

Ornis Hungarica 15-16: 25-34. 2008

A vörösbegy (*Erithacus rubecula*) vonuló populációinak élőhely-választása és vonulásdinamikája az őszi vonulási időszakban

Gyurácz József, Bánhidi Péter és Gyimóthy Zsuzsanna

Gyurácz, J., Bánhidi, P. and Gyimóthy, Zs. 2008. Habitat choice and dynamics of migrating populations of the Robin (*Erithacus rubecula*) during the autumn migration season. – Ornis Hung. 15-16: 25-34.

At the Bird Ringing Station of Tömörd (47°22'N, 16°41'E), located in Western Hungary, ringing and measuring of Robins has been carried out between 1999 and 2003 in the autumn migration period from the end of July to the mid-November, using the methods of Actio Hungarica. During the five years, 3432 specimens of Robins were ringed and measured. By using the ringing data of birds captured the autumn migration dynamics, body mass, wing-length and fat load of birds were analysed. The population change index of yearly number of birds show decreasing trend from 2000 to 2003. On the basis of stopover time of birds recaptured in the study area and what the migration curves show, four migration periods (waves) could be defined in all years, for example in 2000: I. 19 Aug - 17 Sep, II. 18 Sep - 11 Oct, III. 12 Oct - 5 Nov, 6 - 18 Nov. The migration dynamics of juveniles and adults did not differ significantly. Median dates of the autumn migration generally fall in the first week of October. The average wing-length, body mass and fat load of birds captured during the first migration period were significantly smaller than that of birds captured later. According to the ringing and biometrical data it is supposed that Robin populations from Poland and Slovakia pass through in the second half of September and in October, whereas those from Finland and NW-Russia pass through in November.

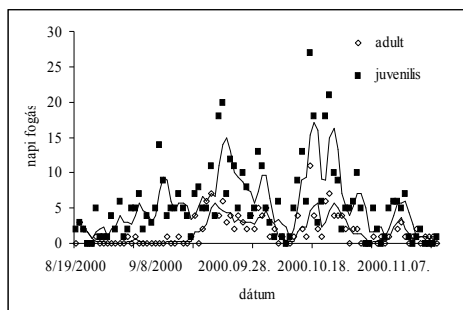
A Nyugat-Magyarországon található Tömördi Madárvártán 1999-től 2003-ig az őszi vonulási időszak egészét átfogó gyűrűzéseink során összesen 3432 vörösbegyét gyűrűztünk az Actio Hungarica módszerei szerint. A gyűrűzési adatok feldolgozásával a vörösbegy őszi vonulásának dinamikáját, a vonuló populációk szárnyhosszát, testtömegét és zsírtartózatát és élőhely-választását elemeztük. A gyűrűzött madarak évi mennyiségéből számolt egyedszám-változási index 2000-től 2003-ig csökkenő tendenciát mutat. A napi fogásokból szerkesztett vonulási diagrammok és a visszafogott madarak tartózkodási ideje alapján évenként négy vonulási periódust (vonulási hullámot) különítettünk el. 2000-ben például a következő időszakokat: I. augusztus 19 - szeptember 17, II. szeptember 18 - október 11, III. október 12 - november 05, IV. november 06 - november 18. Az egyes években lejátszódó vonulás, valamint a fiatal és adult példányok vonulásának dinamikája a napi fogások alapján lényegesen nem különbözik egymástól, a medián dátumok egy kivétellel október első hetére esnek. Tömörden az első vonulási periódusban befogott, a helyi költőpopulációból származó vörösbegyek szárnyhosszának, testtömegének és vonulási zsirtartalékának átlagos értéke szignifikánsan kisebb, mint a később érkező madaraké. A gyűrűzési és biometriai adatok alapján feltételezzük, hogy szeptember végén és októberben elsősorban Szlovákia és Lengyelország területéről, novemberben pedig elsősorban Finnországból és Oroszország észak-nyugati részéből származó vörösbegyek szakítják meg vonulásukat a vizsgált területen.

Kulcsszavak: vonulási stratégia, térbeli eloszlás, szárnyhossz, testtömeg

Gyurácz J., Nyugat-magyarországi Egyetem, Biológia Intézet, 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4, e-mail: gyjzosi@ttmk.nyme.hu. Bánhidi P., Chernel István Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4. Gyimóthy Zs., Nyugat-magyarországi Egyetem, Biológia Intézet, 9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4.

1. Bevezetés

A vörösbegy parciális vonuló faj, Európában az északi és keleti területeken költő madarak mindegyike vonuló, a legdélebbi populációk valószínűleg csak nem vonuló madarakból állnak. A tojók vonulási aktivitása nagyobb, mint a hímeké (Cramp *et al.* 1993). A magyar állomány a gyűrűzések adatai szerint dél-délnyugat felé vonul, viszont észak-északkelet felől érkező madarak Magyarországon át is tehetnek. A legtöbb visszajelzés Olaszországból származik, de magyar gyűrűs példányok Spanyolországban, Franciaországban, Algériában is megkerültek (MME Madárgyűrűzés Központ). A vörösbegy őszi vonulását Magyarországon három helyen vizsgálták részletesen. A Soproni-dombvidéken az őszi vonulási időszakban vonulásdinamikai, szárnymorfológiai és testtömeg vizsgálatokat folytattak (Antli & Németh 1998), valamint a Szentendrei-szigeten és a Bükkben a vonuló vörösbegyek szárnyalakjának összehasonlítását végezték el az őszi és a tavaszi vonulás során (Sebestyén 1982). Külföldről is vannak ismereteink a vörösbegy vonulásáról, például Lengyelországból (Remisiewicz *et al.* 1997), Olaszországból (Lövei *et al.*



1. ábra. A fiatal és öreg madarak napi fogásának alakulása 2000-ben.

1. táblázat. A vörösbegy és más énekesmadarak élőhely-szélessége az őszi vonulási időszakban.

Faj	Simpson index
<i>Sylvia curruca</i>	5,71
<i>Phylloscopus collybita</i>	3,27
<i>Parus caeruleus</i>	3,25
<i>Sylvia communis</i>	3,06
<i>Sylvia atricapilla</i>	2,40
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1,96
<i>Erithacus rubecula</i>	1,78
<i>Sitta europaea</i>	1,34

1986), Spanyolországból (Pérez-Tris *et al.* 2000) és Svédországból (Pettersson & Hasselquist 1985, Ehnbon & Karlsson 1993).

Az eddigi kutatások még nem vizsgálták a vonulás korfüggését, nem ismerjük hazánk egyes területein átvonuló vörösbegy populációk pontos származási helyét, és kevés információnk van az egyes vonuló populációk ökológiájáról (élőhely-választásuk, tartózkodási idejük, vonulási zsírtartalékuk, stb.). A Tömördi Madárvártán 1999-től 2003-ig az őszi vonulási időszak egészét átfogó gyűrűzéseink során összesen 3432 vörösbegygyűrűztünk. A gyűrűzési adatok feldolgozásának és jelen tanulmányunk célja: 1. A vörösbegy őszi vonulásának vonulásdinamikai elemzése a korcsoportok függvényében. 2. Következtetni a vonuló populációk származási helyére a megkerülési adatok, a szárnyhossz és a testtömeg elemzése alapján. 3. A vizsgálati terület szerepének megállapítása a vörösbegy őszi vonulásában.

2. Terület és módszer

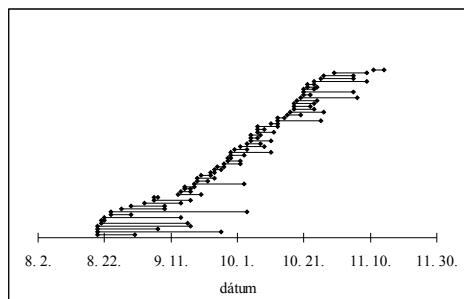
A tömördi Nagy-tó (47°22'N, 16°41'E) a Nyugat-Dunántúlon, a Kőszegi-hegységtől 15 km-re fekszik. A 15 hektáros területen a növénytakasok (Keszei & Bauer

2. táblázat. A fiatal és az öreg madarak napi fogásának medián dátumai évenként.

Év / kor	Medián dátumok
1999. juvenilis	10. 01.
1999. adult	09. 28.
2000. juvenilis	10. 04.
2000. adult	10. 07.
2001. juvenilis	10. 06.
2001. adult	10. 06.

1999) alapján négy élőhely-típust különböztettünk meg, melyeknek százalékos megoszlása a következő: 1. A tó és környéke bokorfűzessel, gyékénnyel és kiterjedt vízi harmatkásással (*Glycerietum maximae*) 24%. 2. Cseres-tölgyes szegélye (*Quercetum-petraeae-cerris*) és mozaikos szerkezetű három, négy méter magas töviskés (*Pruno spinosae-Crataegum*) gyepfoltokkal 35%. 3. Bokrokkal tarkított gyepsáv 35%. 4. Gyalogbodzás (*Sambucetum eduli*) 6%.

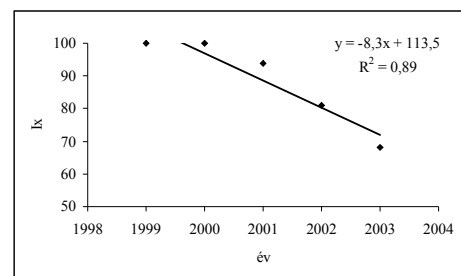
A madárgyűrűzést az alábbi időszakokban végeztük: 1999-ben 08.22. és 10.31., 2000-ben 08.19. és 11.18., 2001-ben 08.05. és 11.18., 2002-ben 07.28. és 11.10., valamint 2003-ban 07.29. és 11.09. között. A madarak befogásához 29 db 12 x 2,5 m-es függőhálót használtunk. Hét háló a tó felett volt kifeszítve, 15 db az erdőszegélyben és töviskés társulásban szétosztva, 5 háló a gyepsávban és 2 a gya-



2. ábra. A visszafogott fiatal madarak tartózkodási ideje 2000-ben. Egy vonal egy madár első befogásának és utolsó visszafogásának dátumát köti össze.

logbodzásban. A hálót virradattól sötétedésig óránként ellenőriztük. A madarak szárnyhosszát 1 mm-es, tömegét rugós erőmérővel 0,1 grammos pontossággal mértük. A kondíciót a subcutan raktározott zsírkészletre alkalmazott 0-5 fokozatú skála alapján becsültük (0: nincs zsír, 5: maximális zsírmennyiség) (Szentendrey *et al.* 1979, Busse 2000).

Az egyes hálókból befogott madarak egyedszámából élőhely-típusonként kiszámoltuk a befogott madarak arányát, illetve az egy hálóra eső átlagos egyedszámot, valamint Simpson-képlettel az élőhely-szélesség értékét. A 100 fogási órára átlagolt évi egyedszámokból kiszámított egyedszám-változási indexben (I_t) megfigyelhető trendet Spearman rank korrelációval vizsgáltuk. A napi fogás adatokból korcsoportokként megszerkesztettük a vonulási és kumulatív vonulási grafikonokat. Az egyes évek és a korcsoportok (fiatal, első éves = juvenilis és öreg = adult) napi fogásait Kruskal-Wallis teszttel hasonlítottuk össze. A napi fogásokból szerkesztett vonulási diagrammok (1. ábra) és a visszafogott madarak tartózkodási ideje alapján (2. ábra) évenként négy-négy vonulási periódust (vonulási hullámot) különítettünk el. 2000-ben például a következő időszakokat: I. augusztus 19 - szeptember 17, II. szeptember 18 - október 11, III. ok-



3. ábra. A gyűrűzött vörösbegyek egyedszám-változási indexének alakulása.

3. táblázat. A visszafogott madarak átlagos minimum tartózkodási ideje vonulási időszakonként 2000-ben. A negyedik időszakban gyűrűzött madárból nem volt visszafogás (ANOVA: $F_{2,55}=7,76$, $p=0,0003$).

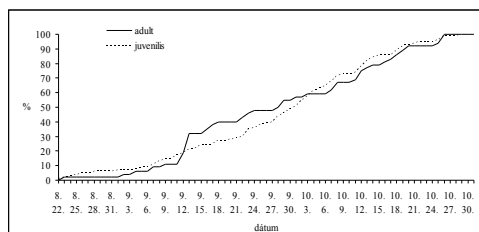
Vonulási időszak	08.19 - 09.17.	09.18 - 10.11.	10.12 - 11.05.
Átlag \pm SD	14,0 \pm 12,39	4,45 \pm 3,39	7,72 \pm 5,00
<i>n</i>	18	22	18
Tukey HSD:			
08.19 - 09.17.	-	$p=0,00$	$p=0,04$
09.18 - 10.11.		-	$p=0,38$

tóber 12 - november 5, IV. november 6 - november 18. Az egyes vonulási hullámokban befogott madarakat hipotetikus populációknak tekintettük, melyeknek korcsoportokként kiszámoltuk az átlagos minimum tartózkodási idejét, átlagos szárnyhosszát, testtömegét és zsírkategóriáját, mely értékeket egy-utas varianciaanalízissel, Tukey HSD teszttel és clusteranalízissel elemeztünk. Összehasonlítottuk az egyes vonulási hullámokban be- és visszafogott madarak átlagos testtömegét és zsírtartékát is t-teszttel. A térbeli eloszlás és biometriai tulajdonságok elemzésénél e tanulmányban csak a 2000. év eredményeit mutatjuk be.

3. Eredmények

3.1. Élőhely-választás és vonulási-dinamika

1999-ben 679, 2000-ben 785, 2001-ben 753, 2002-ben 649, 2003-ban 566 pél-



4. ábra. A fiatal és az öreg madarak vonulásának dinamikája 2000-ben.

dányt gyűrűztünk. A befogott vörösbegyek 71%-át a töviskés társulásban fogtuk be. A befogott madarak egy hálóra eső átlagos egyedszáma a erdőszegély-töviskésben volt a legnagyobb (34 \pm 16,5), ezt követte a bokros gypsáv (18,8 \pm 18,96), a bokorfűzes (8,5 \pm 10,05) és gyalogbodzás (4 \pm 1,41) (ANOVA, $F_{3,25}=5,49$, $p=0,048$). A vörösbegy, és összehasonlítás céljából más vonuló énekesmadarak élőhely-szélesség értékeit (Simpson-index) az 1. táblázat tartalmazza.

A gyűrűzött madarak évi mennyiségéből számolt egyedszám-változási index 2000-től 2003-ig csökkenő tendenciát mutat (3. ábra). Az egyes években lejátszódó vonulás (1. ábra), valamint a fiatal és adult példányok vonulásának dinamikája (4. ábra) a napi fogások alapján lényegesen nem különbözik egymástól (Kruskal-Wallis teszt, $H=3,19$, $p=0,47$, Spearman rank korreláció, $r_s>0,9$), a medián dátumok egy kivétellel október első hetére esnek (2. táblázat). Ezért részletesen csak a 2000. évben, a fiatal madarakon mért és számított biometriai adatokat ismertetjük. Legnagyobb számban szeptember végén és októberben vannak jelen vonuló vörösbegyek a vizsgált területen. Ugyanabban az őszi vonulási időszakban visszafogott madarak aránya, az egyes éveket tekintve 25 és 39 százalék között változott. Az első vonulási hullámban gyűrűzött madarak tartózkodási ideje lényegesen hosszabb (2000: 14 \pm 12,39 nap,

4. táblázat. A vonuló populációk átlagos szárnyhossza (mm) vonulási időszakonként 2000-ben (ANOVA: $F_{3,453}=4,56$, $p=0,0037$).

Vonulási időszak	08.19 - 09.17.	09.18 - 10.11.	10.12 - 11.05.	11.06 - 11.18.
Átlag \pm SD	71,15 \pm 1,90	72,04 \pm 1,94	71,81 \pm 1,81	72,14 \pm 2,15
<i>n</i>	115	180	187	33
Tukey HSD:				
08.19 - 09.17.	-	<i>p</i> = 0,00	<i>p</i> = 0,04	<i>p</i> = 0,16
09.18 - 10.11.		-	<i>p</i> = 0,74	<i>p</i> = 0,99
10.12 - 11.05.			-	<i>p</i> = 0,89

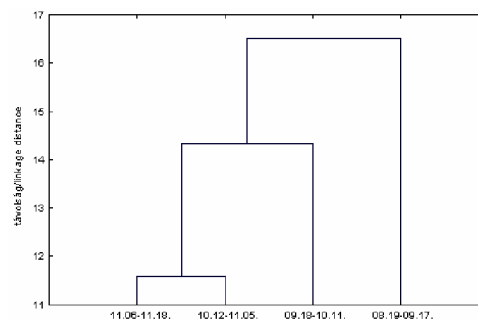
$n=18$), mint második és harmadik időszakban gyűrűzötték (3. táblázat), de október második felében már egyet sem fogtunk vissza közülük.

3.2. A vonuló populációk szárnyhossza, testtömege és zsírtartaléka

Az első vonulási időszakban befogott fiatal vörösbegyek átlagos szárnyhosszúsága általában a legrövidebb (71,15 \pm 1,90 mm, $n=115$), míg az utolsó vonulási időszakban befogottaké a legnagyobb (72,14 \pm 2,15 mm, $n=33$, ANOVA: $F_{3,453}=4,56$, $p=0,004$, 4. táblázat). A szárnyhossz alapján az első időszak madarai különülnek el legjobban az utánuk következő időszakokban befogott madaraktól (5. ábra). Az egyes vonulási időszakokban befogott madarak átlagos testtömege minden évben az utolsó vonulási periódusban a legnagyobb, 17-18 gramm körüli (5. táblázat). A madarak átlagos vonulási zsírtartaléka az első vonulási időszaktól az utolsó vonulási időszakig növekvő tendenciát mutat, az első vonulási időszakban gyűrűzött vörösbegyek lényegesen kevesebb zsírmennyiséggel vonulnak el, mint az őket követő madarak (6. táblázat, 6. ábra). A visszafogott vörösbegyek 60-70%-nak nő a vonulási zsírtartaléka és testtömege a tömördi tartózkodásuk során (7. ábra).

4. Ertékelés

A Lengyelországban gyűrűzött madarak megkerülései alapján tudjuk, hogy a lengyelországi és a Lengyelországon átvonuló északabbi vörösbegy populációk széles frontot átfogó vonulási stratégiával rendelkeznek, öt fő vonulási irányt követve érik el a mediterránumban lévő telelő területeiket (Remisiewicz 2001). Ezek a brit, az atlanti, a nyugat- és kelet-alpesi, valamint a balkáni vonulási útvonalak. A Lengyelország nyugati és középső részén gyűrűzött madarak, elsősorban valamelyik alpesi útvonalat követve, kisebb része pedig az atlanti irányt követve érte el a franciaországi partokat. A Finnországban, Észak-Oroszországban és Svédországban gyűrűzött vörösbegyek megkerülései alapján tudjuk, hogy ezeken az északi területeken



5. ábra. A vonuló populációk szárnyhosszának dendrogramja (Euklidészi távolság, Ward-Orlóczy módszer).

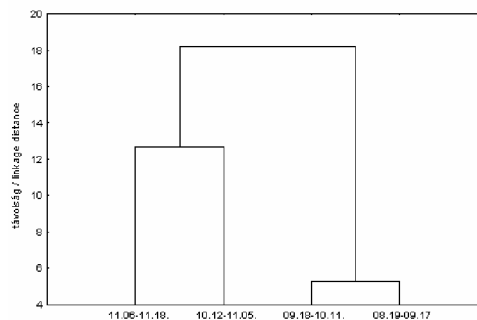
5. táblázat. A vonuló populációk átlagos testtömege (g) vonulási időszakonként 2000-ben (ANOVA: $F_{3,65}=8,73$, $p=0,00005$).

Vonulási időszak	08.19 - 09.17.	09.18 - 10.11.	10.12 - 11.05.	11.06 - 11.18.
Átlag \pm SD	15,80 \pm 1,28	16,32 \pm 1,36	16,40 \pm 1,14	17,61 \pm 1,06
<i>n</i>	115	180	187	33
Tukey HSD:				
08.19 - 09.17.	-	$p=0,02$	$p=0,00$	$p=0,00$
09.18 - 10.11.		-	$p=0,96$	$p=0,00$
10.12 - 11.05.			-	$p=0,00$

költő madarak a lengyelországi területeken őszi vonulásukat megszakítják, majd két fő vonulási utat követnek, a nyugat-alpesi és a kelet-alpesi irányban. A kelet-alpesi irányt választó madarak a Szudétákat és a morvaországi medence egyes területeit érintve kerülnek meg az Alpokat, keleti, vagy nyugati irányban és így érik el a Földközi-tenger partvidékét. Tehát az Alpok, mint vonulási barrier két irányba készíteti a madarakat (Remisiewicz *et al.* 1997). A keleti irányt választó madarak közé tartozhattak a Szlovákiában gyűrűzött és Tömördön megkerült, illetve a Tömördön gyűrűzött és Olaszországban megkerült vörösbegyek is.

Remisiewicz *et al.* (1997) vizsgálatai szerint a szeptember 21. és október 20. között Lengyelországban befogott madarak azok, amelyek elsősorban az alpesi vonulási utat választják. Ezek azok a madarak, melyek főleg Svédországból származnak, de Finnországból is vannak megkerülések. Elsősorban az október 15. után Dél-Svédországban, illetve október 1-10. között Lengyelországban gyűrűzött madarak kerülnek meg a kelet-alpesi vonulási út közbülső állomásain. A megkerülési adatok alapján azt gondoljuk, hogy az október második felében még Lengyelországban tartózkodó helyi populációk, illetve Svédországból, Dél-Finnországból származó populációk azok, melyek az alpesi irányt követve szakítják meg őszi vonulásukat a

vizsgált nyugat-dunántúli gyűrűzőhelyen, majd többségük az olaszországi telelőterületeik felé folytatja útjukat. Tömördön a második és harmadik vonulási periódusban befogott egyedek valószínűleg a szlovákiai és a lengyelországi fészkelő populációkból származnak. A tömördi bokros élőhelyek a kelet-alpesi útvonal olyan közbenső pihenő- táplálkozóhelyei, ahol október harmadik dekádjában van a vörösbegy őszi vonulásának csúcsidezőszaka. A fiatal és öreg példányok együtt vonulnak és vonulásuk dinamikája is hasonló. Nincs lényeges különbség a korcsoportok vonulási csúcsidezőszaka és napi fogásuk medián dátuma között. Ez a vonulási viselkedés eltér a hosszú távú vonulók vonulási stratégiájától, melyeknél az adult példányok általában előbb vonulnak, mint a fiatalok (Spina & Bezzi 1990, Gyurácz & Bank 1995, Szalai *et al.* 1998).



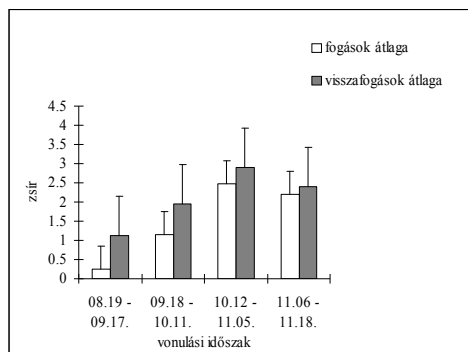
6. ábra. A vonuló populációk zsírindexének dendrogramja (Euklidészi távolság, Ward-Orlóczy módszer).

6. táblázat. A vonuló populációk átlagos zsírindexe vonulási időszakonként 2000-ben (ANOVA: $F_{3,461}=75,76$, $p=0,00007$).

Vonulási időszak	08.19 - 09.17.	09.18 - 10.11.	10.12 - 11.05.	11.06 - 11.18.
Átlag \pm SD	0,41 \pm 0,64	1,30 \pm 1,50	2,74 \pm 1,60	3,04 \pm 1,06
n	115	180	187	33
Tukey HSD:				
08.19 - 09.17.	-	$p=0,00$	$p=0,00$	$p=0,00$
09.18 - 10.11.		-	$p=0,00$	$p=0,00$
10.12 - 11.05.			-	$p=0,77$

A vonulás időbeli lefolyása, a vonulási "hullámok" kialakulása Tömördön is hasonlóan alakult, mint a bükki, kisoroszi (Sebestyén 1982) és soproni (Antli & Németh 1998) vizsgálatok esetén. E két hazai vizsgálat a szárny alakja (lekerekített vagy hegyes szárny) alapján próbálta elkülöníteni a populációkat. Ez azonban a szárnyhegyességi index alapján nem sikerült egyértelműen. A kisoroszi és bükki őszi eredményeket a soproniakkal összevetve megállapítható, hogy mind a kerekesebb, mind a hegyesebb szárnyú csoport egyedei a teljes megfigyelési idő alatt jelen voltak. A szeptemberi első vonulási periódusban még kisebb arányban vett részt a hegyes szárnyú madárpopsuláció, de októberben arányuk nőtt. A vonulási távolság és a szárny hossza, illetve alakja közti összefüggésre vonatkozó hipotézis szerint (Holynski 1965,

Norberg 1981, Pérez-Tris *et al.* 2000) az északról érkezők rendelkeznek hosszabb és hegyesebb szárnyal, ami gyorsabb repülést tesz lehetővé. Az északi populációk madarai a hosszabb vonulási útvonalat ugyanannyi idő alatt tudják megtenni, mint a délebbi populációk, kerekesebb, rövidebb szárnyú madarai a rövidebb vonulási távolságot. Sebestyén (1982) a felméréseiben legalább két populáció jelenlétét igazolta a szárnyhegyességi vizsgálatok alapján, de a populációk között nagy volt a keveredés, azok nem homogének. A vonulások medián dátuma valamennyi vizsgálatban október elejére tehető. A Sopron közelében szeptember második felében fogott madaraktól október elején egyet sem fogtak vissza, a szárnyhosszuk kisebb és zsírintes testtömegük átlaga alacsonyabb volt, mint a később érkezőké. A főként hegyesebb szárnyú madaraktól álló vonulási hullámokban ugyanazon zsírkategóriákhoz tartozó testtömeg átlagok pedig nagyobbak voltak. Tömördön az első vonulási periódusban befogott vörösbegyek minden évben lényegesen rövidebb szárnyhosszal rendelkeztek, mint a később érkező madarak. Az adatok azt mutatják, hogy ez az első, feltehetően a Kárpát-medencében költő populáció időben markánsan elkülönül a később érkező populációktól, amit a tartózkodási idők is igazolnak. Október közepén a kárpát-medencei populációból már nem volt visszafogás. Szárnyhossz alapján szignifikáns különbsé-



7. ábra. A visszafogott madarak zsírindex átlaga az első befogáskor és az utolsó visszafogáskor vonulási időszakonként.

get nem minden évben mutatnak a varianciaanalízis eredményei, de általában az első periódusban befogott madarak értékei a legalacsonyabbak és az utolsó periódusban befogottak szárnyhossza és testtömege a legnagyobb Tömördön. Azt feltételezzük a szárnyhosszok adatai alapján, hogy a hazánkban fészkelő madarak elvonulása után az északabbi vonuló populációk egyedei keverednek, de még legalább két vagy három vonuló populáció van jelen az őszi vonulási időszakban. Ezek a két középső hullámban, illetve az utolsó hullámban átvonuló vörösbegyek. Azt is feltételezzük a szárnyhosszok és a lengyelországi (Remisiewicz *et al.* 1997) vonulásdinamikai vizsgálatok eredményei alapján, hogy valószínűleg a második és harmadik időszakban szlovák és lengyelországi fészkelő populációk madarai vonultak át Tömördön, az utolsó hullámban pedig az északabbi (Dél-Skandinávia, Észak-nyugat-Oroszország) populációk érkeztek. Észak-Olaszországban kimutatták, hogy a kerekesebb szárnyú, helyi madarak mellett a hegyesebb szárnyú madarak, tehát az északabbi területekről érkezők novemberben gyakoribbak voltak. (Lövei *et al.* 1986).

Egy dél-finnországi vörösbegy átlagosan 36-38 nap alatt éri el tunéziai teletölterületét (Pettersson & Hasselquist 1985, Antli & Németh 1998). Mivel Tömörd közel félúton van, és ha figyelembe vesszük a lengyelországi adatokat is miszerint október 1-10. között ezek a madarak még Lengyelországban vannak, akkor érthető, hogy október második felében jelennek meg Tömördön. Vizsgálataink szerint ezek a madarak elegendő zsírtartalékkal rendelkeznek ahhoz, hogy itt csak megpihenjenek. A legrövidebb tartózkodási időt a második, harmadik vonulási hullámban tapasztaltuk. Az a madár, amelyik elfo-

gyasztja energiatartalékát, Tömördön képes energiatartalékait feltölteni. Ezt bizonyítják a visszafogott madarak tartózkodási idejük alatt tapasztalt jelentős testtömeg és zsír növekedése. Egyes vizsgálatok szerint egy indulásra kész vörösbegy 4-es, 5-ös zsírkategóriával kel útra (Antli & Németh 1998), amit egy adott táplálkozóhelyen más fajokhoz képest lényegesen lassabban, átlagosan 10-11 nap alatt érhet el (Pettersson & Lindholm 1983, Pettersson & Hasselquist 1985). A tömördi adataink ennek a feltételezésnek némileg ellentmondanak, hisz például az első vonulási periódus madarainak zsírindex átlaga általában egynél is kisebb és legkésőbb október közepére ezek a madarak elvonulnak. Viszonylag hosszú, átlagosan kéthetes tartózkodásuk során sem halmoznak fel lényeges mennyiségű zsírtartalékot. Valószínűleg a vonulás számára energetikai szempontból kedvező makroszinoptikus időjárási helyzeteket (Gyurácz *et al.* 2003) kihasználva a vörösbegyek kisebb energiatartalékkal is elindulnak, illetve kedvezőtlen időjárási helyzetekben (Akeson 1993) leszállnak, megszakítják repülésüket, még akkor is, ha egyébként zsírtartalékuk elegendő volna a további repüléshez. A vörösbegy vonulási (repülési) sebessége egy átlagos időjárású éjszaka során 35 km/óra (Bruderer 1971), melynek során testtömege 0,9 százalékkal csökkenhet (Nisbet *et al.* 1963) a vonulási zsírtartalék felhasználása miatt. A hátszél vagy a szembe fújó szél azonban jelentősen befolyásolja a repülés energiafelhasználást és sebességét (Bloch & Bruderer 1982), ezért a zsírindex mértéke alapján következtetni a madarak által megtett út hosszára és származási helyére (Antli & Németh 1998) eléggé bizonytalan. Az egyes vörösbegy populációk vonulásának dinamikája és ennek megfe-

lelően vonulási stratégiájuk is nagy változatosságot mutat. A részletek feltáráshoz és megértéséhez további kutatásra van szükség, ami a vonuló populációk védelmével kapcsolatos intézkedések tervezését is segítheti.

Köszönetnyilvánítás. Köszönjük a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület tagjainak a madárgyűrűző és adatgyűjtő munkáját. Munkánkat az évek során támogatták: Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ Tudományos Bizottsága, Szombathelyi Önkormányzat Környezetvédelmi Bizottsága, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Magyar Országgyűlés, Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség, Vonuló Madarakért Alapítvány. Gyurác József: Békésy Ösztöndíj, BÖ154/2002.

Irodalomjegyzék

- Akesson, S. 1993. Coastal migration and wind drift compensation in nocturnal passerine migrants. – *Ornis Scand.* 24: 87-94.
- Antli, I. & Cs. Németh 1998. Madárvonulási-dinamikai vizsgálatok vörösbegy (*Erithacus rubecula*) populációin a Soproni-dombvidék tájegység területén. – *Ornis Hung.* 8 Suppl. 1: 153-162.
- Bloch, R. & B. Bruderer 1982. The air speed of migrating birds and its relationship to the wind. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 11: 19-24.
- Bruderer, B. 1971. Radarbeobachtungen über den Frühlingszug im Schweizerischen Mittelland. – *Orn. Beob.* 68: 89-158.
- Busse, P. 2000. Bird Station Manual. – University of Gdansk, Gdansk.
- Cramp, S., Perrins, C. M. & D. J. Brooks. 1993. Birds of Europe the Middle East and North Africa. – Oxford University Press, Oxford.
- Ehnbom, S., Karlsson L., Ylven, R. & S. Akesson. 1993. A comparison of autumn migration strategies in Robins *Erithacus rubecula* at a coastal and an inland site in southern Sweden. – *Ringing Migr.* 14: 84-93.
- Gyurác, J. & L. Bank 1995. Study of autumn migration and wing shape of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*). – *Ornis Hung.* 5: 23-32.
- Gyurác J., Horváth G., Csörgő T., Bank, L. & S. Palkó 2003. Influence of the macrosynoptical weather situations on the autumn migration of birds. – *The Ring* 25 1-2: 18-36.
- Holynski, R. 1965. Metod analizy zmiennosci skrzydla ptaków. – *Notatki Ornitologiczne* 6: 21-25.
- Keszei, B. & N. Bauer 1991. A tömördi Nagy-tó és környékének növényvilága. – *Vasi Szemle* LIII.1: 97-110.
- Lövei, G. 1982. A madárvonulás vizsgálata közvetett módszerekkel. – *MME I. Tudományos Ülés, Sopron.*
- Lövei, G., Scebba, S., Minichiello, F. & M., Milone 1986. Seasonal Activity, wing shape, weights and fat reserve variation of robins (*Erithacus rubecula*) in Southern Italy. Pp. 229-242. In: Farina, A (ed.) *Pros. Ist., Conf. Bird Wintering in The Mediterranean-Ricerche di Biologia delle Selvaggina* 10. (Suppl.).
- Nisbet, I.S.T., Drury, W.H. & J. Baird. 1963. Weight loss during migration. – *Bird Banding* 34: 107-159.
- Norberg, R. A. 1981. Optimal flight speeds in birds when feeding young. – *J. Anim. Ecol.* 50: 473-477.
- Pettersson, J. & C., Lindholm. 1983. The sequential passage of different Robin *Erithacus rubecula* populations at Ottenby. – *Ornis Fenn.* 3: 34-36.
- Pettersson, J. & D., Hasselquist. 1985. Fat deposition and migration capacity of Robins *Erithacus rubecula* and Goldcrest *Regulus regulus* at Ottenby, Sweden. – *Ringing Migr.* 6: 66-76.
- Pérez-Tris, J., Carbonell, R. & J.L., Telleria. 2000. Abundance distribution, morphological variation and juvenile condition of robins, *Erithacus rubecula* (L.), in their Mediterranean range boundary. – *J. Biogeogr.* 27: 879-888.
- Remisiewicz, M. 2001. The pattern of winter-quarters of Robins (*Erithacus rubecula*) migrating in autumn through the southern Baltic coast. – *The Ring* 23: 1-2: 37-53.
- Remisiewicz, M., J.K. Nowakowski & P., Busse. 1997. Migration pattern of Robin (*Erithacus rubecula*) on the basis of Polish ringing recoveries. – *The Ring* 19, 1-2: 3-40.
- Sebestyén, M.G. 1982. A Dunakanyarban és a Bükkben vonuló vörösbegyek (*Erithacus rubecula*) szárnyalakjának összehasonlítása az őszi és a tavaszi vonulás során. – *MME I. Tudományos Ülés, Sopron.* 92-102.
- Szalai, K., Csörgő, T., & L. Bank 1998. A kerti geze (*Hippolais icterina*) őszi vonulása a Kárpát-medencében. – *Ornis Hung.* 8 Suppl. 1: 145-152.
- Spina, F. & E. M. Bezzy 1990. Autumn Migration and Orientation of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) in Northern Italy. – *J. Ornithol.* 131: 429-438.
- Szentendrey, G., Lövei, G., & Gy. Kállay 1979. Az "Actio Hungarica" madárgyűrűző tábor mérési módszerei. – *Állattani Közlemények* 66: 161-166.

