

Ornis Hungarica 10: 1-16. 2000

A madár-monitorozás új módszerei és lehetőségei

Szép Tibor

Szép, T. 2000. New methods and possibilities in bird monitoring. – Ornis Hung. 10: 1-16.

The study of the populations and changes in the population size of bird species is one of the greatest traditional research efforts conducted over the largest spatial and temporal scales in the biological sciences in the world and in Hungary as well. Birds are the most intensively studied animals in ecology and behavioural ecology, and their monitoring has been carried out by a network of numerous skilled amateur and professional observers efficiently covering landscapes, regions and entire countries throughout the world as well as in Hungary. Besides the early monitoring work focusing mostly on rare and threatened bird species and mainly on their status, nowadays the application of birds in the monitoring of biological diversity as indicators of adverse habitat changes is facilitated more and more. These new monitoring programmes focus mainly on common birds, the populations of which require new methods, that are different from previous practice, both in the field part and the organisation and analysis part of the programme. In this paper, I discuss (i) the main objectives of bird monitoring, (ii) the proposed priorities of selecting species and methods for monitoring and (iii) a model for a monitoring programme which uses bird species as indicators of habitat changes on the example of the Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) (Monitoring of Common Birds) project in Hungary.



A madárfajok állományának és változásának vizsgálata világszerte és hazánkban is az egyik legnagyobb hagyományokkal, legnagyobb térbeli kiterjedéssel és legrégebben folyó biológiai kutató munka. A madarak az ökológiai és viselkedésökológiai kutatások által egyik legjobban ismert élőlénycsoport, továbbá felmérésüket a legnagyobb számú, felkészült, tájakat, régiókat és országokat jól "lefedő" amatőr és hivatásos megfigyelői hálózat jellemzi világszerte és hazánkban egyaránt. A kezdetekben elsősorban a ritka és a veszélyeztetett fajokra és főként azok helyzetére koncentrááló madármonitorozó munkák mellett napjainkban mind jobban előtérbe kerül a madaraknak mint a kedvezőtlen élőhelyi változásokat jelző élőlénycsoportnak a biológiai diverzitás monitorozásában való alkalmazása. E munkák során elsősorban a gyakori fajok felé irányul a figyelem, amely fajok állományainak monitorozása az eddigi gyakorlattól eltérő új módszerek alkalmazását teszi szükségessé mind a terepi munkákban, mind a szervezési és elemzési munkákban. Munkámban áttekintést adok arról, hogy: (i) milyen főbb célokat szolgálhat a madarak monitorozása, (ii) milyen prioritásokat javasolok a monitorozandó fajok és módszerek tekintetében, és (iii) milyen módszerekkel lehet a madarak révén a hazai élőhelyek állapotát monitorozni a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) példáján.

Sz. T.: Nyíregyházi Főiskola, Környezettudományi Tanszék, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b. szept@zeus.nyf.hu

1. Bevezetés

A madárfajok állományának és azok változásának vizsgálati, monitorozási, az

egyik legnagyobb hagyományokkal, legnagyobb térbeli kiterjedéssel és időben a leghosszabban folyó munkák a biológiai kutatásokban világszerte és így hazánkban

is (Furness & Greenwood 1993, Báldi *et al.* 1997). Magyarországon a madarak esetében ismert a leghosszabb távon végzett, az ország egész területére kiterjedő, napjaink monitorozási feltételeinek is eleget tevő, vadon élő védett fajra kiterjedő rendszeres felmérés, az 1941 óta folyó fehér gólya számlálások (Lovászi 1998).

A madarak az ökológiai és viselkedés-ökológiai kutatások által egyik legjobban ismert élőlénycsoport, amellyel kapcsolatban széleskörű ökológiai, etológiai és evolúciós ismeretek állnak rendelkezésre, amelyek nélkülözhetetlenek az eredményes vizsgálatok tervezéséhez, lebonyolításához és az adatok értelmezésében (Furness & Greenwood 1993).

Ezen állatcsoport felmérését a legnagyobb számú, felkészült, tájakat, régiókat és országokat jól "lefedő" amatőr és hivatásos megfigyelői hálózat jellemzi világszerte, így hazánkban is. Nincs még egy olyan állatcsoport, amelynek olyan nagyszámú fajára kiterjedően folyik adatgyűjtés országos, regionális és kontinentális léptékben, mint a madarak. A világon több millióra tehető amatőr és hivatásos madarászok munkájának egyik fontos sajátossága, hogy e tevékenységet jelentős tagságú, jól szervezett nemzetközi és nemzeti szervezetek (BirdLife International, EBCC, Wetland International, EURING, RSPB, BTO, SOVON, MME stb.) keretében végzik, amely szervezetekben a felmérő munkát a kor ökológiai és módszertani követelményeinek megfelelően, sok esetben a legmodernebb módszertan felhasználásával valósítják meg. A jól működő nemzetközi és nemzeti szakmai szervezetek (pl. EURING, EBCC stb) és az azoknak az alap kutatásokkal való eredményes együttműködése nyomán, a madarak esetében, a legkidolgozottabbak a felmérési, nyilván-

tartási, elemzési módszerek, léteznek és működnek nemzetközileg elfogadott adatkódolási rendszerek és a tudományos munka nélkülözhetetlen fórumai (szaklapok, szakmai konferenciák). E tevékenység egyik legkézenfekvőbb eredménye az EBCC Európai fészkelő madárfajok atlaszának elkészítése volt (Hagemeyer & Blair 1997). E munka mérföldkövet jelent az Európában élő növény és állatfajok felmérését illetően, hisz elsőként készült olyan elterjedési atlasz Európában több mint 38 ország, 10000 felmérőjének és 450 specialistájának együttműködése keretében, amely az Európát lefedő 4400 db 50*50 km-es UTM négyzetére (11 millió km²) közli a 495 faj jelenlétét, sok esetben mennyiségét is. Ezen atlasz készítésében a magyar amatőr és hivatásos ornitológusok is jelentős számban vettek részt az MME keretében.

A kezdetekben elsősorban a ritka és a veszélyeztetett fajokra és főként azok helyzetére koncentrált madár-monitorozó munkák mellett napjainkban mind jobban előtérbe kerülnek a madaraknak, mint a kedvezőtlen élőhelyi változásokat jelző, indikáló, élőlénycsoportnak a biológiai diverzitás monitorozásában való alkalmazása (Marchant *et al.* 1997, EBCC ExCo 1997). A madarak ideális objektumok a táj, régió és országos léptékű monitorozásra, mivel magatartásuk és élőhelyigényük jól ismert, valamint a felmérésükben minden más élőlénycsoportnál nagyobb számú és nagyobb területen tevékenykedő felmérő hálózat működik közre (Furness & Greenwood 1993). E vizsgálatok keretében a madarak, mint indikátor szervezetek alkalmasak az élőhelyeken bekövetkező táji és annál nagyobb léptéken lezajló változások követésére, monitorozására, amely kutatások napjainkban különös fon-

tossággal bírnak. Mind több nyugat-európai országban fordulnak a madarakhoz, mint indikátor szervezetekhez, az elsősorban a mezőgazdasági tevékenységgel és terület használattal kapcsolatos változások által kiváltott hatások detektálására (Gibbons 1998).

A fentiek alapján a madarak több ok és körülmény miatt is központi szerepet játszanak a biodiverzitás monitorozásban. A madarak monitorozásával kapcsolatos, több évtizedes múlttal folyó adatgyűjtés, elemzés és a szerzett tapasztalatok a biológiai tartalom mellett számos olyan tanulsággal is szolgálnak, amelyek fontosak a további munka folytatását illetően és hasznosak lehetnek más élőlénycsoporttal foglalkozók számára is.

2.1. A madár-monitorozás főbb céljai

A biológiai monitorozás céljaival kapcsolatban számos elképzelés és gyakorlat ismert. Gyakran találkozunk a "gyűjtünk és tároljunk minden terepi adatot" megközelítéssel, amely valóban jó volna, ha pénz, idő és a feladatot kivitelezni képes munkatársakkal bőséggel el lennénk látva. Azonban a legtöbb esetben e feladat ellátásához az igényen kívül a többi feltétel sajnos messze nem felel meg a szükségesnek. Az ily módon gyűjtött adatok használhatósága sokszor akkor kerül előtérbe, amikor konkrét kérdés, probléma megválaszolása szükséges és a legtöbb esetben kiderül, hogy hasznosabb, ha az adatgyűjtés az adott vizsgálat céljával összhangban lévő módszertannal és mintavételi stratégiával történt (Furness & Greenwood 1993).

A biológiai monitorozásban alapvető, hogy lehetőleg minél alaposabb előkészítés, tájékozódás után fogalmazzódnak meg azok a kérdések, amelyekre az adott

monitorozó program értékelhető, hatékonyan felhasználható adatokat kíván biztosítani. Ez nem egy egyszerű feladat, hisz ha túlságosan specifikus kérdés alapján fejlesztenek ki egy monitorozó programot, akkor lehet, hogy pár év múlva szükségessé válik további, az értelmezést segítő kérdések tisztázása, amely érdekében már nem lehet visszamenőlegesen adatokat gyűjteni a terepen. A másik véglet, ha túlságosan általános kérdésekre megválaszolására fejlesztünk monitorozást, akkor sajnos gyakran előfordulhat, hogy nagy erőfeszítések ellenére sem tudunk érdemi adatokkal, válaszokkal szolgálni, mert a gyűjtött adatok minősége és mennyisége nem megfelelő.

Egy monitorozó program kialakítása során a megválaszolendő kérdéseket figyelembevéve kell minden egyéb tevékenységet tervezni a terepi munkától az értékelésig bezárólag. Bármennyire érdekes vagy nekünk tetsző egy módszer, paraméter vagy éppen egy műszer, az nem lehet ok egy monitorozó program beindítására, ha nincsenek világos és biológiailag vagy éppen természetvédelmi szempontból megfelelő kérdések, amelyekre választ adhatnának. Nem vezet jóra, ha "gombhoz vásároljuk a kabátot"!

A monitorozásban használni kívánt paraméterekkel kapcsolatban is igen változatos megközelítések vannak, az elterjedéstől az egyedszámon keresztül a különféle biometria jellegekig és életmódi jellemzőkig. Itt is érvényesül, hogy jó lenne valamennyi paraméter vizsgálatát célul kitűzni, azonban a lehetőségek nem teszik lehetővé egyszerre ezeket megvalósítani és fennáll annak a veszélye is, hogy az adott probléma szempontjából legmegfelelőbb paraméter mérése a többi "indifferens" paraméter mérése miatt háttérbe szorulhat.

Szükség van bizonyos prioritások kijelölésére mind a célokat, mind a feladatokat illetően, amely segítséget adhat a rendelkezésre álló "források" hatékony felhasználására a monitorozásban. Munkámban a madarak esetében tesztek ajánlást ezen prioritásokra, amely élőlénycsoport sajátos, igen mozgékony, életmódja miatt kissé eltér a többi csoporttól azonban fő jellegeiben e prioritások jól alkalmazhatók a többi állatcsoportra is.

A madár-monitorozásban két fő általános célt jelölhetünk meg (Furness & Greenwood 1993), amelyekben belül számos további célok fogalmazódhatnak meg:

- A madárfajok állományának figyelemmel követése és a változások okainak feltárása, az adott fajok állapotának és az azt befolyásoló hatások felderítése.
- Élőhelyeken táj, régió és országos szinten bekövetkező, a biológiai diverzitást befolyásoló hatások indikálása főként a madárfajok állományváltozásának feltárása révén, elsősorban az élőhelyek állapotának és az azt befolyásoló hatások felderítésére.

E két fő általános vizsgálati cél eltérő vizsgálati objektumokat (fajokat, populációkat) és módszereket követel meg a hatékony madár-monitorozó vizsgálatok számára, amellyel kapcsolatos tényezőket és javasolt prioritásokat az alábbiakban kívánom bemutatni.

2.2. Mely madárfajokat monitorozzuk?

Ideális esetben hasznos volna, ha valamennyi fajra kiterjedően folyna monitorozás, azonban a források limitáltsága szükségessé teszi, hogy sorrendet állítsunk fel a fajokat illetően, amellyel kapcsolatban az alábbi javasolom:

1. Természetvédelmi szempontból kitüntetett fajok
2. Gyakori fajok, az élőhelyi változások indikálására
3. Valamennyi egyéb előforduló faj

Nem kérdéses, hogy a természetvédelmi szempontból kitüntetett fajok (nemzetközi szerződések alá eső, fokozottan védett, nemzetközileg elismerten fenyegetett fajok, telepeseen fészkelő fajok) elsődleges objektumai a madár-monitorozás 1. számú fő céljának. E fajok állományának monitorozása önmagában szükséges a nemzetközi szerződésekből adódó feladatok és a hazai és nemzetközi közvélemény tájékoztatása szempontjából egyaránt.

Az élőhelyi változások indikálására (2. fő cél) elsősorban olyan madárfajok alkalmasak, amelyek gyakorisága lehetővé teszi a változások időbeli és térbeli dinamikájának kvantitatív mérését. E célra a gyakori madarak, éppen számosságuk és elterjedtségük alapján szolgáltathatnak megfelelő adatokkal. Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) révén (lásd később, Szép & Gibbons 1999, 2000), napjainkra megállapítható, hogy mely fajokat tekinthetünk gyakorinak Magyarországon (1. Táblázat). A legtöbb esetben a természetvédelmi szempontból kitüntetett fajok kis egyedszámuk, behatárolt térbeli elterjedésük miatt nem, vagy csak specifikus élőhelyek esetében szolgálhatnak megfelelő információval.

Az 1. és a 2. kategóriába nem eső fajok közül kitüntetettek lehetnek azon fajok, amelyek valamely speciális, természetvédelmi szempontból jelentős szerepű élőhely vagy fajcsoport állapotának hatékony monitorozását teszik lehetővé.

1. Táblázat. Az 50 leggyakoribb fészkelő madárfaj Magyarországon 1999-ben az MMM program alapján. A gyakoriság azon UTM négyzetek arányát adja meg az összes felmérthez négyzethez viszonyítva, amelyekben az adott fajt megfigyelték a fészkelési időszakban. A felsorolt fajok gyakoriságának megállapítása során, azon UTM kvadrátok lettek figyelembe véve, amely kvadrátokban a felmérést végző bizonyosan fel tudta ismerni az adott fajt.

Tab. 1. The 50 most frequent breeding bird species in Hungary based on the MMM programme in 1999. Frequency is given as the ratio of the number of UTM quadrats the species was observed in during the breeding season and the number of all quadrats monitored. Quadrats were included in the frequency calculation only if the observer working in the given quadrat was able to identify the given species.

Sorrend	Magyar név	Latin név	Gyakoriság (%)	Adott fajra felmért UTM négyzetek (db)
1	Mezei pacsirta	Alauda arvensis	91,1	213
2	Fácán	Phasianus colchicus	87,1	217
3	Seregély	Sturnus vulgaris	86,6	216
4	Kakukk	Cuculus canorus	86,2	217
5	Mezei veréb	Passer montanus	82,4	216
6	Füsti fecske	Hirundo rustica	79,7	217
7	Sárgarigó	Oriolus oriolus	79,5	220
8	Fekete rigó	Turdus merula	77,4	221
9	Egerészölyv	Buteo buteo	75,6	213
10	Töviszúró gébics	Lanius collurio	75,5	216
11	Fülemüle	Luscinia megarhynchos	74,6	213
12	Széncinege	Parus major	74,3	218
13	Tengelic	Carduelis carduelis	74,0	219
14	Vadgerle	Streptopelia turtur	73,8	210
15	Cigánycsuk	Saxicola torquata	72,1	208
16	Erdei pinty	Fringilla coelebs	70,3	212
17	Zöldike	Carduelis chloris	68,5	216
18	Barátposzáta	Sylvia atricapilla	65,5	206
19	Balkáni gerle	Streptopelia decaocto	62,8	215
20	Örvös galamb	Columba palumbus	62,3	212
21	Citromsármány	Emberiza citrinella	60,8	209
22	Házi veréb	Passer domesticus	59,5	220
23	Csilpcsalpfüzike	Phylloscopus collybita	57,1	196
24	Szarka	Pica pica	53,7	216
25	Sordély	Miliaria calandra	53,7	190
26	Nagy fakopáncs	Dendrocopos major	53,6	209
27	Mezei poszáta	Sylvia communis	50,6	154
28	Szajkó	Garrulus glandarius	48,2	218
29	Sárga billegető	Motacilla flava	47,1	208
30	Fürj	Coturnix coturnix	46,4	207
31	Tökés réce	Anas platyrhynchos	45,6	215
32	Molnárfecske	Delichon urbica	45,3	214
33	Barázdabillegető	Motacilla alba	43,1	218
34	Dolmányos varjú	Corvus corone cornix	43,0	214
35	Nádirigó	Acrocephalus arundinaceus	42,4	203
36	Énekes rigó	Turdus philomelos	41,2	199
37	Barna rétihéja	Circus aeruginosus	39,8	201
38	Csicsörke	Serinus serinus	39,7	194
39	Berki tücsökmadár	Locustella fluviatilis	38,8	139
40	Házi rozsdafarkú	Phoenicurus ochruros	38,8	214
41	Vörösbegy	Erithacus rubecula	38,7	217
42	Bíbic	Vanellus vanellus	36,9	214
43	Búbos pacsirta	Galerida cristata	36,3	212
44	Fehér gólya	Ciconia ciconia	35,0	217
45	Foltos nádiposzáta	Acrocephalus schoenobaenus	35,0	140
46	Gyurgyalag	Merops apiaster	31,2	218
47	Búbosbanka	Upupa epops	31,0	216
48	Vörös vércse	Falco tinnunculus	30,6	206
49	Erdei pityer	Anthus trivialis	30,0	120
50	Szürke gém	Ardea cinerea	29,9	211

2.3. A monitorozás léptéke

Fontos feladatként merül fel a madár-monitorozásban is, hogy vajon mekkora területre kiterjedően történjen a monitorozó munka. A legkedvezőbb az volna, ha az egész országra kiterjedően történne az adatgyűjtés. A madarak nagyfokú mobilitásából adódóan egy kis területen végzett, akár nagy pontossággal folyó munka eredményei jelentős bizonytalanságot tartalmazhatnak azáltal, hogy a vizsgált állományok változásának hátterében "egyszerűen" más területekre vagy területekről való elvándorlás vagy bevándorlás állhat, a vizsgált terület állapotától független okok miatt. Az alábbi prioritást javasolom a monitorozandó terület nagyságával kapcsolatban:

1. Az egész ország területére kiterjedő monitorozás.
2. Régiókra kiterjedő monitorozás.
3. Lokális monitorozás.

Minél nagyobb területekre kiterjedően folyik a monitorozás, annál nagyobb esély van arra, hogy a vizsgált terület állapotától jelentősen függő és nagy területre jellemző hatásokat tudunk vizsgálni. Természetesen a nagyobb területet vizsgáló munka több embert és forrást igényel, azonban gyakran több eredményesen felhasználható információt nyerhetünk, ha egy kis területen folyó részletes munka helyett, egy nagyobb területre kiterjedő, kisebb részletességgel, de mintavételi szempontból jól megtervezett vizsgálatot végzünk. A választás, természetesen, az adott monitorozó program céljától függ.

Gyakori felvetés, hogy a monitorozást a védett területeken, lokálisan kell végezni, amely valóban fontos feladat kellene, hogy legyen az állami természetvédelem számára, ami alapján elemezni tudná az e

területeken folyó védelmi munka sikerét. Azonban nagy tévedés lenne a monitorozást leszűkíteni e területekre, amely területek bár Magyarország területének 9%-át teszi ki, de messze nem tükrözi és nem is tükrözheti az országos helyzetet, hisz mind az ott található élőhelyek aránya, mind a védett területek földrajzi eloszlását illetően messze nem tükrözik az országos jellemzőket. Sajnos a legtöbb védett madárfaj esetében a hazai állomány védelmének sikere a védett területeken kívüli történésektől függ, amely területek és az azokon élő állományok megismeréséhez, követéséhez országos vagy legalább is regionális léptékű monitorozó vizsgálatokra van szükség. A védett területeken folyó madár-monitorozás csak az országosan, sajnos, kis arányban meglévő természetes élőhelyek állapotát tudja követni. Nem megfelelő például a hazai élőhelyek zömét jelentő (70%) mezőgazdasági élőhelyek vizsgálatára, mert azok messze az országos átlag alatt vannak jelen a védett területeken és a rajtuk folyó gazdálkodás is eltér a védett területeken alkalmazottaktól.

2.4. Felmérési területek kijelölése

A felmérők által ténylegesen vizsgált területek nem minden esetben kell megegyeznie azzal a területtel, amely területre kiterjedően kíván adatokkal szolgálni egy monitorozó program. Ha megfelelően kiválasztott mintaterületeken folyik a tényleges terepi munka, akkor az ott nyert információk nagyobb területre, akár országos léptékre is kiterjeszthetők jó eredménnyel. Természetesen jó volna, ha az egész területen megtörténne a felmérő munka, például egy országos léptékű munka keretében, azonban ennek a kivitelezése néhány esettől eltekintve csak rendkí-

vüli erőfeszítésekkel és költségekkel valósítható meg.

Amennyiben nem teljes felmérést, hanem mintavételezésen alapuló munkát tervezünk akkor fontos, hogy hol és milyen nagyságban jelöljük ki a felmérési mintaterületeket (Demeter & Kovács 1991). A legfontosabb, hogy a mintaterületek jellemzőek, reprezentatívak legyenek a teljes vizsgálandó területre nézve (élőhelyek, biogeográfiai régiók, stb.). Ezt a célt a legegyszerűbben úgy érhetjük el, ha véletlen módon jelöljük ki a felméréndő mintaterületeket, pl. UTM kvadrátokat. Használhatunk valamilyen szabályos rácsozat mentén kijelölt helyeket (rendszeres mintavétel) is, azonban bizonyos szabályos elhelyezkedésű földrajzi vagy élőhelyi objektumok (vízfolyás, út, stb.) jelentősen megnövelhetik bizonyos élőhelyeknek az arányát az átlaghoz képest. Mind a véletlen, mind a rendszeres mintavétel esetén mód van arra, hogy jól elkülöníthető, előre megadott területeken belül (élőhely, biogeográfiai régiók stb.) külön-külön jelöljük ki a mintavételi területeket (rétegzett mintavétel) (Demeter & Kovács 1991).

A mintaterületeknek a felmérők általi kiválasztása jelentős részben magában hordja a szubjektívitás veszélyét, azaz bizonyos élőhelyek vagy területek az átlagostól jelentősen eltérő arányban lesznek képviselve, és így a mintavétel nem lesz jellemző a vizsgált területre, a becslés hibája nagy lesz. A mintavételi terület nagyságának a növelése bizonyos mértékig csökkentheti az e problémából származó hibát, azonban ezzel a felmérő munkája nehezedik.

A madarak esetében nemzetközileg széles körben használják a különböző nagyságú UTM kvadrátokat, mint mintavételi területeket, amelyek közül kiemel-

kedik az EBCC Atlasz (Hagemeijer & Blair 1997). Magyarországon elsőként, az MME keretében 1992-ben kifejlesztettük a hazánkban a terepi munkák során jól használható térképekre (EOV, Gauss-Krüger) térinformatikai eszközökkel felrajzolható, különböző nagyságú (1*1km-től 10*10 km) nagy pontosságú, digitális UTM rácsozatot, valamint az UTM kvadrátokkal ellátott különböző léptékű munkatérképeket, amelyek megfelelő háttérrel adnak az UTM használatához.

A mintaterületeken végzett felmérés alapján való becslés pontossága nagyban függ attól, hogy a vizsgált terület hány %-án folyt a mintavétel. Ezen %-s értéket illetően nehéz pontos értékeket megadni, de a 2-10%-s arány, korrekt mintavételi hely kijelölés esetén, már megfelelő pontosságú és hibájú becsléssel szolgálhat.

Természetesen a kis elterjedésű és számú élőhelyeken, vagy/és kis számban előforduló madárfajok esetében a mintavétel alapuló felmérés ritkán szolgálhat megfelelő adatokkal, amely miatt szükséges lehet a teljes területre kiterjedő felmérés.

A felmérési területek kijelölések során a főbb módszerek között az alábbi prioritásokat állíthatjuk fel:

1. Véletlen, random, módon való mintaterület kijelölés.
2. Rendszeres mintavétel.
3. Felmérő által kiválasztott mintaterület.

2.5. A madárfajok mely paraméterét monitorozzuk?

A vizsgált madárfajok számos populációdinamikai és biometriai paraméterét monitorozhatjuk, azonban ki lehet, és ki is kell jelölni olyan jellemzőket, amelyeknek kitüntetett szerepük van a monitorozásban.

E kitüntetett jellemzőknek egyik fő tulajdonságának az kell lennie, hogy adjanak lehetőséget a különböző fajok vagy akár élőlénycsoportok között az adott állományok állapotának összevetésére. Az alábbi prioritást állíthatjuk fel a monitorozandó paraméterek között:

1. Egyedszám - egyedszámváltozás.
2. Szaporodás siker.
3. Túlélési ráta.
4. Emigrációs - immigrációs ráta.
5. Biometriai jellemzők.

Adott madárfaj állományának az egyedszáma (denzitása) alapján mód lehet különböző fajok állományának (csökkenő, állandó, növekvő) összehasonlítására. Az egyedszámnak természetesen minden esetben valamely megadott földrajzilag vagy élőhelyileg lehatárolható területre kell vonatkoznia, és mivel ez az érték a legtöbb esetben becslésen alapul, tartalmaznia kell a becslés statisztikailag értelmezhető pontosságát és hibáját. Az egyedszám mérése adja meg a lehetőséget a vizsgálandó állományban bekövetkező esetleges változások feltárására és ezen változásoknak a földrajzi és élőhelyi jellemzőinek az azonosítására. Fontos momentum, hogy az egyedszámbecslés pontossága és hibája lehetőséget adhat a különböző felmérő módszerek hatékonyságának összehasonlítására is.

Számos esetben az abszolút egyedszám mérése csak nagy nehézséggel, míg az egyedszám-változás mérése különböző index értékek alkalmazásával költséghatékony módon oldható meg. Az állományváltozások felderítése és monitorozása szempontjából közel ekvivalensnek tekinthető az egyedszámváltozás mérése az abszolút egyedszám mérésekkel.

A tapasztalt egyedszámváltozások okainak feltárása szempontjából döntő jelen-

tőségű az egyedszámváltozást közvetlenül kiváltó populációdinamikai paraméterek (2, 3, 4) vizsgálata. A fajok túlnyomó részében e paraméterek monitorozása speciális, idő, pénz, szaktudás és ember igényes módszerek alkalmazását teszi szükségessé, ezért nem várható, hogy valamennyi faj, vagy akár a magas prioritással bíró valamennyi faj esetében kivitelezhető e paraméterek monitorozása. E paraméterek vizsgálhatósága fajról-fajra, területről-területre változhat, ezért a következő esetekben lehet hatékony a monitorozásuk adott fajoknál:

1. Ha az adott paraméter mérése kis zavarással és kis költséggel jár.
2. Ha olyan faj adott populációja esetében végzik a méréseket, amely faj példaként szolgálhat más, hasonló életmódú faj vizsgálata számára (pl. partifecske - transszharai vonuló. énekesmadárfajok) és a paraméterek mérése hatékonyan (pontosság/költség) oldható meg.

A biometriai paramétereket illetően szükséges, hogy olyanok kerüljenek rendszeres mérésre, amelyek esetében tudományos vizsgálatok és publikációk ismertek azoknak a populáció állapotát és az azt ért külső hatásoknak indikálásával kapcsolatban.

Szükséges lehet a madarakon túlmenően más paraméterek (időjárási, élőhelyi, stb.) vizsgálatára, azonban ezek közül érdemes csak azokat figyelembe venni, amelyek közvetlenül befolyásolhatják a terepi felmérést (pl. szél ereje, élőhely, emberi zavarás, stb.). Számos más szervezet és intézmény által folyik felmérő munka, különböző földrajzi léptékben, (pl. meteorológiai, élőhelyi, vadászati stb. felmérések), amelyek megfelelő információkkal szolgálhatnak és hasznosabb, ha a madármonitorozásban résztvevők elsősorban a

madarakkal kapcsolatos adatokra koncentrálnak, amelyet senki más nem fog elvégezni helyettük. Csak akkor ajánlott végezni a más jellegű adatok gyűjtését, ha azok az információk nem állnak rendelkezésre, és ha azok gyűjtése nem befolyásolja kedvezőtlenül az felmérő munka hatékonyságát (pl. túlságosan komplikált, sok időt igénylő adatfelvétel és adminisztráció elriasztja a felmérőket).

2.6. Mely madárállományt monitorozzuk?

A madarak esetében, ahol jelentős számú vonuló faj fordul elő szükséges megvizsgálni, hogy mely állományokat monitorozzuk. Az alábbi prioritást javaslom:

1. Fészkelő.
2. Telelő.
3. Vonuló.

A fenti prioritás azon alapul, hogy mely státuszú állományok esetében van a legnagyobb felelőségünk a védelem szempontjából, és a legjobb esélyünk a pontos monitorozásra egy adott faj állományával kapcsolatban. Egyre több vizsgálat igazolja, hogy az állományok hosszútávú változásai jelentős mértékben a fészkelési sikertől függenek. A fészkelő állományok állapotának ismerete, monitorozása, közölheti a legadekvátabb információt az adott faj helyzetét illetően, amely adatokat zömében csak a fészkelő területen van mód gyűjteni. Nem elhanyagolható szempont, hogy a nagymértékben mobilis madarak esetében a fészkelési időszak az a periódus, amikor a madarak időszakos helyhez kötöttsége miatt a legnagyobb pontossággal és legkisebb hibával lehet egy adott területen élő populáció méretét felmérni, becsülni és az éves változásokat monitorozni.

A fészkelő státusz után a telelő státuszú állományok azok, amelyek esetében a

hazánkban történtek, a túlélési rátákon keresztül, nagyban befolyásolják az adott fajok állományának állapotát, és amelyekkel kapcsolatban jelentős a felelőségünk. Ha a fészkelőknél kisebb mértékben, de ezen állományok is kötődnek adott területekhez a telelés során, ami jó lehetőséget adhat az állományok nagyságának és a változások pontos felmérésére. Jelenleg nagyon keveset tudunk a nálunk telelő állományokról és azok változásáról.

A vonuló állományok esetében is jelentős szerepük lehet a magyarországi területeknek, azonban éppen a vonuló jellegből adódóan sok faj és állománya esetében nincs, sok esetben nem ismert, a magyar területeken történeteknek a hatása az adott állományokra, eltérően a fészkelő és telelő állományoktól. Ezen állományok esetében jelentkeznek a nagyfokú mobilitásból adódó olyan módszertani és a további felhasználást megnehezítő problémák, mint az egyedszámok becslésének rendkívüli idő, hely, regionális és kontinentális időjárástól való függése, az átvonuló állományok fészkelési vagy telelési területének nehéz azonosítása, amelyek jelentős hibát és pontatlanságot okoznak becslésekben. A módszertani nehézségek ellenére, ezen állományok esetében több évtizede folyó terépi programok vannak Magyarországon, pl. Vízimadár Szinkron Program és vonuláskutató gyűrűző táborok (pl. Csörgő *et al.* 1998), amelyek fajonként különböző pontosságú és hibájú becslésekkel szolgálnak.

2.7. Milyen monitorozó módszereket alkalmazunk?

Az általános, több fajra kiterjedő, de adott felmérési módszereket alkalmazó, ún. generikus módszerek révén egy monitorozó

program keretében több fajjal kapcsolatban van mód a vizsgálati kérdések számára megfelelő adatok gyűjtésére egy terepi program keretében, amely költséghatékony mind az adatgyűjtés, mind az adatok kezelése és felhasználása szempontjából.

Számos madárfaj esetében ugyanakkor hasznos vagy indokolt lehet az adott fajra kidolgozott, fajspecifikus módszer alkalmazása, amikor: (1) csak speciális technikával lehet a felmérést elvégezni vagy speciális ismereteket kíván meg a felmérés a résztvevőtől, (2) lényegesen hatékonyabban és nagyobb területekre kiterjedően lehet a felmérést elvégezni, mint ahogy azt egy generikus módszer tudná, (3) természetvédelmi okok miatt gyors és részletes vizsgálat szükséges, amelyhez a megfelelő anyagi támogatás is rendelkezésre áll.

A fentiek alapján alábbi prioritást állíthatjuk fel:

1. Generikus módszerek, azonos, lehetőleg véletlen módon kiválasztott területen, azonos módszerrel több faj vizsgálata (pl. MMM, Általános RTM, Dán rendszerű énekesmadár számlálási program, Vízimadár Szinkron, Állandó hálófelületű gyűrűzés).
2. Fajspecifikus módszerek, potenciális előfordulási területen, fajspecifikus módszerrel (Fajspecifikus RTM).

2.8. Felmérési módszerek

Az alábbi széles körben használt felmérési módszerek és speciális számítógépes, ingyenesen hozzáférhető szoftverek (zárójelben, nagybetűvel) állnak rendelkezésre és használtak a madár-monitorozásban a jelenlegi nemzetközi gyakorlatban:

1. Egyedszám és egyedszámváltozás

A. Megfigyelésen alapuló:

- Dán-rendszerű egyszeri számlálás - index
- Kétszeri pont-, vagy vonalszámlálás távolság becsléssel - sűrűség, index (DISTANCE)
- Territórium térképezés - sűrűség, index

B. Befogáson, jelölésen alapuló

- Állandó hálófelület módszer - index
- Fogás-visszafogás becslés - abundancia, index (MARK)

2. Szaporodási siker

- Fészekkártya

3. Túlélési ráta

- Fogás-visszafogás (MARK)

4. Migráció

- Színes gyűrű (MARK)
- Fogás -Visszafogás (MARK)
- Rádió-telemetry (MARK)

A fentebb ismertetett módszerek költsége és az általuk nyerhető információ széles határok között mozog. Általánosan elfogadott nézet, hogy a megfigyelésen alapuló módszerek a legköltséghatékonyabbak, mert nagy területekre kiterjedően, megfelelő pontosságú adatok nyerhetők a vizsgált állományok térbeli, élőhelyi és mennyiségi eloszlásáról és annak változásáról. Napjainkban a "distance sampling" módszert (Buckland *et al.* 1993) tekintik e módszer családon belül a leghatékonyabbnak, mert kis időbeli ráfordítással nemcsak állományindex, hanem denzitás-becslést is lehetővé tesz.

A madarak befogásán alapuló módszerek esetében számos részletes és sokoldalú vizsgálatra van lehetőség napjainkban, amelyet nagyban segítenek a ma már számítógépes szoftverekkel támogatott módszerek is (White & Burnham 1999). E módszerek, néhány kivételtől eltekintve,

azonban csak jelentős költséggel tennék lehetővé a megfigyelési módszerekkel végzett, azokkal hasonló léptékű monitorozó munkát. A nyugat-európai gyakorlat alapján hasznosabb, ha az ezen a technikán alapuló monitorozás, mint generikus módszer néhány specifikus élőhelyre, fajcsoportra összpontosít. Ugyanakkor a befogáson alapuló technikáknak rendkívüli jelentőségük van a különböző alapkutatói és természetvédelmi célból indokoltá váló fajspecifikus monitorozásban, amelyekben az e technikán alapuló módszerek segíthetik a változások okainak feltárását. A befogáson és gyűrűzésen alapuló terepi programok szolgálhatnak csak adatokkal a túlélési és migrációs paramétereket illetően, amely adatokra épülő, fajspecifikus integrált monitorozó munkáknak nagy jelentőséggel bírnak a jövőben az adott fajok, fajcsoportok állományváltozását kiváltó faktorok sokoldalú feltárásában.

Magyarországon nem honosodott meg a szaporodási siker vizsgálatára szolgáló általános, generikus, fészekkártya módszer, azonban számos faj esetében folyik ezen adatok vizsgálata fajspecifikus monitorozás keretében. A jövőben is hatékonyabbnak tűnik a fajspecifikus ilyen irányú munkák folytatása, illetve lehetőség esetében bővítése, mint egy új generikus program beindítása.

2.9. Monitorozó programok szervezése és bonyolítása

A monitorozó munkák sikere szempontjából döntő jelentőségű az adott programban résztvevők szervezése, kiszolgálása és az adatok feldolgozása. A madár-monitorozás egyik legfőbb kiemelkedő tulajdonsága, hogy országos, regionális léptékű kérdésekhez tud megfelelő adatokat biztosítani

több száz, akár ezer önkéntes bevonásával. Ahhoz, hogy ez a munka eredményes legyen nemcsak a felmérési módszertan, hanem a nagyszámú résztvevővel való kapcsolattartás kidolgozása is alapvető feladat, amely magába kell, hogy foglalja az alábbi tevékenységeket: (1) részletes és sokoldalú segédletek az adott program céljairól, terepi munkájáról-módszereiről, adatlapok kitöltéséről, (2) minél kevesebb papírmunkát és kódolást megkövetelő, de ugyanakkor a szükséges adatokat tartalmazó adatlapok, (3) állandóan elérhető és tájékoztatást nyújtó szervező(k), (4) rendszeres tájékoztató anyagok, találkozók a program eredményeiről, és (5) rendszeres képzési programok a résztvevők számára.

A felmérésben résztvevők lehetőségeinek megfontolása is részét kell, hogy képezze az alkalmazni kívánt módszerek kiválasztásánál. Generikus módszerek más technikákhoz képest hatékonyabb szervezési és lebonyolítási lehetőségeket nyújtanak.

Fontos megjegyezni, hogy az önkéntesekkel együttműködésben végzett munka nem azt jelenti, hogy az magától, "ingyen", megy, hanem azt, hogy lényegesen olcsóbb, mint ha az adott feladatot hivatásos munkatársakkal végeznénk el. Az önkéntesekkel való kapcsolattartás költségekkel jár, amely biztosítása nélkül nem valósítható meg a monitorozó munkák számára alapvető, több éven keresztül folyó munka. A világ legtehetősebb országaiban (pl. USA, Nagy-Britannia, Hollandia) a madarak monitorozása önkéntesek bevonásával zajlik, zömében az önkéntesek által létrehozott NGO keretében.

A résztvevőkkel való kapcsolattartás, a gyűjtött adatok nyilvántartása az adatok elemzésében és felhasználásában közreműködő intézmények, csoportok és személyek

kiszolgálása nélkülözhetetlenné teszi madár-monitorozó központ kialakítását, amely a legtöbb országban, így Magyarországon is az önkéntesek munkáját szervező és irányító szervezetnél működnek.

2.10. Élőhelyek állapotának monitorozása a madarak, mint indikátor szervezetek révén

A természetes és az ember által kialakított élőhelyeken élő növény és állatközösségek monitorozása rendkívüli jelentőséggel bír napjainkban. A változásoknak nagy területeken (regionális, országos, kontinentális) való monitorozása azonban csak néhány élőlénycsoport esetében lehet megvalósítani, amelyek között a madarak kitüntetett helyzetben vannak. Egyrészt táji, régió léptékekben jól tudják indikálni a biológiai sokféleségben bekövetkező változásokat, másrészt nincs még egy olyan nagy fajszerű állatcsoport, amely rendszeres felmérésére olyan nagy számú és olyan sok helyen tevékenykedő felmérő hálózat létezne, mint a madarak esetében.

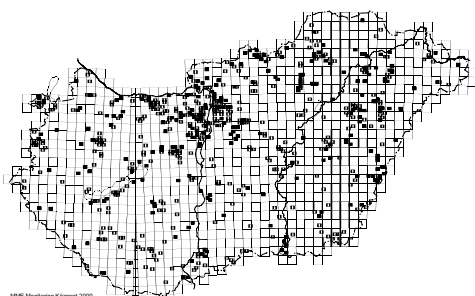
A madarak esetében a legtöbb monitorozó munka elsősorban adott fajok állományának vizsgálatát tűzte ki célul az utóbbi évtizedekben és csak másodsorban tartotta szem előtt az élőhelyek állapotának indikálást. Bár számos esetben az ily módon gyűjtött adatok megfelelőek lehetnek az élőhelyek állapotának vizsgálatára is, azonban a vizsgálati céllal összefüggésben kialakított módszertani megfontolások nem, vagy csak igen kis hatékonysággal teszik lehetővé az adatoknak az élőhelyi változásokkal kapcsolatos felhasználását. Egyedül a Dán-módszerű pontszámlálás az, ahol cél az élőhelyi változások kimutatása, mely alkalmas kiindulás a madarak élőhellyel való kapcsolatának részletes

elemzésére is (pl. Moskát & Fuisz 1995). A nagy madár-monitorozó hagyományokkal rendelkező országokban, például Nagy-Britanniában és Hollandiában, a kilencvenes években felhívták a figyelmet arra, hogy ha a madarakat, mint az élőhelyi változásokat indikáló szervezeteket akarjuk monitorozni, akkor a korábbiaktól eltérő módszereket kell alkalmazni (Gregory *et al.* 1996).

Az Európai Madárszámlálási Tanács (EBCC) az angol RSPB támogatásával 1998-ban Magyarországon indította be azt az új, kísérleti ('pilot') programot, a Mindennapi Madaraink Monitoringját (MMM), amely kialakításában a döntő szempont az élőhelyek állapotának monitorozása volt a madarak révén (Szép & Gibbons 1999, 2000).

Az MMM főbb jellemzői:

1. Gyakori fajok vizsgálata.
2. Az egész ország területére kiterjedő.
3. Véletlen, random, módon való mintaterület kijelölés. A felmérők egy random módon kisorsolt 2.5*2.5 km-s UTM kvadrátban végzik a számlálást, amely négyzetben belül 15 db, pseudo-random módon elhelyezkedő 100 m sugarú körön belül végzik a felmérést.
4. Egyedszám - egyedszámváltozás felmérése.
5. Fészkelő állomány vizsgálata.
6. Generikus módszert alkalmazó.
7. Kétszeri pontszámlálás távolság becsléssel, megfigyelési pontonként 5 perces számlálás április 15-május 10, május 11-június 10 időszakokban.
8. Vizsgált terület élőhelyeinek (Á-NÉR) (Fekete *et al.* 1997) jellemzése. A megfigyelési ponton az élőhelyek felmérése és a megfigyelt madarak élőhelyi előfordulása.
9. Térinformatikai (GIS) adatkezelés.



1. Ábra. Az MMM program keretében 1999-ben felmért 2.5*2.5km-es UTM kvadrátok eloszlása Magyarországon. (Fekete négyzetek a ténylegesen felmért, az üres négyzetek a kisorsolt, de felmérésre nem került területek.)

Fig. 1. The distribution of 2.5*2.5 km UTM quadrats surveyed as part of the MMM programme in Hungary in 1999. (Full squares indicate quadrats surveyed, whereas empty squares indicate quadrats assigned to observers but not actually surveyed).

Valamennyi UTM kvadrát és felmérési pont koordinátái ismertek és számítógépen nyilvántartottak a megfigyelési adatokkal együtt.

10. Széleskörű és rendszeres kapcsolattartás a több száz résztvevővel, segédletek és képzési anyagok biztosítása. Részletes módszertani leírások, nagy felbontású térképek biztosítása, madárhang kazetták, kézikönyvek a fajok azonosítására, speciális terepnaplók, rendszeres körlevelek, találkozók, a szervezők folyamatos elérhetősége (levél, telefon, fax, e-mail, Internet).

Az MMM program keretében 1999-ben már az ország teljes területének 1.8%-ra kiterjedően folyt felmérés 270 db 2.5*2.5 km-s UTM négyzetben 210 fő részvételével (1. Ábra). A felmért területeken az élőhelyek aránya megfelelt az országos arányoknak (Szép & Gibbons 1999, 2000), amely alapján 1999-ben elsőként nyílt alkalom a hazai fészkelő madárfajok gyakoriságának megalapozott megállapítására (1. Táblázat). A következő évek MMM

munkái alapján táji, regionális és országos szinten nyílik mód élőhelyi változások monitorozására az ott fészkelő gyakori madarak állományváltozása alapján, amely információk felhasználása a madarakon túlmenően szinte valamennyi más hazai élőlénycsoport monitorozása szempontjából nagy jelentőséggel bír. Az MMM adatai alapján mód nyílik a kedvezőtlen élőhelyi változások feltárására és azoknak a fajoknak, fajsportoknak az azonosítására, amelyek esetében további, fajspecifikus integrált monitorozás szükséges. Az MMM fontos információkkal szolgál a felmért madarak élőhely választását illetően is, felhasználva a terepen rögzített Á-NÉR alapú felmérési eredményeket és a GIS alapú nyilvántartás adta lehetőségeket a műhold felvételeken és a más irányú térinformatikai elemzéseken alapuló élőhelyi adatok (pl. CORINE) felhasználásra. Megemlítendő, hogy EOTR alapú térképezésre épülő madár-monitorozás már évek óta sikerrel folyik a Szigetközben (Báldi *et al.* 1998), és ez több eljárás közül a leghatékonyabbnak bizonyult (Báldi *et al.* 1999).

Sikerrel kezdődött meg az MMM helyszíneken és módszerrel történő téli program próbája 2000. januárjában, amely alapján jó lehetőség nyílik mind a hazai élőhelyek állapotának a téli körülmények között való vizsgálatára és mind a nálunk telelő gyakori madárfajok állományának nyomonkövetésére.

3. Összegzés

Munkámban áttekintést kívántam adni a madár-monitorozás főbb céljairól, módszereiről és a lehetséges prioritásokról, amelyek támpontot adhatnak a rendelke-

zésre álló források hatékony felhasználására. Rendkívül fontos a monitorozás céljának pontos megfogalmazása, amely nélkül nem lehet hatékonyan felhasználható programot beindítani és működtetni. A madarak esetében két fő célja lehet a monitorozásnak: (1) a madárállományok helyzetének követése az azt befolyásoló hatások feltárása, és (2) az élőhelyek állapotának követése a madaraknak, mint indikátor szervezeteknek a vizsgálata révén. E két fő cél eltérő monitorozó módszereket követel meg.

A prioritások felállításánál döntő szempontnak tekinthető a madárállományok állapotát tükröző paraméternek, az egyedszámnak (denzitásnak, egyedszámváltozás-indexnek) monitorozása oly módon, hogy minél nagyobb területre kiterjedően, lehetőleg országos vonatkozásban nyerjünk információt az adott állomány helyzetéről (csökkenő, állandó, növekvő). E célt a megfelelően kialakított megfigyelési módszert alkalmazó generikus monitorozó programokkal lehet elérni a leghatékonyabban, azonban fajspecifikus munkákra is szükség lehet. Magyarországon elsősorban a fészkelőállományok esetében kell törekednünk monitorozó munka beindítására és fejlesztésére, majd a teelő és a vonuló állományok esetében.

A megfigyelési technikán alapuló módszereknek domináns szerepük van a hatékony monitorozás megvalósításában. Fontos új technika a mintavételezésen alapuló programok beindítása, amely révén nagy területekre kiterjedően van lehetőség a madárállományok állapotának monitorozására, megfelelően kialakított mintavételi stratégia esetén.

A különböző állományoknál tapasztalt kedvezőtlen változások esetén szükséges

azok okainak részletes feltárása, amely fajspecifikus, a főbb populációdinamikai paraméterekre (szaporodási ráta, túlélési ráta és emigrációs - immigrációs ráták) kiterjedő integrált monitorozó programokat követelnek meg. Napjainkra rendelkezésre állnak az ehhez szükséges módszerek és alkalmazások. Rendkívül fontosak e munkákban a befogáson, madárgyűrűzésen, alapuló technikák, amelyek alkalmazása azonban elsősorban a fészkelési időszakban javasolt, és sokoldalúan megtervezett és szervezett, fajspecifikus terepi programokat igényelnek. A madárgyűrűzésen alapuló munkák elsősorban e ponton tudnak hatékonyan közreműködni a madármonitorozásban. Az állandó hálófelülettel dolgozó gyűrűzési programok (CES) bizonyos fajcsoportok esetében, főként a vonuló énekesmadár állományok esetében szolgálhatnak hasznos információkkal az adott állományok állapotáról, azonban ehhez növelni kellene a résztvevő helyszínek számát, amely költségei és szervezési nehézségei komoly problémákat jelentenek.

Főként az élőhelyek állapotának vizsgálatának szükségessége hívja fel a figyelmet a gyakori madarak monitorozásának a jelentőségére, amely szempont az utóbbi években került előtérbe itthon és külföldön egyaránt. Az utóbbi évek munkái feltárták e madárfajok kitüntetett szerepét a madármonitorozásban, amely nyomán, Magyarországon, Európában az elsők között, indult meg az ez irányú munka, a Mindennapi Madaraink Monitoringja. Az MMM mind a hazai élőhelyek állapotának és mind a Magyarországon fészkelő és teelő gyakori madárfajok monitorozására biztosít egyedülálló lehetőségeket több száz önkéntes felmérőből álló megfigyelő hálózat közreműködésével, amely alapjául szolgál számos monitorozó munkának a madara-

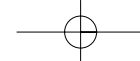
kon túlmutatóan a közeljövőben. Az MMM nem előzmények nélküli, hisz az MME 1988-ban már megindította a Dán rendszerű énekesmadár számlálási programját elsősorban erdei élőhelyeken (Moskát & Waliczky 1988, Waliczky 1991, Böhm & Szinai 1998), azonban az MMM-ben a területek kijelölése már nem a felmérők által, hanem random módon történt, és az RSPB támogatása révén megfelelő szervezési háttérrel, nagyságrenddel nagyobb területen, részvétellel és a jellemző hazai élőhely típusokon folyik.

A hazai madár-monitorozás jelentős fejlődés előtt áll, egyrészt a madarak szerepének növekvő jelentősége által, másrészt annak a kiterjedt, nagyszámú önkéntes bevonásával folyó sikeres és önzetlen munkának köszönhetően, ami az MME keretében folyik több, mint két évtizede. A feladatok, lehetőségek és az adottságok körültekintő módon való elemzése révén számos mód van a meglévő programok továbbfejlesztésére és szükség esetén újak beindítására.

Köszönetnyilvánítás. Ezúton mondok köszönetet az MME monitorozó programjaiban résztvevő több száz önkéntesnek a terepi munkában való részvételért, Nagy Károlynak az MME Monitoring Központja vezetőjének az MMM adatokkal kapcsolatos segítségért, és Szimuly Györgynek az MMM elindulásához nyújtott hozzájárulásáért. A munka az RSPB, és az OTKA F17709, T29853 támogatásával készült.

Irodalomlista

- Báldi, A., Moskát, Cs. & T. Szép. 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Madarak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Báldi, A., Moskát, C. & A. Zágon. 1998. Faunal mapping of birds in a riparian area of River Danube after construction of a hydroelectric power station. – *Folia Zool.* 47: 173-180.
- Báldi, A., Moskát, C. & A. Zágon. 1999. Evaluating the effectiveness of faunal mapping, forest and marshland bird censuses for monitoring environmental changes. – *Vogelwelt* 120: 131-134.
- Böhm, A. & P. Szinai. 1998. Populációváltózási indexek a magyarországi énekesmadár fajok állományaira 1988 és 1995 között. – *Ornis Hung.* 8 Suppl. 1: 27-32.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P. & J. L. Laake. 1993. Distance sampling: Estimating Abundance of biological populations. – Chapman and Hall, London.
- Csörgő, T., Karcza, Zs. & S. Palkó. 1998. Környezeti változások monitorozása énekesmadarakkal. – *Ornis Hung.* 8 Suppl. 1: 17-26.
- Demeter, A. & Gy. Kovács. 1991. Állatpopulációk nagyságának és sűrűségének becslése. – Akadémia Kiadó, Budapest.
- EBCC, Executive Committee. 1997. Report on the workshop on monitoring birds in Europe. – *Bird Census News* 10: 80-95.
- Fekete G., Molnár, Zs. & F. Horváth. (szerk.) 1997. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Furness, R. W. & J. J. D. Greenwood. 1993. Birds as monitors of environmental change. – Chapman & Hall, London.
- Gibbons, D. W. 1998. Pan-Europan breeding bird monitoring. – *Bird Census News* 11: 42-46.
- Gregory, R. D., Bashford, R. I., Balmer, D. E., Marchant, J. H., Wilson, A. M. & S. R. Baillie. 1996. The breeding bird survey 1994-1995. – BTO, Thetford, U. K.
- Hagemeijer, W.J.M. & M. J. Blair. 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. – T & A D Poyser, London, U. K.
- Lovászi, P. 1998. A fehér gólya (*Ciconia ciconia*) helyzete Magyarországon az 1941-1994 közötti országos állományfelmérések eredményeinek tükrében. – *Ornis Hung.* 8 Suppl. 1: 1-8.
- Marchant, J., Forest, C. & J. J. D. Greenwood. 1997. A review of large-scale generic population monitoring schemes in Europe. – *Bird Census News* 10: 42-79.
- Moskát, Cs. & Z. Waliczky. 1988. Madárállományok változásának nyomonkövetése pontszámlálással. A Magyar Madártani Egyesület új madárszámlálási programja. – *Mad. Táj.* 12: 118-120.
- Moskát, C. & T. I. Fuisz. 1995. Conservation aspects of bird-vegetation relationships in riparian forests along the River Danube: a multivariate study. – *Acta zool. hung.* 41: 151-164.



- Szép, T. & D. W. Gibbons. 1999. Monitoring of common breeding birds (MMM) in Hungary using a randomised sampling design, EBCC pilot project. – *Bird Census News* 12: 38-51.
- Szép, T. & D. W. Gibbons. 2000. Monitoring of common breeding birds in Hungary using a randomised sampling design. – *The Ring* 22: 45-55.
- Waliczky, Z. 1991. Beszámoló az énekesmadarak monitoring típusú állományfelmérésének első két évéről. – *Aquila* 98: 163-168.
- White, G. C. & K. P. Burnham. 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. – *Bird Study* 46: S120-139.

