/1369992>
- ÓNODI, G. és CSÖRGŐ, T. (2012): A nagy fakopáncs (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758) élőhelypreferenciája nagy mozaikosságú élőhelyen. – *Természetvédelmi Közlemények* **18**: 402–414.
- ÓNODI, G. és CSÖRGŐ, T. (2013): Relationship between vegetation structure and abundance of Great-spotted Woodpeckers (*Dendrocopos major*) in a mosaic habitat. – *Ornis Hungarica* **21**(1): 1–11. <https://doi.org/10.2478/orhu-2013-0011>
- PÁSZTORY-KOVÁCS, SZ. (2013): *Énekesmadarak vonulásának vizsgálata hosszútávú gyűrűzési adatsorok alapján.* – PhD értekezés, Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Doktori Iskola, Budapest, 109 pp. huveta.hu/bitstream/10832/867/1/PasztoryKovacsSzilvia_PhD_dolgozat.pdf [Hozzáférés: 2017. június 30.]

- PÉRON, G., HENRY, P.-Y., PROVOST, P., DEHORTER, O. és JULLIARD, R. (2007): Climate changes and post-nuptial migration strategy by two reedbed passerines. – *Climate Research* **35**: 147–157. <http://www.jstor.org/stable/24869421>
- PREISZNER, B. és CSÖRGŐ, T. (2008): Habitat preference of Passerines in a fragmented wetland. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **54**(Suppl.): 111–122.
- RAINIO, K., LAAKSONEN, T., AHOLA, M., VAHATALO, V. A. és LEHIKONEN, E. (2006): Climatic responses in spring migration of boreal and arctic birds in relation to wintering area and taxonomy. – *Journal of Avian Biology* **37**: 507–515. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0908-8857.2006.03740.x>
- RAINIO, K., TØTTRUP, A. P., LEHIKONEN, E. és COPPACK, T. (2007): Effects of climate change on the degree of protandry in migratory songbirds. – *Climate Research* **35**: 107–114. <http://www.jstor.org/stable/24869417>
- RALPH, C. J., DUNN, E. H., PEACH, W. J. és HANDEL, C. M. (2004): Recommendations for the use of mist nets for inventory and monitoring of bird populations. – *Studies in Avian Biology* **29**: 187–196.
- RUBOLINI, D., MØLLER, A. P., RAINIO, K. és LEHIKONEN, E. (2007): Intraspecific consistency and geographic variability in temporal trends of spring migration phenology among European bird species. – *Climate Research* **35**: 135–146. <http://www.jstor.org/stable/24869420>
- SÁRA, J. (2018): Adatok az ócsa-dabasi Turjánvidék tájtörténetének ismeretéhez. – In: KORDA, M. (szerk.): *Természetvédelem és kutatás a Turjánvidék északi részén. Rosalia 10*. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 29–42.
- SAETHER, B.-E., SUTHERLAND, W. J. és ENGEN, S. (2004): Climate influences on avian population dynamics. – In: MØLLER, A., FIEDLER, W. és BERTHOLD, P. (szerk.): *Birds and climate change*. Elsevier Ltd., Amsterdam, pp. 185–210.
- SIKLÓSI, E. (1982): The flora of the pits in the Nature Preservation Area of Ócsa. – *Studia Botanica Hungarica* **17**: 41–54.
- SPOTTISWOODE, C. N., TØTTRUP, A. P. és COPPACK, T. (2006): Sexual selection predicts advancement of avian spring migration in response to climate change. – *Proceedings of the Royal Society B* **273**: 3023–3029. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2006.3688>
- SPOTSWOOD, E. N., GOODMAN, K. R., CARLISLE, J., CORMIER, R. L., HUMPLE, D. L., ROUSSEAU, J., GUERS, S. L. és BARTON, G. G. (2012): How safe is mist netting? evaluating the risk of injury and mortality to birds. – *Methods in Ecology and Evolution* **3**: 29–38. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2041-210X.2011.00123.x>
- SÜMEGHY, A. (1951): A Duna–Tisza közének földtana. – *Földtani Értekezések* **2**: 75–116.
- SVENSSON, L. (1992): *Identification Guide to European Passerines*. – British Trust for Ornithology, Norfolk, 368 pp.
- SZALAI, K., CSÖRGŐ, T. és BANK, L. (1998): A kerti geze (*Hippolais icterina*) őszi vonulása a Kárpát-medencében. – *Ornis Hungarica* **8**(Suppl. 1.): 145–153.
- SZENTENDREY, G., LÖVEL, G. és KÁLLAY, G. (1979): Az „Actio Hungarica” madárgyűrűző tábor mérési módszerei. – *Állattani Közlemények* **66**(1–4): 161–166.
- SZÜCS, J. L. (2009): *Az Ócsai TK Öregturján vizes élőhely rekonstrukciója*. – ÖKO-HÍD Bt., Ócsa, 15 pp.
- THOMAS, C. D. és LENNON, J. J. (1999): Birds extend their range northwards. – *Nature* **399**: 213.
- TØTTRUP, A. P., THORUP, K. és RAHBEK, C. (2006): Patterns of change in timing of spring migration in North European songbird populations. – *Journal of Avian Biology* **37**: 84–92. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0908-8857.2006.03391.x>
- TØTTRUP, A. P. és THORUP, K. (2008): Sex-differentiated migration patterns, protandry and phenology in North European songbird populations. – *Journal of Ornithology* **149**: 161–167.

- VAS, Z., CSÖRGŐ, T., MØLLER, A. P. és RÓZSA, L. (2008): Feather holes on the Barn Swallow *Hirundo rustica* and other small passerines are probably caused by *Brueelia* spp. lice. – *Journal of Parasitology* **94**(6): 1438–1440. <https://doi.org/10.1645/GE-1542.1>
- VAS, Z., PRIVIGYEI, C., PROHÁSZKA, V. J., CSÖRGŐ, T. és RÓZSA, L. (2012): New species and host association records for the Hungarian avian louse fauna (Insecta: Phthiraptera). – *Ornis Hungarica* **20**(1): 44–49. <https://doi.org/10.2478/orhu-2013-0004>
- VISSER, M. E., GIENAPP, P., HUSBY, A., MORRISEY, M., DE LA HERA, I., PULIDO, F. és BOTH, C. (2015): Effects of spring temperatures on the strength of selection on timing of reproduction in a long-distance migratory bird. – *PLoS Biology* **13**(4): e1002120. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002120>
- WILLIAMSON, K. (1975): Birds and climate change. – *Bird Study* **22**: 143–164. <http://dx.doi.org/10.1080/00063657509476459>
- ZALAKEVICIUS, M., BARTKEVICIENE, G., RAUDONIKIS, L. és JANUAITIS, J. (2006): Spring arrival response to climate change in birds: a case study from eastern Europe. – *Journal of Ornithology* **147**(2): 326–343.

THE OPERATION AND THE MAIN SCIENTIFIC OUTPUTS OF THE ÓCSA BIRD RINGING STATION

Tibor CSÖRGŐ¹ and Andrea HARNOS²

¹*Department of Cell and Developmental Biology, Eötvös Loránd University, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, Hungary. E-mail: csorgo@elte.hu*

²*Department of Biomathematics and Informatics, University of Veterinary Medicine, H-1078 Budapest, István utca 2, Hungary. E-mail: harnos.andrea@gmail.com*

Our ornithological studies in the Ócsa Landscape Protection Area was started in 1983. Until 2016, 453,308 specimens were captured belonging to 181 species in total (many of which were new or very rare to the Hungarian avifauna). A total of 210,575 birds that had been ringed at the same location, and 452 birds that had been ringed elsewhere in Hungary were recaptured and 462 of our ringed birds have been recaptured elsewhere. As for foreign rings: 300 birds were caught that had been marked abroad and 153 of our own birds were recaptured in foreign countries. The largest number of re-sightings were provided by colour-ringed black-headed gulls of which 788 were marked between 2009 and 2016 and 276 specimens have been observed abroad on 1,159 occasions. Various data were also recorded on the captured individuals, such as capture conditions (time, net location, net ID) and a range of morphological attributes.

Up to date, 52 TDK studies, 45 MSc theses, 5 doctoral theses, 49 Hungarian and 51 English publications, 102 Hungarian and 61 international conference appearances were resulted from the data. Our studies – due to the diversity and time scale of the data – can be put to analysis in many field of research such as investigation of habitat preference, successional stages of the habitats, moult, biometrics, breeding biology, wintering and migration dynamics, weather and climate change aspects and so forth. In this study, some of the more interesting results are presented.

Key words: biometrics, bird ringing, climate change, long-term time series