

Características de los passeriformes europeos que invernan en el Parque Nacional de las Aves del Djoudj (África occidental)

Characteristics of European passerines wintering in Djoudj Bird National Park (West Africa)

JUAN ARIZAGA¹, DANIEL ALONSO¹, IVAN MAGGINI¹, LUIS ROMERO¹,

ANTONIO VILCHES¹, GORKA BELAMENDIA¹



RESUMEN

El Sahel es una de las regiones más importantes para las especies de passeriformes europeos que invernan en África subsahariana. En el invierno de 2010 (diciembre) se desarrolló una expedición al Parque Nacional de las Aves del Djoudj (Senegal), en África occidental. Durante la expedición se capturaron varias especies de passeriformes europeos, en ocho de las cuales las capturas fueron superiores a 5 ejemplares: *Acrocephalus schoenobaenus* (L., 1758), *A. scirpaceus* Herman, 1804, *Luscinia svecica* (L., 1758), *Motacilla flava* L., 1758, *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817), *P. ibericus* (Ticehurst, 1937), *Riparia riparia* (L., 1758), *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764). El objetivo del artículo es contribuir al conocimiento básico de las características de las especies europeas de passeriformes invernantes en el Parque Nacional de las Aves del Djoudj. Se capturaron gran número de individuos en muda activa, particularmente en el caso de *R. riparia* (50% de la población) y, en menor grado, *A. schoenobaenus*, *M. flava* y *S. cantillans*, lo cual pone de manifiesto el empleo de la zona como área de muda para especies europeas. Por otro lado, en todos los casos la cantidad de reservas de grasa fue baja, sugiriendo que los individuos capturados invernan en la zona. En concordancia, el rango de vuelo estimado fue también muy bajo (< 300 km).

• PALABRAS CLAVE: África subsahariana, aves transaharianas, Ramsar, Senegal, vegetación palustre.

¹ Sociedad de Ciencias Aranzadi / Aranzadi Zientzia Elkarte.

Departamento de Ornitología

Zorroagagaina 11 • 20014 Donostia / San Sebastián

* Correspondencia: jarizaga@aranzadi-zientziak.org

ABSTRACT

The Sahel is one of the most relevant regions for the species of European passerines that overwinter in tropical Africa. During the winter period of 2010 (December), an expedition to Djoudj National Park (Senegal) was carried out. A total of eight species with a sample size higher than 5 were captured: *Acrocephalus schoenobaenus* (L., 1758), *A. scirpaceus* Herman, 1804, *Luscinia svecica* (L., 1758), *Motacilla flava* L., 1758, *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817), *P. ibericus* (Ticehurst, 1937), *Riparia riparia* (L., 1758), *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764). The aim of the present article was to contribute to know the characteristics of European passerine species wintering in Djoudj National Park. A high number of birds were found to be moulting, particularly *R. riparia* (50% of captures) and, to a lesser extent, *A. schoenobaenus*, *M. flava* and *S. cantillans*, thus indicating that the zone was used as a moulting area by several species. We also observed that all the species had low fuel (fat) reserves, suggesting that those birds were settled (wintering) in that zone. Accordingly, flight ranges were also low (< 300 km).

• **KEY WORDS:** Tropical Africa, trans-Saharan birds, Ramsar, Senegal, marsh vegetation.

LABURPENA

Sahel, Afrika azpishaharriaren negua ematen duten paseriforme europarrentzat eremu garrantzitsuenetako bat da. 2010. urteko neguan (abenduan) Afrika mendebaldean kokatzen den Djoudj Hegaztientzako Parke Nazionalera (Senegal) espedizio bat gauzatu zen. Espedizio honetan hainbat hegazti paseriforme europar harrapatu ziren eta horietariko zortziren kasuan, 5 ale baino gehiago harrapatu ziren: *Acrocephalus schoenobaenus* (L., 1758), *A. scirpaceus* Herman, 1804, *Luscinia svecica* (L., 1758), *Motacilla flava* L., 1758, *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817), *P. ibericus* (Ticehurst, 1937), *Riparia riparia* (L., 1758), *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764). Artikulu honen helburua, Djoudj Hegaztientzako Parke Nazionalan negua ematen duten hegazti paseriforme europar espezieei buruzko oinarritzko ezagutza emendatzea da. Lumaia aldatzen ari ziren ale asko harrapatu ziren, *Riparia riparia* espeziearen kasuan batez ere (populazioaren %50a), baina baita *A. schoenobaenus*, *M. flava* eta *S. cantillans* espezieenak ere. Honek, espezie europarrek eremu hau lumaia aldatzeko erabiltzen dutela agerian jartzen du. Bestalde, kasu guztietan gantz-erreserba kantitatea txikia zen eta honek harrapatutako aleek bertan negua igarotzen dutela iradokitzen du. Gainera, estimatutako hegaldi tartea ere oso baxua izan (< 300 km).

• **GAKO-HITZAK:** Afrika azpishaharria, hegazti transaharriarrak, Ramsar, Senegal, zingiralandaredia.



INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 25% de las aves que se reproducen en Europa pasa el invierno al sur del Sáhara (Zwarts *et al.*, 2009). En consecuencia, la dinámica y demografía de las poblaciones que desarrollan este comportamiento no sólo está condicionada por las circunstancias (climatología, disponibilidad de hábitats y alimento, etc.) que se dan en Europa, sino también en África (Newton, 2004).

El Sahel es un área de transición de unos 400 km de ancho localizada entre la selva tropical africana (isoclima de 400 mm) y el sur del Sáhara (isoclima de 50 mm) (para más detalles ver ZWARTS *et al.*, 2009). Gran número de especies transaharianas invernán en esta zona (e.g., CRAMP, 1988; CRAMP, 1992; CRAMP & PERRINS, 1994) y en varias se ha demostrado que el crecimiento demográfico de las poblaciones que se reproducen en Europa está determinado por las condiciones del Sahel en invierno (PEACH *et al.*, 1991; BAILLIE & PEACH, 1992).

En este contexto, el conocimiento de aspectos esenciales de la biología y ecología de las especies que, procedentes de Europa, invernán en el Sahel, es un primer paso, básico, para estudiar aspectos más complejos como la relación entre procesos como la reproducción y las circunstancias que se experimentan en el área de invernada (NEWTON, 2004), la conectividad entre las áreas de cría e invernada (WEBSTER *et al.*, 2002; BENSCH *et al.*, 2006), la estrategia migratoria (SCHAUB & JENNI, 2000; OTTOSSON *et al.*, 2007) o las claves que explican la distribución geográfica y temporal de las especies europeas en África subsahariana (Newton, 2008).

La muda (reemplazamiento de plumas viejas por nuevas) es un fenómeno esencial para las aves que, en el caso de passeriformes, sucede como mínimo una vez por año. Gracias a ella, las aves son capaces de mantener el plumaje así como sus funciones (vuelo, termorregulación, comunicación inter- e intra-específica, etc.) en perfecto estado (JENNI & WINKLER, 1994). Varias especies europeas reemplazan al llegar a África todo su plumaje (muda completa) (JENNI & WINKLER, 1994). Se ha sugerido que la muda en los cuarteles de invernada en África Occidental es rápida, como adaptación ante la estación seca cuyo inicio se da poco después de la llegada de los passeriformes europeos a África subsahariana (BENSCH *et al.*, 1991). Así, la proporción de ejemplares en muda activa se espera que sea alta al comienzo de la estación seca, especialmente en aquellas especies que han de reemplazar todo su plumaje durante este periodo.

El análisis de la cantidad de reservas es importante para determinar, hasta cierto punto, el uso de una zona como área de deposición de reservas y, en un contexto amplio, la estrategia migratoria (SCHAUB & JENNI, 2000; ARIZAGA & BARBA, 2009; ARIZAGA *et al.*, 2010; MAGGINI & BAIRLEIN, 2011). Así, la acumulación de gran cantidad de reservas en África subsahariana ha sido asociada a la migración, bien para regresar hacia las áreas de cría en Europa (HJORT *et al.*, 1996; OTTOSSON *et al.*, 2005) o para continuar la migración hacia zonas de invernada más al sur (HEDENSTROM *et al.*, 1993). Si un área de África subsahariana es empleada como zona de invernada, la cantidad de reservas debería ser pequeña, mientras que si es una zona de paso la cantidad de reservas podría ser más alta (HEDENSTROM *et al.*, 1993).

En el invierno de 2010 (diciembre) se desarrolló una expedición al Parque Nacional de las Aves del Djoudj (Senegal), en África occidental. Durante la expedición se capturaron varias especies de passeriformes europeos. El objetivo del artículo es contribuir al conocimiento básico de las características de las especies europeas de passeriformes invernantes en el Parque Nacional de Djoudj.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de muestreo

La labor de campo se desarrolló en el marco de un proyecto de anillamiento y toma de muestras de *Luscinia svecica* (L., 1758) en el Parque Nacional de las Aves del Djoudj (Senegal; localización de la estación: 16°22'N, 16°17'O; Fig.1). Este Parque se extiende a lo largo de 16.000 ha al norte de Senegal, formando parte del delta del Río Senegal, y estando próximo a la frontera de Mauritania. Es la tercera reserva de aves a escala global y está incluido en la red de humedales Ramsar. El Parque contiene varios de los hábitats más emblemáticos de la zona: lagos, humedales asociados al río y sus llanuras de inundación.



Fig. 1.- Localización del Parque Nacional de las Aves del Djoudj (Senegal)

Fig. 1.- Location of the Djoudj Bird National Park (Senegal)

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 09.12.2010 y 14.12.2010. Aunque para entonces ya es la estación seca, el Parque presentaba gran cantidad de agua, lo cual conlleva gran superficie disponible de hábitat de interés (favorable) para especies de carácter palustre.

Para la captura de aves se utilizaron redes de niebla (luz de la red, 16 mm; 2,5 m de altura; 5 bolsas) en varios hábitats de carácter palustre, como macrófitos (géneros *Sporobolus*, *Phragmites*, *Scirpus*) y bordes de laguna formados por especies como la acacia (*Acacia* spp.), taray (*Tamarix* spp.) y el arac, también llamado árbol capillo de dientes (*Salvadora persica* L.).

Las capturas se llevaron a cabo durante un periodo de 4 h a partir de la salida del sol y 4 h antes del ocaso. Tras ser capturadas las aves se anillaron (individualmente) y se determinó la edad de cada ejemplar (SVENSSON, 1996). Se consideraron tres categorías de edad: jóvenes (código EURING 3; aves en su primer año calendario de vida), adultos (código EURING 4; aves con dos o más años de vida) y ejemplares de edad no conocida (código EURING 2; aves para las que no se pudo determinar la edad). Además, se midieron la longitud del ala (cuerda máxima, $\pm 0,5$ mm), peso (balanza digital, $\pm 0,1$ g), nivel de grasa subcutánea (escala de 0 a 9; KAISER, 1993) y desarrollo muscular (escala de 0 a 3; BAIRLEIN, 1994). Además, se comprobó si cada ejemplar estaba o no en muda activa por examen de las plumas del cuerpo, alas y cola (muda activa: presencia de plumas en crecimiento).

Análisis estadísticos

De 14 especies capturadas, seis se descartaron debido al escaso tamaño muestral ($n < 5$: *Acrocephalus arundinaceus* (L., 1758), *Hippolais opaca* (Cabanis, 1850), *Locustella naevia* (Boddaert, 1783), *L. luscinioides* Savi, 1824, *Lanius senator* L., 1758, *Sylvia communis* Latham, 1787).

Se desarrolló un análisis de carácter exploratorio con el fin de describir el peso, nivel de grasa y desarrollo muscular, así como los ratios de edad (adultos-jóvenes) y proporción de individuos en muda activa, o de clases de edad diferentes. Para determinar si la proporción de ejemplares en muda activa y edades varió a nivel específico se realizaron tablas de contingencia.

Por otro lado, en cada una de las especies se determinó el peso libre de grasa con el fin de determinar el rango de vuelo mediante la ecuación: $Y = 100 \times U \times \ln(1+f)$ (DELINGAT *et al.*, 2008), donde U es la velocidad de vuelo (40 km/h; ver para más detalles BERTHOLD, 2001) y f es la cantidad relativa de reservas [$f = (m - m_0) / m_0$; donde m es el peso actual y m_0 es el peso libre de grasa]. Para determinar m_0 se empleó el peso de los individuos con un nivel de grasa = 0. En individuos en los que el peso actual estuvo por debajo del peso libre de grasa el valor de Y se consideró 0 km.

Los análisis se realizaron en SPSS 18.0. Las medias se muestran \pm SE.

RESULTADOS

Las características de los passeriformes que se capturaron en Djoudj en el invierno de 2010 (diciembre) se resumen en la Tabla 1.

La proporción de individuos en muda activa varió significativamente entre especies ($\chi^2_7 = 122,022$; $p < 0,001$). En dos de las especies [*L. svecica* y *P. ibericus* (Ticehurst, 1937)] no se capturaron ejemplares en muda activa, mientras que por otro lado la proporción de individuos en muda activa en el caso de *R. riparia* (L., 1758) supuso casi el 50% (Tabla 1).

| Especies | N | Longitud alar [mm] | Peso [g] | Muda activa [%] | Ratios de edad [2:3:4] |
|-------------------------|-----|-----------------------|-------------|--------------------|---------------------------|
| <i>A. schoenobaenus</i> | 131 | 65.8 ± 0.2 | 10.3 ± 0.1 | 14.5 | 91:38:2 |
| <i>A. scirpaceus</i> | 43 | 63.4 ± 0.3 | 9.4 ± 0.2 | 2.3 | 5:24:14 |
| <i>L. svecica</i> | 21 | 76.3 ± 0.5 | 16.3 ± 0.2 | 0.0 | 0:9:12 |
| <i>M. flava</i> | 17 | 81.0 ± 0.5 | 16.4 ± 0.3 | 23.5 | 0:7:10 |
| <i>P. collybita</i> | 50 | 58.0 ± 0.4 | 6.8 ± 0.1 | 6.0 | 2:33:15 |
| <i>P. ibericus</i> | 6 | 58.5 ± 1.0 | 6.8 ± 0.1 | 0.0 | 1:2:3 |
| <i>R. riparia</i> | 536 | 102.6 ± 0.1 | 11.3 ± 0.1 | 48.7 | 410:78:48 |
| <i>S. cantillans</i> | 34 | 58.3 ± 0.3 | 8.9 ± 0.1 | 29.4 | 0:24:10 |

Tabla 1.- Características de los passeriformes que se capturaron en Djoudj durante el periodo de invernada en diciembre de 2010 (sólo consideradas las especies con un tamaño muestral $n > 5$). Para la longitud alar y peso se indica el promedio ± SE. Ratios de edad: 2, edad no conocida; 3, jóvenes; 4, adultos.

Table 1.- Characteristics of European passerines captured at Djoudj during the winter of 2010 (only considered those species where the sample was larger than 5 captures). In wing length and body mass we show the mean ± SE. Age ratios: 2, age not known; 3, young birds; 4, adults.

En cuanto a ratios de edad, estos variaron entre especies ($\chi^2_7 = 327,674$; $p < 0,001$; eliminando del análisis los individuos de edad desconocida: $\chi^2_7 = 27,426$; $p < 0,001$). En las especies que desarrollan muda completa en cuarteles de invernada [en este caso, *A. schoenobaenus* (L., 1758), *A. scirpaceus* Herman, 1804 y *R. riparia*] (JENNI & WINKLER, 1994) se capturaron muchos ejemplares en los que no se pudo determinar su edad, lo que indica que muchos ya habían finalizado la muda. Esto añade un sesgo en relación a las especies que no realizan muda completa en África, en las que en consecuencia la edad pudo determinarse en la mayoría de ejemplares. Así, en las especies que no realizan muda completa en África la proporción de edades (adultos-jóvenes) no varió entre especies ($\chi^2_4 = 9,034$; $p = 0,058$). En conjunto, se capturaron un 60% de jóvenes y 40% de adultos. No obstante, este último análisis ha de considerarse con precaución, ya que en

determinadas especies (claramente en *M. flava* L., 1758 y *L. svecica*) el tamaño muestral fue limitado (Tabla 1). En consecuencia, no debe descartarse la posibilidad de que la proporción de edades pueda variar entre especies, e.g., debido a procesos de segregación espacial diferencial o distinta supervivencia.

El nivel de grasa y nivel de músculo de vuelo fueron bajos (Tabla 2). Así, la mediana del nivel de grasa fue inferior a 2.0 (escala de 0 a 8) en todas las especies.

| Especies | N | Grasa | Músculo |
|-------------------------|-----|--------------|--------------|
| <i>A. schoenobaenus</i> | 129 | 0.5; 0.0-1.5 | 1.5; 1.5-2.0 |
| <i>A. scirpaceus</i> | 42 | 1.0; 0.5-2.0 | 1.5; 1.0-2.0 |
| <i>L. svecica</i> | 21 | 1.0; 0.5-1.5 | 1.5; 1.5-2.0 |
| <i>M. flava</i> | 17 | 1.0; 0.5-1.5 | 2.0; 1.5-2.0 |
| <i>P. collybita</i> | 50 | 1.0; 0.0-1.5 | 1.5; 1.0-2.0 |
| <i>P. ibericus</i> | 6 | 1.8; 0.8-2.0 | 1.5; 1.5-1.8 |
| <i>R. riparia</i> | 536 | 0.5; 0.0-1.0 | 1.0; 1.0-1.5 |
| <i>S. cantillans</i> | 34 | 1.0; 0.0-2.0 | 2.0; 2.0-2.0 |

Tabla 2.- Condición corporal de passeriformes europeos capturados en Djoudj, en diciembre de 2010. Se muestra la mediana con los cuartiles 1 y 3.

Table 2.- Body condition of European passerines captured at Djoudj, in December of 2010. We show median values and the 1st and 3rd quartiles.

En una de las especies (*P. ibericus*) no se capturaron ejemplares con nivel de grasa = 0. No obstante, se le asignó el peso libre de grasa de *P. collybita* (Vieillot, 1817) dado su peso y tamaño similares (Tabla 1). El rango de vuelo estimado fue muy bajo en todos los casos (Tabla 3), variando de 100 km (*L. svecica*, *M. flava*) a 270 km (*P. collybita*).

| Especies | N | Peso libre de grasa [g] | Rango de vuelo [km] |
|-------------------------|-----|-------------------------|---------------------|
| <i>A. schoenobaenus</i> | 131 | 10.0 | 155 ± 22 |
| <i>A. scirpaceus</i> | 43 | 8.9 | 250 ± 66 |
| <i>L. svecica</i> | 21 | 16.2 | 100 ± 35 |
| <i>M. flava</i> | 17 | 16.5 | 100 ± 40 |
| <i>P. collybita</i> | 50 | 6.4 | 270 ± 40 |
| <i>P. ibericus</i> | 6 | - | 220 ± 55 |
| <i>R. riparia</i> | 536 | 10.9 | 210 ± 10 |
| <i>S. cantillans</i> | 34 | 8.8 | 120 ± 25 |

Tabla 3.- Peso libre de grasa y rango de vuelo (promedio ± SE) para los passeriformes que se capturaron en Djoudj en diciembre de 2010.

Table 3.- Lean body mass and flight ranges (mean ± SE) for the passerines captured at Djoudj in December of 2010.

DISCUSIÓN

El Parque Nacional Djoudj da cobijo a un buen número de especies de paseriformes europeos en invierno, destacando en abundancia *R. riparia*, las especies del género *Acrocephalus* spp. (fundamentalmente *A. schoenobaenus*) así como las del género *Phylloscopus* (principalmente *P. collybita*). Cabe destacar *P. ibericus*, que por su morfología alar se previó que podría invernar en África subsahariana (PÉREZ-TRIS *et al.*, 2003) y cuya área de invernada se desconoce en gran medida.

En especies que realizan muda completa en cuarteles de invierno, como *Acrocephalus* y *R. riparia* (JENNI & WINKLER, 1994), se capturaron varios ejemplares en muda activa (en el caso de *R. riparia* ca. 50%) y muchos que habían finalizado ya la muda. Esto apoyaría la idea de que la muda en los paseriformes que llevan a cabo esta estrategia es rápida en África Occidental; posiblemente se da en cuanto llegan a la región desde sus áreas de cría en Europa, para de este modo evitar la estación seca, periodo durante el cual se reduce la disponibilidad de alimento (BENSCH *et al.*, 1991). Esta estrategia, no obstante, no es generalizable. Así, en el caso de *A. scirpaceus* sólo un 2% estaba en muda activa, y la fracción de aves en la que no se pudo determinar la edad fue muy baja, lo cual indica que la mayor parte no había comenzado aún la muda.

Por otro lado, este fenómeno afecta no sólo a especies que realizan muda completa, sino también a aquellas que tan sólo mudan parte de su plumaje. En este caso destacaron *M. flava* (ca. 25% de las capturas con muda activa) y *S. cantillans* (Pallas, 1764) (ca. 30% en muda activa). En ambos casos se trata de especies cuya muda afecta a gran número de plumas del cuerpo y alas, y contrasta con las especies que, aún realizando también muda parcial, sólo reemplazan una fracción mucho menor de su plumaje (e.g., *L. svecica*, *P. collybita*; JENNI & WINKLER 1994).

En lo relativo a ratios de edad, los resultados han de considerarse cautamente debido al reducido tamaño muestral en determinadas especies. Así, es probable que los resultados, en conjunto, estuvieran sesgados por las especies con más capturas, en las que, además, dominan los jóvenes (e.g., *P. collybita* o, en menor grado, *S. cantillans*). Obviando esto, si observamos especies en las que dominan los jóvenes (e.g., *P. collybita*, *S. cantillans*) y otras donde dominan los adultos o, como mínimo, no existe un sesgo claro hacia los jóvenes (e.g., *L. svecica*, *M. flava*). Esta diferencia en la proporción de edades entre especies tiene su origen en, probablemente, un gran número de causas, como la segregación espacial diferencial (a gran escala o a nivel local) (CRISTOL *et al.*, 1999; FIGUEROLA *et al.*, 2001) o la distinta tasa mortalidad en función de la especie y la edad.

En conjunto, los ejemplares que se capturaron en Djoudj tuvieron una cantidad de reservas baja. Esto apoyaría la idea de que se trata de aves sedimentadas en la zona, i.e., invernantes, y que por tanto no se desplazan más al sur (HEDENSTROM *et al.*, 1993). En esta circunstancia, parece lógico evitar el transporte de gran

cantidad de reservas, lo cual podría conllevar costes en términos de depredación y energéticos (KULLBERG *et al.*, 1996; LIND *et al.*, 1999). El rango de vuelo estimado fue muy bajo para todos los casos, ni si quiera llegando a 300 km (el Sahara comienza a unos 25 km al norte de Djoudj y la zona fértil de Marruecos tras cruzar el desierto se localiza a unos 1700 km).

Una cuestión para resolver en el futuro es si los passeriformes que invernaban en Djoudj permanecen en la zona todo el invierno y si cargan en el Parque la cantidad de reservas suficiente para cruzar el Sáhara en la migración de primavera.

AGRADECIMIENTOS

Colaboraron en la labor de campo L. Betanzos, A. Casado, E. M. Gutiérrez, J. A. Isasi, S. Lara, A. Miguélez, N. Salas. El Parque Nacional de las Aves del Djoudj (I. Diop y B. Thiam) facilitó y permitió el anillamiento de aves. A. Onrubia y E. Barba contribuyeron con sus comentarios a mejorar una primera versión del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIZAGA, J., BARBA, E. 2009. Fuel load and flight ranges of blackcaps *Sylvia atricapilla* in northern Iberia during the autumn and spring migrations. *Curr. Zool.* 55: 401-410.
- ARIZAGA, J., BARBA, E., ALONSO, D., VILCHES, A. 2010. Stopover of bluethroats (*Luscinia svecica cyaneocula*) in northern Iberia during the autumn migration period. *Ardeola* 57: 69-85.
- BAILLIE, S.R., PEACH, W.J. 1992. Population limitation in Palearctic-Africa migrant passerines. *Ibis* 134: 120-132.
- BAIRLEIN, F. 1994. *Manual of Field Methods*. European-African Songbirds Migration Network. Wilhelmshaven.
- BENSCH, S., BENGTSOON, G., ÅKESSON, S. 2006. Patterns of stable isotope signatures in willow warbler *Phylloscopus trochilus* feathers collected in Africa. *J. Avian Biol.* 37: 323-330.
- BENSCH, S., HASSELQUIST, D., HEDENSTROM, A., OTTOSSON, U.L.F. 1991. Rapid moult among palaeartic passerines in West Africa- an adaptation to the oncoming dry season? *Ibis* 133: 47-52.
- BERTHOLD, P. 2001. *Bird migration - a general survey*. Oxford University Press. Oxford.
- CRAMP, S. 1988. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 5. Oxford University Press. Oxford.

- CRAMP, S. 1992. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 6. Oxford University Press. Oxford.
- CRAMP, S., PERRINS, C.M. 1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 9. Oxford University Press. Oxford.
- CRISTOL, D.A., BAKER, M.B., CARBONE, C. 1999. Differential migration revisited. Latitudinal segregation by age and sex class. En: *Current Ornithology*. Vol. 15. V. J. Nolan, E. D. Ketterson, C. F. Thompson (Ed.). Academic Press. New York.
- DELINGAT, J., BAIRLEIN, F., HEDENSTROM, A. 2008. Obligatory barrier crossing and adaptive fuel management in migratory birds: the case of the Atlantic crossing in Northern Wheatears (*Oenanthe oenanthe*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 62: 1069-1078.
- FIGUEROLA, J., JOVANI, R., SOL, D. 2001. Age-related habitat segregation by Robins *Erithacus rubecula* during the winter. *Bird Study* 48: 252-255.
- HEDENSTROM, A., BENSCH, S., HASSELQUIST, D., LOCKWOOD, M., OTTOSSON, U. 1993. Migration, stopover and molt of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in Ghana, West-Africa. *Ibis* 135: 177-180.
- HJORT, C., PETTERSSON, J., LINDSTRÖM, A., KING, M.B. 1996. Fuel deposition and potential flight ranges of Blackcas *Sylvia atricapilla* and Whitethroats *Sylvia communis* on spring migration in The Gambia. *Ornis Svecica* 6: 137-144.
- JENNI, L., WINKLER, R. 1994. *Moult and ageing of European passerines*. Academic Press. London.
- KAISER, A. 1993. A new multicategory classification of subcutaneous fat deposits of songbirds. *J. Field Ornithol.* 64: 246-255.
- KULLBERG, C., FRANSSON, T., JAKOBSSON, S. 1996. Impaired predator evasion in fat blackcaps (*Sylvia atricapilla*). *Proc. Royal Soc. London Ser. B-Biol. Sci.* 263: 1671-1675.
- LIND, J., FRANSSON, T., JAKOBSSON, S., KULLBERG, C. 1999. Reduced take-off ability in robins (*Erithacus rubecula*) due to migratory fuel load. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 46: 65-70.
- MAGGINI, I., BAIRLEIN, F. 2011. Body condition and stopover of trans-Saharan spring migrant passerines caught at a site in southern Morocco. *Ringing Migr.* 26: 31-37.
- NEWTON, I. 2004. Population limitation in migrants. *Ibis* 146: 197-226.
- NEWTON, I. 2008. *The migration ecology of birds*. Academic Press. London.
- OTTOSSON, U., WALDENSTROM, J., HJORT, C., MCGREGOR, R. 2005. Garden Warbler *Sylvia borin* migration in sub-Saharan West Africa: phenology and body mass changes. *Ibis* 147: 750-757.
- OTTOSSON, U., WALDENSTROM, J., HJORT, C., MCGREGOR, R. 2007. Timing of migration and body mass changes in the Garden Warbler (*Sylvia borin*) at three sites in sub-Saharan West Africa. *Ostrich* 78: 371-371.
- PEACH, W., BAILLIE, S., UNDERHILL, L. 1991. Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis* 133: 300-305.

- PÉREZ-TRIS, J., RAMÍREZ, A., TELLERÍA, J.L. 2003. Are Iberian Chiffchaffs *Phylloscopus (collybita) brehmii* long-distance migrants? An analysis of flight-related morphology. *Bird Study* 50: 146-152.
- SCHAUB, M., JENNI, L. 2000. Body mass of six long-distance migrant passerine species along the autumn migration route. *J. Ornithol.* 141: 441-460.
- SVENSSON, L. 1996. *Guía para la identificación de los passeriformes europeos*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- WEBSTER, M.S., MARRA, P.P., HAIG, S.M., BENSCH, S., HOLMES, R.T. 2002. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends Ecol. Evol.* 17: 76-83.
- ZWARTS, L., BIJLSMA, R.G., VAN DER KAMP, J., WYMENGA, E. 2009. *Living on the edge: Wetlands and birds in a changing Sabel*. KNNV Publishing. Zeist.



- Fecha de recepción/Date of reception: 03.03.2011
- Fecha de aceptación/ Date of acceptance: 03.12.2011