

A kerti poszáta (*Sylvia borin*) vonulása

Csörgő Tibor és Karcza Zsolt

Csörgő, T. and Karcza, Z. 1998. Migration of the Garden Warbler (*Sylvia borin*). – Ornis Hung. 8 Suppl. 1: 137-144.

Our studies were conducted at the Ócsa Bird Ringing Station (47°15'N, 19°15'E) between 1983 and 1994. During this period, 2356 Garden Warblers were ringed and 686 of these were recaptured.

Spring migration of Garden Warblers started in the last decade of April and lasted until the last days of May. In the study area, breeding started during the second part of this period. Autumn migration started at the end of the first decade of August, little before the end of partial moulting. The last birds left the area at the end of September. Adult and young birds migrated at the same time, with a similar pattern. Migration was very rapid, in the intensive periods only 12.5-13.1% of the young and 3.5-4.9% of the adult birds were recaptured in the days following the first capture. The mean length of stay was short in both age groups, averaging 2.6-4 days.

In the most intensive period of autumn migration body weight of captured birds was 8-10% higher in average than in the preceding dispersal period. Body mass of recaptured, resting birds started to increase in the second third of the migration period, although only to a small degree.

Accumulated body fat of captured birds was only 10-12% even in the most intensive period of migration.

Based on recaptures, Garden Warblers migrating through the Carpathian basin continued towards the Apennine Peninsula. According to our estimates (using Tucker's method, Tucker 1974 in Bairlein 1992) accumulated body fat was sufficient to fuel migration to North Africa in 30% of the birds. The majority had to increase their body mass during the further southward journey.



Vizsgálatainkat 1983-94 között végeztük az Ócsai Madárvártán. Ez idő alatt 2356 kerti poszátát jelöltünk és 686 saját visszafogásunk volt.

A tavaszi vonulás április utolsó dekádjában kezdődik és május utolsó dekádjáig tart. Az időszak második felében a vizsgálati területen már megkezdődik a költés. Az őszi vonulás augusztus első dekádjának végén, kevéssel a testtollak cseréjének befejeződése előtt kezdődik. Az utolsó madarak szeptember végén hagyják el a területet. Az öreg és fiatal madarak őszi vonulása egy időben, hasonlóan zajlik. A vonulás nagyon gyors, az intenzív szakaszokban a fiatal madaraknak 12,5-13,1%-át, az öregeknek csupán 3,5-4,9%-át fogtuk vissza a gyűrűzést követő napokon. Az átlagos területen való tartózkodási idő mindkét korcsoportnál rövid, átlagosan 2,6-4 nap.

Az őszi vonulás legintenzívebb szakaszában befogott madarak testtömege átlagosan 8-10%-kal nagyobb, mint a vonulást megelőző kóborlási periódusban, de a területen néhány napig megpi-henő, visszafogott egyedek testtömege csak a vonulási időszak második harmadától, és akkor is csak kis mértékben nő.

A befogott madarak átlagos raktározott zsírmennyisége a vonulás legintenzívebb szakaszában is csak 10-12%.

A Kárpát-medencén átvonuló kerti poszáták a visszafogások alapján az Appenin félsziget felé folytatják útjukat. Becsléseink szerint (Tucker 1974 in Bairlein 1992) Észak-Afrika eléréséhez a nálunk felhalmozott zsírmennyiség csak a madarak kb. egyharmadának elégséges. A többség dél felé haladva tovább kell, hogy gyarapítsa testtömegét.

1. Bevezetés

A *Sylvia* genus egyike a Palearktikum legintenzívebben kutatott énekesmadár nemzetségeinek. Különösen nagy szerepük van a vonuláskutatásban. E fajok vonulásának szabályozása, a különböző fajok vonulási stratégiája, telelőhelyei ismertek talán a legjobban (Bairlein 1985, 1987, 1988, Berthold 1975, 1988, 1994, 1996, Berthold Querner 1981, Gwinner 1986, Gwinner & Wiltschko 1980). E vizsgálatokat elsősorban a nyugat-európai populációkkal végezték.

Az Európában megjelölt, majd másutt visszafogott kerti poszáták adatai három eltérő vonulási út használatára utalnak. A Nyugat-Európában fészkelők ősszel dél-nyugati, a kelet-európaiak délkeleti irányba vonulnak. Az északi, skandináviai állomány egyedei déli irányba repülnek (Zink 1973-85). A néhány hazai vonatkozású visszafogás szerint a Kárpát-medence ezen az úton helyezkedik el, az itt átvonuló, vagy innen induló madarak az Appenin félszigeten át érik el Észak-Afrikát.

Vizsgálatunk célkitűzése az volt, hogy leírjuk a kerti poszáta hazai vonulását, és a testtömeg, raktározott zsír alapján megbecsüljük azt a távolságot, amit az itt átvonuló madarak további táplálékfelvétel nélkül képesek megtenni.

2. Módszer

Adatainkat 1983-94 között gyűjtöttük az Ócsai Tájvédelmi Körzetben működő Madárvártán. A madarakat japán típusú függőhálókkal fogtuk be, egyedileg számozott jelzőgyűrűkkel láttuk el, és az Actio Hungarica módszerei szerint mértük (Szentendrey *et al.* 1979).

A korcsoportokat a feldolgozás során elkülönítve kezeltük (Svenson 1984). A 12 év alatt 2356 kerti poszátát gyűrtünk, és 686 saját visszafogásunk volt.

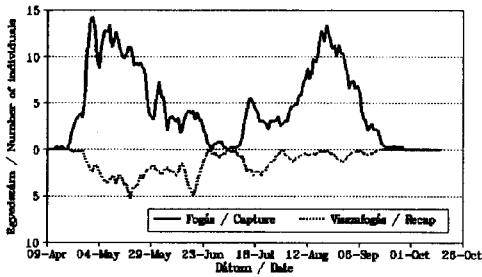
A kerti poszáta mindkét korcsoportja nyáron részleges vedlést végez (Svenson 1984). Öt napos átlagokkal ábrázoltuk a vedlő madarak százalékos arányát.

Vizsgáltuk a tavaszi és őszi vonulás dinamikáját a befogott és később visszafogott madarak eloszlása és a visszafogások hossza alapján. A vonulás szakaszainak elkülönítésére kumulatív görbéket szerkesztettünk, és ezek alapján három harmadra osztottuk az őszi vonulási időszakot.

Öt napos csúszóátlagokat számolva ábrázoltuk a testtömeg alakulását az őszi időszakban.

Megállapítottuk a raktározott zsír százalékos arányát, oly módon, hogy először a szárnyhossz eloszlás alapján minden mm kategóriára külön kiszámoltuk a 0-5-ig becsült zsírkategóriákhoz tartozó átlagos testtömeget, majd az átlagokra egyenest illesztettünk, és ennek 0 értékét tekintettük zsírnélküli testtömegnek. A raktározott zsír mennyiségét a befogási testtömeg - zsírnélküli testtömeg / befogási testtömeg x 100 összefüggés alapján számoltuk (Ellegren & Fransson 1992). E számításoknál csak a reggel 9 óráig befogott madarak testtömeg adataival számoltunk, hogy elkerüljük a napi táplálékfelvételtől adódó növekedés hatását. További megkötésként csak olyan mm és zsírkategória egységekkel számoltunk, amelyekhez 10-nél több madár adata tartozott.

A testtömeg eloszlása alapján kiszámoltuk 1 g-os értékenként a potenciális, táplálékfelvétel nélkül megtehető távolságot Pennycuick (1975), és becsültük Tucker (1974) módszere szerint rajzolt görbék alapján (in Bairlein 1987), és ki-



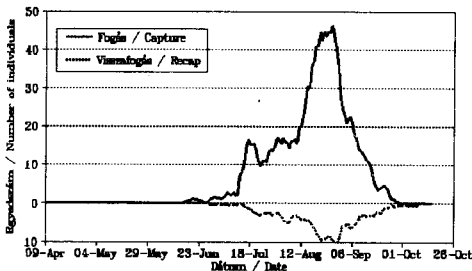
1. Ábra. Az öreg madarak átlagos évi fogás, visszafogás görbéje.
Fig. 1. Averaged capture-recapture curve of adult birds.

számoltuk Rayner (1988) módszere szerint a 8 óra alatt folyamatos repüléssel megtehető távolságokat. A megoldó képlethez szükséges, fajra jellemző teljes szárnyfeszítávolság és szárnyfelület adatok Leisler mérései (in Biebach 1992).

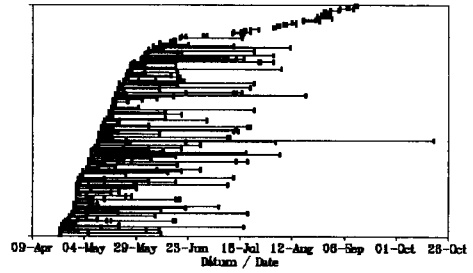
3. Eredmények

A tavaszi vonulás április utolsó dekádjában kezdődik és május utolsó dekádjáig tart (1. Ábra). Az időszak végén a vizsgálati területen már megkezdődik a költés. A visszafogások eloszlása szerint a fészkelő állományba tartozó madarak az időszak elején is érkehetnek (2. Ábra).

Az őszi vonulás augusztus első dekádjának végén kezdődik. Az utolsó madarak szeptember végén hagyják el a területet (3. Ábra). A visszafogások szerint a vizsgált



3. Ábra. A fiatal madarak átlagos évi fogás, visszafogás görbéje.
Fig. 3. Averaged capture-recapture curve of young birds.

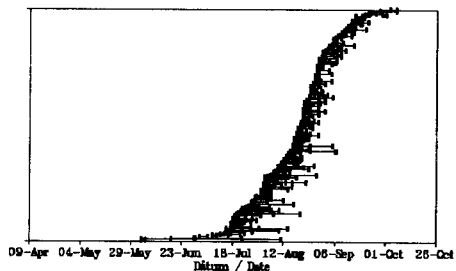


2. Ábra. Az öreg madarak területen való tartózkodási ideje.
Fig. 2. Length of stay of adult birds.

időszak elején a madarak hosszabb ideig tartózkodnak a területen, ezek biztosan a helyi populáció tagjai (4. Ábra). A vonulás gyors, a fiatal madaraknak 16,6%-át, az öreg madaraknak csupán 6,4%-át fogtuk vissza a gyűrűzést követő napokon. A fiatalok főleg a vonulás kezdeti, kóborló szakaszában pihennek meg nagyobb százalékban a területen. Az itt töltött idő a vonulás előrehaladtával mindkét korcsoportnál rövidül (1. és 2. Táblázat).

Az öreg és fiatal madarak őszi vonulása egy időben zajlik. A kumulatív görbe lefutása szinte teljesen azonos (5. Ábra).

Az öreg madarak legnagyobb százalékban július végén, augusztus elején vannak vedlésben. A fiatal madarak testtollainak cseréje augusztus elejéig nagyrészt befejeződik, bár még szeptemberben is van néhány, még vedlő madár. Ez után átlagosan az öregekhez hasonló értékeket mutatnak (6. Ábra).



4. Ábra. A fiatal madarak területen való tartózkodási ideje.
Fig. 4. Length of stay of young birds.

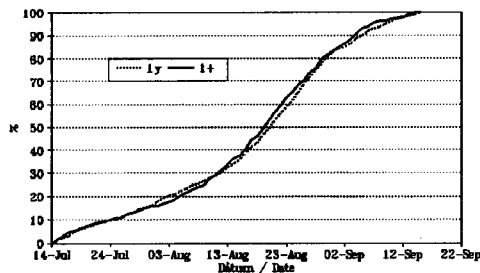
1. Táblázat. A visszafogott madarak százalékos eloszlása az elkülönített vizsgálati periódusokban.

Tab. 1. Distribution of recaptures among the study periods (percentages).

Kor/ Age	Időszak/ Period	Fogás/ Capture	Vissza- fogás/Re- capture	%
1y	07.15.-08.08.	360	54	15,0
	08.09.-08.28.	695	91	13,1
	08.29.-09.15.	400	50	12,5
	Σ	1412	235	16,6
1+	07.15.-08.08.	82	11	13,4
	08.09.-08.28.	202	7	3,5
	08.29.-09.15.	103	5	4,9
	Σ	378	24	6,4

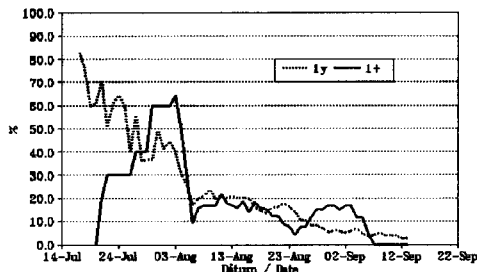
Július végétől mind az öreg, mind a fiatal madarak testtömege az átlagos 19 g körüli értékről 21-22 g-ra, 10-15%-kal nő (7. Ábra).

A vonulás első harmadában a gyűrűzést követő napokban visszafogott madarak testtömege átlagosan csökken mindkét korcsoportnál, a második-harmadik harmadban nő (3. Táblázat). A területen



5. Ábra. Az öreg és fiatal madarak őszi vonulásának kumulatív görbéje.

Fig. 5. Cumulative curves of autumn migration of adult and young birds.



6. Ábra. A fedőtollak vedlése.

Fig. 6. Molt of body feathers.

2. Táblázat. A visszafogott madarak átlagos területen való tartózkodási ideje az elkülönített vizsgálati periódusokban.

Tab. 2. Average lengths of stay of recaptured birds in the different study periods.

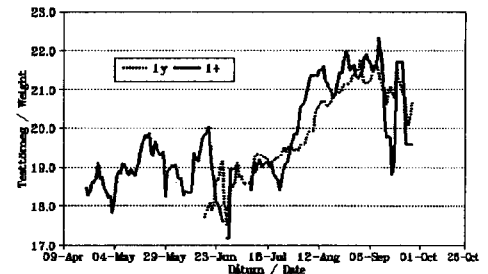
Időszak/ Period	1y	1+	P (t- próba)
07.15.-08.08.	5,68±3,89	3,18±2,32	<0,05
	54	11	
08.09.-08.28.	3,73±3,36	4,00±2,77	NS
	91	7	
08.29.-09.15.	3,50±3,04	2,60±2,30	NS
	50	5	
Σ	5,15±4,92	3,63±2,37	NS
	235	24	

visszafogott egyedek testtömegnövekedése csak a vonulás végén haladja meg átlagosan az 1 g-ot.

A becsült raktározott zsír mennyisége és a testtömeg pozitív lineáris kapcsolatban van. A nagyobb szárnyhossz értékekhez nagyobb zsírnélküli testtömeg értékek tartoznak. Az összefüggés az adult madaraknál az $y = -18,83 + 0,47x$, ($n = 169$, $r^2 = 0,77$), a juveniliseknél az $y = 5,72 + 0,16x$, ($n = 651$, $r^2 = 0,58$) egyenlettel írható le.

Az öreg madarak átlagos raktározott zsírja az intenzív vonulás alatt 11,55%, a fiataloké 11,09% (4. Táblázat).

A Rayner (1988 in Biebach 1992) módszere alapján számolt 6,8-8,5 m/s sebességekkel repülő 16-31 g-os kerti poszáták egy 8 órás éjszakai repülés alatt 186-245 km-t képesek megtenni (5. Táblázat).



7. Ábra. Az öreg és fiatal madarak őszi, pentádonkénti testtömeg átlaga.

Fig. 7. Pentad averages of body weight of adult and young birds in autumn.

3. Táblázat. A területen visszafogott madarak átlagos testtömeg változásai az elkülönített vizsgálati periódusokban.

Tab. 3. Average body weight changes in the different study periods.

Időszak/Period	1y	1+
07.15.-08.08.	-0,08	-0,27
08.09.-08.28.	0,21	0,10
08.29.-09.15.	0,30	0,43

A Pennycuick (1975) módszerével számolt és Tucker (1974 in Bairlein 1987) módszere alapján becsült potenciális távolságok nagyon különböznek (5. Táblázat). Az előző módszer sokkal hosszabb távolságokat eredményez. E szerint már a 19 g-nál nehezebb madarak képesek elérni Észak-Afrikát, az utóbbi szerint csak a 22 g-osak (5. Táblázat). Előbbi szerint az Ócsán befogott öreg madarak 94%-a, a fiatalok 92%-a, az utóbbi szerint az öregek 45%-a, a fiatalok 35%-a tartozik ezek közé.

4. Diskusszió

A vonulás alatt a szelekció azokat a madarakat részesíti előnyben, amelyek minimalizálják energia kiadásait, és a lehető legkevesebb időt töltik vonulással, egyrészt mivel a lehető leggyorsabban repülnek, másrészt csak annyi időt töltönek táplálkozással - csak annyi zsírt raktározhatnak

-, amennyi a legközelebbi táplálkozóhely eléréséhez elég (Lindstöm & Alerstam 1992). A sietség rendkívül előnyös, mivel a korábban érkezők foglalhatják el a legjobb territóriumokat mind a fészkelő mind a telelő területeken (Hartman 1968), és a pihenőhelyeken is nagyobb táplálékkészletből fogyaszthatnak, mint a később érkezők. Ez a vonulók számára nagyon fontos tényező, mivel a pihenőhelyeken az intraspecifikus kompetíció rendkívül nagy szerepet játszik (Hansson & Pettersson 1989, Lindström *et al.* 1990). A gyorsan vonuló egyedek kevesebb időt töltönek ismeretlen területen, és a rájuk ható predációs nyomás is kisebb (Lima 1986, Lindström 1990).

A kerti poszáta vonulási iránya genetikusan rögzült. Az Európa nyugati részén fészkelők ősszel előbb dél-nyugati irányba repülnek, majd Észak-Afrikát elérve délkeleti irányba folytatják útjukat a telelőterületükig. Tavasszal rövidebb úton, észak felé vonulva térnek vissza fészkelő területeikre (Gwinner & Wiltschko 1980). Az Európa különböző területein fészkelők őszi vonulási iránya különböző (Zink 1973-85). A skandináviai madarak vonulási útja déli irányba vezet, hosszabb, mint a nyugati populációjé, és két kedvezőtlen terület - a mediterrán térség ill. a Földközi-tenger és a Szahara - átszelésével jár.

4. Táblázat. Az átlagos raktározott zsír % az elkülönített vizsgálati periódusokban.
Tab. 4. Average fat load in the different study periods.

Időszak/ Period	1y	1+	Σ
07.15.-08.08.	3,98±6,11	6,11±7,42	4,35±6,39
	169	36	205
08.09.-08.28.	10,41±9,08	11,34±10,07	10,62±9,32
	340	101	441
08.29.-09.15.	12,49±9,06	11,97±8,68	12,37±8,95
	159	50	209
08.09.-09.15.	11,07±9,12	11,55±9,61	11,18±9,23
	499	151	650
Σ	9,28±9,00	10,50±9,46	9,11±9,55
	668	187	855

Ennek megfelelően, ezeknek a madaraknak igen nagy zsírtartalékokra van szükségük. A skandináviai madarak nagy része képes további zsírfelhalmozás nélkül átrepülni a kontinens nagy részét, Pennycuick módszerével számolva átlagosan 1520 km-t képesek megtenni, sőt a legkövérebbek elérhetik Észak-Afrikát is (Ellegren & Fransson 1992). A visszafogások tanúsága szerint fontos pihenőhelyük van Észak-Olaszországban (Zink 1973-85).

A Skandináviából vonuló madaraknak legalábbis egy része nagy valószínűséggel átrepül a Kárpát-medencén, amire hazai vonatkozású svéd gyűrűs madár is utal. Nem valószínű, hogy az Appenin félsziget felé vonuló északi madarak az Alpok térségén kelnének át. Közvetve erre utal, hogy e fajnak csak kevés egyedét fogtuk a Bergamói Alpokban 1995 őszén, ill. egy Budapest közelében, vonulási időszakban jelölt madár szlovéniai megkerülése is.

Az Ócsai Madárvártán befogott madarakat nem tudjuk származási helyük sze-

5. Táblázat. A potenciálisan megtehető távolságok Reynolds (8 óras éjszakai repülés alatt), Tucker és Pennycuick (maximális távolság) módszerei alapján.

Tab. 5. Potentially covered distances using the methods of Reynolds (8 hours), Tucker and Pennycuick (maximum flight range).

Testtömeg/ Weight (gramm)	Módszer/Method		
	8 óras rep. táv. 8 h flight range (km)	max.repülési távolság max.flight range (km)	
	Reynolds	Tucker	Pennycuick
16	186	196	304
17	191	365	609
18	196	565	870
19	200	737	1130
20	204	913	1304
21	208	1043	1522
22	212	1217	1749
23	216	1391	1957
24	220	1522	2174
25	224	1696	2348
26	228	1826	2522
27	231	1956	2629
28	235	2087	2826

rint morfológiai módszerek alapján elkülöníteni, szárnymorfológiájuk egységes képet mutat (Karcza & Csörgő kézirat). A helyben gyűrűzött madarak helyi visszafogásainak eloszlása alapján azonban tudjuk, hogy a helyben fészkelő öregek augusztus első felére elhagyják ezt a területet, és a fiataloknál is hasonló képet látnunk. Ez megfelel a testvédlés minimális szintre csökkenési időszakának, egyidejűleg a vonulás intenzívebbé válásának.

Az újonnan érkezők átlagos testtömege augusztus közepétől gyorsabban nő, mint azt a területen többször visszafogott, itt pihenő madarak adataiból számoltuk. A vonulás csúcsideszakában befogottak között kevés a visszafogás, és ezek is csak rövid ideig tartózkodnak a területen. Mindezekből is arra következtethetünk, hogy az újonnan befogott madarak más területről származnak, gyors átvonulók.

Az Ócsai Madárvártán befogott madarak átlagos testtömeg adatai az intenzív vonulási periódusban mindkét korcsoportnál 22 g körüli értékűek. Az átlagos raktározott zsír 10-12%. Ez kisebb mint a Skandináv térségben, ahol a raktározott zsír átlagosan 16,4% (Ellegren & Fransson 1992). A dél felé vonuló kerti poszáták átlagos testtömege a mediterrán térségben tovább nő, a legnagyobb értékek a Szahara északi határán mérhetők. A Nápolyi öbölben 23,2 g (Lövei & Scebbá 1986), Algériában több helyen 22,0-24,7 g-os (Bairlein *et al.* 1983, Bairlein 1991) átlagokat találtak. E szerint a mediterrán térségen való átkelés kevésbé viseli meg az őszi növényi táplálékra áttérő madarakat (Jordano 1981), amelyek ezek szerint a szárazföld fölött vonulnak, nem kelnek át hosszabb tengerszakaszokon. Az igazi nagy akadály a Szahara. Az itt befogott kerti poszáták nagyon soványak, bár a nonstop repülésre

számított értékeknél nehezebbek, ami a Szaharán való átkelés közbeni táplálékfelvételt feltételez (Bairlein *et al.* 1983, Bairlein 1991).

A kerti poszták a Mediterráneumtól északra vonulási sebességüket úgy maximalizálják, hogy a lehető legészakabbi területeken a lehető legkövérebbre híznak, hogy a kontinensen a lehető leggyorsabban repülhessenek át. A viszonylag kis számú visszafogási adatokból számolt repülési sebességi értékek 58-102 km/nap között mozognak, és szükségszerűen alábecsülik a valós számokat (Klein *et al.* 1973, Hilden & Saurola 1982, Ellegren 1993). A módszerből következően a reálisabb értékek a legrövidebb időintervallumokhoz kell tartozzanak. Egy madár kilenc nap alatt naponta átlagosan 202 km-t tett meg. Ez az érték már jól közelíti a Rayner (1988 in Biebach 1992) módszerével számolt 186-245 km/nap repülési sebesség becslést.

A két nonstop repülési távolság becslési módszer közül Tuckeré tűnik realisabbnak, Pennycuick módszere valószínűleg fölébecsül (Bairlein 1987). Ennek egyik oka a zsírnélküli testtömeg becslése lehet. Az ócsai értékek jóval magasabbak, mint az ugyanolyan zsírkategóriához tartozó svédországiak (Ellegren & Fransson 1992). Ezt viszont a potenciális táplálék eltérése okozhatja. A mi vizsgálati területünkön az átvonuló madarak elsősorban a feketebozda (*Sambucus nigra*) termését fogyasztják, aminek igen nagy a víztartalma, így módon a megnövekedett béltartalom tömege megemeli az alapértéket. Ez még akkor is fennállhat, ha számolásainkban csak a reggel befogott madarakkal számoltunk. Az általánosításhoz fontos lenne a vonulási útvonal több pontján meghatározni a zsírnélküli testtömeg értékeket.

A madarak számára az az előnyös, ha a lehető leggyorsabban vonulnak. Minél kövérebben indulnak, annál gyorsabban képesek vonulni. Minél északabbra képesek meghízni, annál kevesebb időt töltenek a nagyobb kockázatot jelentő ismeretlen helyeken. Ebből viszont az következik, hogy a vonulási útvonalon - az igazán kedvezőtlen terület eléréséig - mindenütt vannak kövérek, de dél felé haladva egyre kevesebb a sovány. Mivel a különböző vonulási útvonalat használó populációk más jellegű területeken kelnek át és az út hossza is különböző, más vonulási stratégiát használhatnak, pl. a Mediterráneum nyugati részén az őszi átvonulók lényegesen kisebb tömegűek (Bairlein 1987), ezért az általánosításhoz további összehasonlító vizsgálatok szükségesek. A vonulási rendszerek jobb megismerése az utóbbi évtizedekben erős csökkenő tendenciát mutató hosszútávú vonulók védelmi lehetőségeinek hatékonyságát is növelheti (Lövei 1989).

Köszönetnyilvánítás. Köszönetünket fejezzük ki mindazoknak, akik az évek folyamán a terpmunkában résztvettek, és azoknak, akik a munka elvégzését az évek során anyagilag támogatták: Magyar Természetvédők Szövetsége, Regionális Környezetvédelmi Központ, Független Ökológiai Központ, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Soros Alapítvány, Ökotárs Alapítvány, Fővárosi Önkormányzat, Pro Renovanda Culturae Hungariae, Earthwatch, Lesti János.

Irodalom

- Bairlein, F. 1985. Efficiently of food utilization during fat deposition in the long-distance migratory garden warbler, *Sylvia borin.* - *Oecol.* (Berl.) 68: 118-125.
- Bairlein, F. 1987. The migratory strategy of the Garden Warbler: Survey of field and laboratory data. - *Ringing & Migr.* 8: 59-72.

- Bairlein, F. 1988. Herbstlicher Durchzug, Körpergewichte und Fettdeposition von Zugvögeln in einem Rastgebiet in Nordalgerien. – *Vogelwarte* 34: 237-248.
- Bairlein, F. 1991. Body mass of Garden Warblers (*Sylvia borin*) on migration: a review of field data. – *Vogelwarte* 36: 48-61.
- Bairlein, F., Beck, P., Feiler, W. & U. Querner. 1983. Autumn weights of some Palearctic passerine migrants in the Sahara. – *Ibis* 125: 404-407.
- Berthold, P. 1975. Migration: control and metabolic physiology. In: Farner, D.S. & J. S. King. (eds). *Avian Biology* vol. 5. – Academic Press, London, 77-128.
- Berthold, P. 1988. Evolutionary aspects of migratory behavior in European warblers. – *J. Evol. Biol.* 1: 195-209.
- Berthold, P. 1994. *Bird Migration, a General Survey*. – Oxford Ornithology Series, Oxford University Press, Oxford.
- Berthold, P. 1996. *Control of bird migration*. – Chapman & Hall, London.
- Berthold, P. & U. Querner. 1981. Genetic basis of migratory behavior in European warblers. – *Science* 212: 77-79.
- Biebach, H. 1992. Flight-range estimation for small trans-Saharan migrants. – *Ibis* 134. suppl. 47-54.
- Ellegren, H. 1990. Autumn migration speed in Scandinavian Bluethroats *Luscinia s. svecica*. – *Ring- ing & Migr.* 11: 121-131.
- Ellegren, H. 1993. Speed of migration and migratory flight length of passerine birds ringed during autumn migration in Sweden. – *Ornis Scand.* 24: 220-228.
- Ellegren, H. & T. Fransson. 1992. Fat loads and estimated flight-ranges in four *Sylvia* species analysed during autumn migration at Gotland, South-East Sweden. – *Ring- ing & Migr.* 13: 1-12.
- Gwinner, E. & W. Wiltschko. 1980. Circannual changes in migratory orientation of the Garden Warbler, *Sylvia borin*. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 7: 73-78.
- Hansson, M. & J. Pettersson. 1989. Competition and fat deposition in Goldcrests (*Regulus regulus*) at a migration stopover site. – *Vogelwarte* 35: 21-31.
- Hildén, O. & P. Saurola. 1982. Speed of autumn migration of birds ringed in Finland. – *Ornis Fenn.* 59: 140-143.
- Jordano, P. 1981. Alimentacion y relaciones tróficas entre los passeriformes en paso otoñal por una localidad de Andalucía central. Donana. – *Acta Vertebrata* 8: 103-124.
- Karcza, Zs. & T. Csörgő. (kézirat) A kerti poszáta (*Sylvia borin*) morfológiai vizsgálata vonulási időszakban.
- Lima, S. L. 1986. Predation risk and unpredictable feeding conditions: determinants of body mass in birds. – *Ecology* 67: 377-385.
- Lindström, A. 1990. The role of predation risk in habitat selection in migrating bramblings *Fringilla montifringilla*. – *Behav. Ecol.* 1: 102-106.
- Lindström, A. 1991. Maximum fat deposition rates in migrating birds. – *Ornis Scand.* 22: 12-19.
- Lindström, A. & T. Alerstam. 1992. Optimal fat load in migrating birds: a test of the time-minimization hypothesis. – *Am. Nat.* 140: 477-491.
- Lövei, G. L. 1989. Passerine migration between the Palaearctic and Africa. – *Current Ornithology* 6: 143-173.
- Lövei, G. L. & S. Scebba. 1986. A kerti poszáta (*Sylvia borin*) és a kerti geze (*Hippolais icterina*) testtömege és raktározott zsírmennyisége vonulási időben egy dél-olaszországi szigeten. – *MME. II. Tudományos Ülése, Szeged*, 83-87.
- Klein, H., Berthold, P. & E. Gwinner. 1973. Der Zug europäischer Garten- und Monchsgrasmücken (*Sylvia borin* und *S. atricapilla*). – *Vogelwarte* 27: 73-134.
- Pennycuik, C. J. 1975. Mechanics of flight. In: Farner, D.S. & J. R. King. (eds). *Avian Biology* vol. 5. – Academic Press, New York, London 1-75.
- Svenson, L. 1984. *Identification Guide to European Passerines*. 3rd Edition. – Stockholm.
- Szentendrey, G., Lövei, G. & Gy. Kállay. 1979. Az Actio Hungarica mérési módszerei. – *Állatt. Közlem.* 66: 161-166.
- Hartman, L., von. 1968. The evolution of resident versus migratory habitat in birds. Some consideration. – *Ornis Fenn.* 45: 1-7.
- Zink, G. 1973-1985. *Der Zug europäischer Singvogel*, Vols. 1-4. Vogelzug-Verlag, Möggingen.