Ardeola 44(2), 1997, 199-206

EXITO REPRODUCTIVO DEL ALCARAVAN *BURHINUS OEDICNEMUS* EN LA SERENA (BADAJOZ, ESPAÑA)

C. BARROS* y E. DE JUANA**

RESUMEN.—*Exito reproductivo del Alcaraván* Burhinus oedicnemus *en La Serena (Badajoz, España).* Se han controlado 60 episodios de nidificación del Alcaraván entre 1988 y 1992. Las puestas se extendieron desde principios de abril hasta principios de julio. El calendario de puestas se correspondió estrechamente con la disponibilidad de presas potenciales, fundamentalmente Ortópteros y Coleópteros. El éxito de eclosión de las puestas al inicio de la temporada resultó muy bajo (3,8%) debido a altas tasas de depredación. Como resultado, se produjo un patrón bimodal en el desarrollo de las puestas, con un segundo pico en junio. En las puestas posteriores al 15 de mayo el éxito de eclosión ascendió a un 58,5%. La menor presión de depredación en esta época podría explicarse por un aumento en la disponibilidad general de alimento para los depredadores. La aplicación del método de Mayfield arroja una productividad de entre 0,66 y 0,88 pollos que llegan a volar por pareja reproductora. El crecimiento de la mayoría de los pollos fue posterior al periodo de mayor disponibilidad de presas, como consecuencia adicional de las altas tasas de depredación que sufrieron las puestas tempranas.

Palabras clave: Alcaraván, *Burhinus oedicnemus*, disponibilidad de alimento, España, éxito reproductivo, mortalidad en nido, productividad, puestas de reemplazo.

SUMMARY.—*Breeding success of the Stone Curlew* Burhinus oedicnemus *at La Serena (Badajoz, Spain).* From 1988 to 1992 we have followed 60 breeding attempts of Stone Curlews. Laying took place from early April to early July. Laying phenology followed closely the seasonal change in the availability of potential prey, namely Orthoptera and Coleoptera. Hatching success among early-laid clutches was very low (3.8%) due to high predation rates. This resulted in a bimodal distribution of the laying dates, with a second peak in June. Among clutches laid after mid-May hatching succes rose to 58.5%, which may be explained by a lower predation pressure possibly related to a general increase in food availability for predators. Average productivity, calculated by means of the Mayfield method, was 0.66-0.88 fledged chicks per pair. Most chicks were raised once the period of maximum prey availability was over, as a side-effect of the high predation rates experienced by early clutches.

Key words: breeding season, breeding success, *Burhinus oedicnemus*, food availability, mortality at nest, productivity, replacement clutches, Stone Curlew.

INTRODUCCIÓN

El Alcaraván *Burhinus oedicnemus*, único representante europeo de la familia Burhinidae, se distribuye por el suroeste de la región Paleártica y buena parte de la región Oriental, donde ocupa una variedad de terrenos abiertos, desde semidesiertos y estepas hasta pastizales y cultivos (del Hoyo *et al.*, 1996). En Europa se considera amenazado (Tucker & Heath, 1994). Con unas 22.000-30.000 parejas reproductoras, las poblaciones españolas son las más importantes de Europa occidental (Tucker & Heath, 1994) pero también se encuentran amenazadas (Blanco & González, 1992). Sobre la biología de reproducción de la especie no es mucho lo que se ha publicado (revisiones en Cramp & Simmons, 1983; Glutz *et al.*, 1975; Nethersole-Thompson & Nethersole-Thompson, 1986). En concreto, su éxito reproductivo únicamente se ha calculado en pequeñas poblaciones del suroeste de Inglaterra, marginales en el área de distribución (Westwood, 1983; Green, 1988). Para la Península Ibérica la carencia de información es particularmente llamativa, si bien recientemente se han llevado a cabo estudios en el Parque Nacional de Doñana (Solís, 1995; Solís &

* C/Atenea, 2, Urbanización Pinar del Plantío, E-28220 Majadahonda, Madrid.

** Departamento de Biología Animal I, Facultad de Biología, planta 9, Universidad Complutense, E-28040 Madrid (Spain).

de Lope, 1995) y en el Alto Alentejo (Brito, 1996).

En el presente trabajo aportamos y discutimos información sobre la biología de reproducción y éxito reproductivo del Alcarávan recogida en la comarca de La Serena entre los años 1988 y 1992, en el transcurso de un trabajo más amplio objeto de la tesis doctoral de uno de los autores (Barros, 1995). Entendemos que es una información que puede presentar interés tanto para complementar lo que ya se conoce sobre la especie como, en particular, orientar los esfuerzos de conservación que puedan tener lugar. Resultados sobre densidades y selección de hábitat pueden verse en Barros *et al.* (1996). Nuestra atención se ha centrado en la disponibilidad de alimento y en la depredación, por ser estos los factores ecológicos que, previsiblemente, pueden tener mayor influencia final sobre el éxito reproductivo (e.g., Lack, 1968; Ricklefs, 1969; Cody, 1971; Martin, 1987).

Material y métodos

La zona de estudio se sitúa en el este de la provincia de Badajoz (38°43'-39°05' N/5°10'-5°37' W). Se trata de una llanura ondulada y casi por completo desarbolada de unas 100.000 ha de extensión, a unos 400 m s.n.m. (Campesino *et al.*, 1991). Los suelos son muy poco profundos y en ellos afloran con frecuencia pizarras plegadas verticalmente. Se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo inferior, con inviernos templados y ombroclima seco. Fitosociológicamente pertenece a la provincia Luso-Extremadurense y al sector Mariánico-Monchiquense (Rivas Martínez, 1987). Los principales usos del terreno son el ganadero, fundamentalmente con ganadería ovina extensiva en grandes fincas valladas, y el agrícola, con cereal de secano, principalmente cebada y avena. Aproximadamente el 46% de la superficie está ocupada por pastizales y el 37% por cultivos (MAPA, 1982).

Localizamos los nidos por búsqueda directa o por observación de la conducta de las parejas, principalmente durante las horas de relevo de incubación (Barros, 1995). El esfuerzo de búsqueda fue constante a lo largo de los cinco años de estudio. En total pudimos controlar 60 episodios de nidificación. En tres ocasiones conocimos tanto la fecha de puesta como la de eclosión. Para el resto, calculamos la fecha de puesta utilizando el método de Mayer-Gross (1970).

Estimamos el éxito de reproducción por el método de Mayfield (1961, 1975) con las modificaciones sugeridas por Johnson (1979). Las varianzas y diferencias estadísticas las obtuvimos según Hensler y Nichols (1981). Hemos calculado de forma separada la supervivencia para los períodos de incubación y cría. Para la estima de los parámetros de mortalidad y supervivencia en el período de incubación tomamos como unidad el nido, ya que consideramos que en los nidos no existen pérdidas parciales. Para el período de cría tomamos como unidad a los pollos, ya que pérdidas parciales en las polladas suelen ser frecuentes (Westwood, 1983). A pesar de tratarse de aves precoces, el seguimiento de parejas con pollos no presentó demasiada dificultad, gracias, por una parte, al pequeño radio de acción de las familias (Barros, 1995) y, por otra, a que en el área de estudio la vegetación rasa y el perfil horizontal del terreno hacen relativamente fácil la detección de las aves. Los controles se efectuaban habitualmente desde un vehículo todoterreno, con la ayuda de prismáticos y telescopio de 20-60 ×. Los datos de tamaño de puesta (1,94 ± 0,25 huevos/nido; media ● desviación estándar; $n = 32$) y porcentaje de huevos fértiles (91,8%; $n = 34$) derivan de nuestras propias observaciones. Los períodos de incubación (26 días) y de crianza (42 días) que hemos utilizado son los que figuran en la bibliografía (del Hoyo *et al.*, 1996) ya que, por otra parte, no se apartan de los obtenidos por nosotros (Barros, 1995).

Dado que las puestas de reposición son un fenómeno habitual en esta especie (Labitte, 1943; Glue & Morgan, 1972; Westwood, 1983; Green, 1988) es preciso tenerlas en cuenta para calcular la productividad final. Basándonos en el patrón de puestas observado (Fig. 1), asumiremos que las parejas que pierden su primera puesta son capaces de efectuar al menos dos de reemplazo. Igualmente, asumiremos que existe una sola crianza por temporada (veáse discusión).

Como en ocasiones se ha cuestionado la validez de los resultados obtenidos sobre tasas de depredación de nidos aduciendo la influencia de las visitas de los investigadores (Bart, 1977;

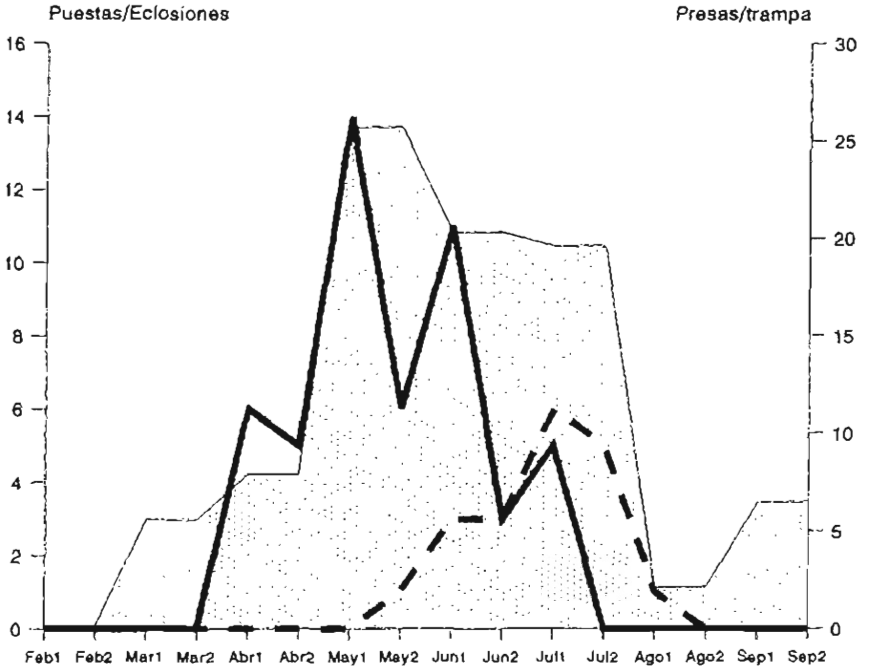

FIG. 1.—Calendario de puestas (línea continua) y de eclosiones (línea punteada) en relación con las abundancias relativas de artrópodos (superficie punteada) entre febrero y septiembre.
[Distribution of laying (solid line) and hatching (dotted line) dates as related to the relative abundance of arthropods (dotted surface) between February and September.]

Westmoreland & Best, 1985; Major, 1990), hemos comparado las tasas de depredación en nidos visitados (n = 27) y no visitados (n = 15). Estos últimos se controloban a distancia, con ayuda de prismáticos. Consideramos nidos depredados aquellos en que los huevos desaparecieron sin haber completado el período de desarrollo, pudiéndose encontrar en ocasiones en el nido o en sus inmediaciones restos de cáscaras.

Para estimar la disponibilidad de alimento evaluamos las abundancias relativas de artrópodos no formícidos, que constituyen lo esencial de la dieta de la especie (p.e. Westwood, 1983; Amat, 1986; Rodríguez & del Campo, 1987; Green & Tyler, 1989; Barros, 1995), mediante la instalación de 30 trampas de foseta («pitfall») en cada sustrato representativo del área de estudio. Sólo utilizaremos los datos correspondientes a los pastizales, sustrato por el que la especie muestra mayor predilección durante la estación reproductora (Barros *et al.*, 1996) y en el que encontramos el 87,7% de los nidos. Las trampas, recipientes tronco-cónicos de 7 cm de diámetro y 10 cm de profundidad rellenos de agua hasta una altura de 4 cm (Lamotte & Bourlière, 1969; Southwood, 1971), las dispusimos a distancias de 10 m y las dejamos instaladas una semana al mes a lo largo de todo el año, desde la primavera de 1989 hasta la de 1990.

Empleamos la correlación de Spearman sin transformación de los datos originales para relacionar la cantidad de alimento disponible y el calendario reproductor.

RESULTADOS

Las fechas de puesta (n = 50) se distribuyen en un periodo muy dilatado, desde un 1 de abril a un 7 de julio. La existencia de múltiples picos en el patrón de las puestas (Fig. 1), así como la alta pérdida de nidadas al comienzo

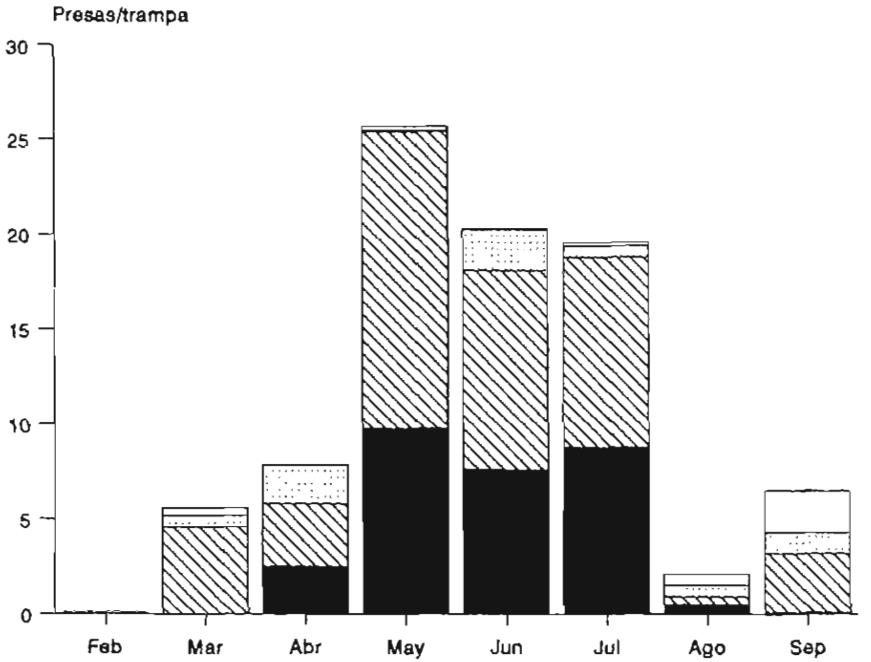

FIG. 2.—Abundancias relativas de las distintas clases de artrópodos no formícidos en los pastizales del área de estudio (negro: Ortópteros; rayado: Coleópteros; punteado: Arácnidos; blanco: Otros).
[Relative abundances of the different types of arthropods (ants excluded) in the grasslands of the study area (closed bars: Orthoptera; hatched bars: Coleoptera; dotted bars: Arachnida; open bars: other).]

de la estación reproductora (hasta mitad de mayo, resultaron depredados el 71,43% de los nidos controlados; $n = 21$) en comparación a las puestas más tardías (22,73% de nidos depredados; $n = 22$), indican claramente la existencia habitual de puestas de reemplazo.

La variación en las densidades relativas de artrópodos en los pastizales se refleja en la figura 2. Ortópteros y Coleópteros, con un 33,4% y un 54,2% del total de artrópodos trampeados, respectivamente, fueron las clases con mayor importancia numérica. Parece existir una marcada coincidencia entre las fechas de puesta y la disponibilidad de alimento (Fig. 1), como muestra la correlación significativa entre ambas variables a lo largo de los meses ($r_s = 0,9286$; $p < 0,05$; $n = 6$).

La tabla 1 presenta los porcentajes de puestas con éxito calculados, por una parte, para el conjunto de las puestas y, por otra, para las puestas de principios de temporada (hasta el 15 de mayo) y para el resto de las puestas (a partir del 16 de mayo). La diferenciación entre estos dos conjuntos se justifica por la distribución muy desigual en el tiempo de las tasas de depredación de las nidadas. Encontramos diferencias significativas entre el éxito medio de las nidadas entre ambos períodos (Test de Hensler y Nichols: $z = 3,1445$; $p < 0,01$), y entre el éxito de incubación y el éxito de cría en las puestas más tempranas (Test de Hensler y Nichols: $z = 4,001$; $p < 0,01$).

La productividad final obtenida considerando por separado ambos períodos es de 0,88 pollos/pareja (éxito reproductor del 49,4%), mientras que si consideramos todas las puestas como un solo conjunto, es de 0,66 pollos/pareja (éxito reproductor del 37,4%).

De un total de 20 nidos fracasados, en 16 desaparecieron los huevos sin que se vieran restos en el nido ni en sus proximidades, lo que atribuimos a la depredación, probablemente por parte de zorros *Vulpes vulpes*; en tres había restos de cáscaras y pensamos que fueron depredados por córvidos, probablemente *Corvus corax*; y uno resultó abando-

TABLA 1

Cálculo del éxito reproductor del Alcaraván mediante la metodología de Mayfield. Se muestran las proporciones de nidos y pollos que fracasaron, los índices de supervivencia diaria con intervalos de confianza del 95%, y los éxitos medios para las puestas tempranas, tardías, y para el total de las puestas.
[Breeding success calculated by means of the Mayfield method. We show the rates of nest and chick failure, the daily survival indices with 95% confidence intervals, and the average breeding success for early clutches (before May 15), late clutches (after May 16), and all clutches combined.]

	Puestas tempranas *[Early clutches]*	Puestas tardías *[Late clutches]*	Total puestas *[All clutches]*
Período de incubación *[Incubation period]*			
Nidos/días-nido/fracasos *[Nests/nest-days/failed nests]*	21/118,5/14	21/245/5	42/363,5/19
Supervivencia diaria *[Daily survival]*	0,882 ± 0,059	0,979 ± 0,018	0,948 ± 0,023
Exito medio (%) *[Mean success (%)]*	3,8	58,5	24,8
Período de cría *[Nestling period]*			
Pollos/días-pollo/fracasos *[Chicks/chick-days/failed chicks]*	6/84/0	27/226,5/4	33/310,5/4
Supervivencia diaria *[Daily survival]*	1,000 ± 0,000	0,982 ± 0,018	0,987 ± 0,013
Exito medio (%) *[Mean success (%)]*	100,0	47,3	58,0
Exito total *[Total success]*	3,6%	39,5%	16,7%

nado por causas desconocidas. Por tanto, el 95% de los nidos fracasados habría tenido como causa la depredación. No encontramos diferencias significativas entre tasas de depredación en nidos visitados (277 días/nido, 13 fracasos, superviviencia diaria 0,953 ± 0,025) y no visitados (186,5 dias/nido, seis fracasos, superviviencia diaria 0,931 ± 0,056) (Test de Hensler y Nichols: $z = 0,7470$; n.s.).

DISCUSIÓN

A pesar de que el muestreo de artrópodos se realizó en un solo año, la comparación con las fechas de puesta parece válida ya que, por lo menos en lo que se refiere a los Ortópteros, todos los años las densidades máximas en La Serena tienen lugar hacia mitad de mayo (Arias *et al.*, 1993). Parece existir, por tanto, una clara correspondencia entre el desarrollo de las puestas y el progresivo incremento en las densidades de artrópodos durante la primavera. Es probable que ello tenga que ver con los gastos energéticos y de otro tipo que comporta la producción de huevos (Perrins, 1996 y referencias allí citadas). La especie tiene una puesta de sólo dos huevos pero, en correspondencia con la producción de pollos precoces, son huevos relativamente grandes y la puesta supone alrededor del 18 o el 19% del peso de la hembra (datos propios y Morgan en Cramp & Simmons, 1983). En Inglaterra no parece darse una relación tan estrecha entre disponibilidad de alimento e inicio de la reproducción (Westwood, 1983), quizás porque allí la especie es migradora y su llegada suele tener lugar en fechas relativamente fijas, cuando las densidades de artrópodos son ya elevadas.

En lo relativo al éxito de reproducción, el resultado más destacable es la gran variación en cuanto a la intensidad de la depredación, muy alta al comienzo de la temporada (3,8% de éxito medio en las puestas anteriores al 15 de mayo) y moderada más tarde (58,5%). Para la especie se han encontrado éxitos de eclosión

del 73% (Glue & Morgan, 1974) y del 77% (Westwood, 1983) en Inglaterra, del 54% en el Alto Alentejo (Brito, 1996) y del 38% en Doñana (Solís & de Lope, 1995).

La explicación de la notable diferencia en la presión de depredación entre el comienzo y el final de la temporada de cría podría radicar en la disponibilidad general de alimento para los depredadores, sobre todo zorros y cuervos, que en los meses de marzo y abril tendrían en las puestas de aves esteparias un recurso de relativa importancia, pero que más adelante se centrarían en la explotación de los abundantes Ortópteros y otros insectos. En cualquier caso, se produce un marcado segundo pico en las puestas, aproximadamente un mes más tarde que el primero, probablemente como resultado de las altas depredaciones iniciales. Un patrón bimodal muy similar registran Brito (1996) en el Alentejo y Solís (1995) en Doñana. Este segundo pico principal en las puestas parece deberse principalmente a puestas de reemplazo y no a segundas crianzas. La existencia regular de segundas crianzas ha sido señalada por diversos autores (Banzhaf, 1933; von Frisch, 1959; Vogel & Vogel, 1972). En La Serena, debido principalmente a las altas pérdidas encontradas en las nidadas más tempranas y a los largos periodos de incubación y cría, estas segundas crianzas se deben dar de manera muy ocasional, sólo en parejas que hayan tenido éxito muy al principio de la estación reproductora. Una segunda cría ocasional ya ha sido señalada por varios autores (Bird, 1933; Campbell & Ferguson-Lees, 1972).

En el patrón de las eclosiones apreciamos un primer pico (primera quincena de junio) muy inferior al segundo (primera quincena de julio), que igualmente se explica por las tasas de depredación mucho mayores en el primero que en el segundo pico de las puestas. Desde Lack (1954) se acepta como norma general que el calendario reproductor de las aves se ha ajustado evolutivamente de forma tal que la disponibilidad de alimento para los pollos sea la máxima posible. En nuestro caso, los pollos nacidos en junio tendrían alimento disponible en cantidad elevada hasta completar su crecimiento. Pero el segundo pico de eclosiones se adelanta por muy poco a la brusca caída en las densidades de artrópodos que tiene lugar entre julio y agosto a causa de la desaparición o entrada en diapausa de la mayor parte de los artrópodos, característica propia del marcado clima mediterráneo de la zona (Bradshaw, 1974). El resultado es que una gran parte de los pollos de Alcaraván se ve obligada a crecer en un período del ciclo anual donde la disponibilidad de alimento es muy inferior al máximo anual. Diversos estudios (véase revisión de Perrins, 1996) han señalado desplazamientos del patrón ideal de Lack motivados por la escasez de comida al comienzo de la temporada, que haría que la hembra no pudiera formar a su debido tiempo los huevos. En el caso del Alcaraván en La Serena vemos que la puesta, en efecto, se retrasa hasta que hay suficiente comida disponible, pero el hecho de que la mayoría de los pollos crezcan fuera del momento de máxima abundancia hay que achacarlo, fundamentalmente, a la acción de los depredadores. Nuestros resultados sugieren que dicha variable (presión de depredación) podría venir determinada, indirectamente, por la variacion fenológica en la abundancia de artrópodos.

La productividad final entre 0,66 y 0,88 pollos/pareja es bastante similar a la encontrada por Westwood (1983), 0,8 pollos/pareja. También para el sureste de Inglaterra, Green (1988) encuentra una productividad de 0,85 pollos/pareja en áreas donde se protegían las puestas de posibles daños causados por las labores agrícolas, estimando que en ausencia de dicha protección la productividad hubiera sido de 0,62 pollos/pareja. En los pastizales de La Serena éste no es un factor de mortalidad que pudiese suscitar preocupación de cara a la conservación de las poblaciones. Si podría serlo, en cambio, los tratamientos con insecticidas, principalmente Malatión y Dimilin, que cada año se llevan a cabo en primavera-verano en la campaña de lucha contra la langosta *Dociostaurus maroccanus* (Arias *et al.*, 1993). Estos tratamientos reducen prácticamente a cero la biomasa de artrópodos en plena época de crecimiento de los pollos del Alcaraván y otras especies de aves esteparias (de Borbón & Barros, 1994; véase Hellmich, 1992, para áreas similares en la provincia de Cáceres). Sería de mucho interés investigar el éxito reproductivo de la especie en las áreas sometidas a estos tratamientos.

AGRADECIMIENTOS.—La Dra. María de las Nieves de Borbón colaboró estrechamente en el trabajo

de campo y en otros muchos aspectos del estudio, que sin su ayuda no hubiera podido llevarse a término. El Dr. Francisco Suárez Cardona efectuó valiosas sugerencias a la vista de los resultados preliminares. Patricia Brito y el Dr. Juan Carlos Solís tuvieron la amabilidad de remitirnos ejemplares de sus trabajos inéditos y discutieron con nosotros diversos aspectos de la biología de la especie. La Dirección General de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura facilitó los permisos necesarios. Por último, deseamos agradecer, muy cordialmente, las múltiples ayudas que nos prestaron en la finca «Vegas de Calderón» Rosendo León, Esperanza Garrido, Calixto Murillo e Higinio Fernández.

Bibliografía

Amat, J. A. 1986. Information on the diet of the Stone-curlew, *Burhinus oedicnemus,* in Doñana - Southern Spain. *Bird Study,* 33: 71-73.

Arias, A., Alvez, C., García, F., Martínez De Velasco, D., Olivera, J., Prieto, A. & Santos, R. 1993. La lucha contra la langosta marroquí (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) en Extremadura durante el decenio 1983-1992. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas,* 19: 425-453.

Banzhaf, W. 1933. Ein beitrag zur brutbiologie des Triels, *Burhinus oedicnemus*. *Journal für Ornithologie*, 81: 311-321.

Barros, C. 1995. *Contribución al estudio de la biología y ecología del Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*) en España.* Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

—— De Borbón, M. N. & De Juana, E. 1996. Selección de hábitat del Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), la Ganga (*Pterocles alchata*) y la Ortega (*Pterocles orientalis*) en pastizales y cultivos de La Serena (Badajoz, España). En, J. Fernández Gutiérrez & J. Sanz-Zuasti (Eds.): *Conservación de las Aves Esteparias y su Hábitat,* pp: 221-229. Junta de Castilla y León. Valladolid.

Bart, J. 1977. Impact of human visitations on avian nesting success. *Living Bird*, 16: 187-192.

Bird, G. 1933. Some habit of the Stone-Curlew. *British Birds,* 27: 114-116.

Blanco, J. C. & González, J. L. (Eds.). 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Madrid.

De Borbón, M. N. & Barros, C. 1994. Consideraciones sobre la conservación de un área esteparia extremeña: La Serena. *Alytes*, 6: 497-505.

Bradshaw, W. E. 1974. Phenology and seasonal modeling in insects. En, H. Lieth (Ed.): *Phenology and seasonality modeling,* pp: 127-137. Springer Verlag. New York.

Brito, P. F. 1996. *Aspectos sobre a selecçao do habitat e biologia da reproducçao do Alcaravao (*Burhinus oedicnemus*) numa regiao do Alto Alentejo.* Relatório de estágio da licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Campbell, B. & Ferguson-Lees, I. I. (Eds.). 1972. *A Field Guide to Bird Nests.* London

Campesino, A. J., Azcárate, B. & Barrientos, G. 1991. Extremadura. En, J. Bosque & J. Vilá, (Eds.): *Geografía de España. Vol.7*, pp: 8-157. Planeta. Barcelona.

Cody, M. L. 1971. Ecological aspects of reproduction. En, D. S. Farner & J. R. King (Eds.): *Avian Biology*, *Vol.1*: 461-521. Academic Press. New York.

Cramp, S. & Simmons, K. E. L. 1983. *The Birds of the Western Paleartic. Vol. III.* Oxford University Press. Oxford.

Frisch, O. Von. 1959. Beobachtungen bei einer Gefangenschaftsbrut des Triel (*Burhinus oedicnemus*). *Vogelwelt,* 80: 97-101.

Glue, D. & Morgan, R. 1974. Breeding statistics and movements of the Stone Curlew. *Bird Study*, 21: 21-28.

Glutz Von Blotzheim, U. N., Bauer, K. M. & Bezzel, E. 1975. *Handbuch der Vogel Mitteleuropas. Vol. 7.* Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Green, R. E. 1988. Stone-curlew conservation. *RSPB Conservation Review,* 2: 30-33.

—— & Tyler, G. A. 1989. Determination of the diet of the Stone Curlew (*Burhinus oedicnemus*) by faecal analysis. *Journal of Zoology, London,* 217: 311-320.

Hellmich, J. 1992. Impacto del uso de pesticidas sobre las aves: el caso de la Avutarda. *Ardeola,* 39: 7-22.

del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (Eds.). 1996. *Handbook of the Birds of the World. Vol. 3.* Lynx Edicions. Barcelona.

Hensler, G. L. & Nichols, J. D. 1981. The Mayfield method of estimating nesting success: a model, estimators and simulations results. *Wilson Bulletin,* 93: 42-53.

Johnson, D. H. 1979. Estimating nest success: the Mayfield method and an alternative. *Auk,* 96: 651-661.

Labitte, A. 1943. Recherches sur la dureé de la periode de reproduction chez quelques oiseaux nicheurs du pays drouais. *Nos Oiseaux*, 13: 29-40.

Lack, D. 1954. *The Natural Regulation of Animal Numbers.* Claredon Press. Oxford.

—— 1968. *Ecological Adaptations for Breeding in Birds.* Methuen. London.

Lamotte, M. & Bourlière, F. 1969. *Problémes d' Écologie: l' Echantillonnage des Peuplements Animaux des Milieux Terrestres*. Masson et Cie. Paris.

Major, R. E. 1990. The effect of human observers on the intensity of nest predation. *Ibis,* 132: 608-612.

MAPA 1982. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos. E. 1:50.000,* hojas 779, 780, 805 y 806. Dirección General de Producción Agraria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

MARTIN, T. E. 1987. Food as a limit to breeding birds: a life history perspective. *Annual Review of Ecolology and Systematics,* 18: 453-487.

MAYER-GROSS, H. 1970. *The Nest Record Scheme.* BTO, Tring.

MAYFIELD, H. F. 1961. Nestling success calculated from exposure. *Wilson Bulletin,* 73: 255-261.

—— 1975. Suggestion for calculating nest success. *Wilson Bulletin,* 87: 456-466.

NETHERSOLE-THOMPSON, D. & NETHERSOLE-THOMPSON, M. 1986. *Waders. Their Breeding, Haunts and Watchers.* T & AD Poyser. Calton.

PERRINS, C. M. 1996. Egss, egg formation and the timing of breeding. *Ibis,* 138: 2-15.

RICKLEFS, R. E. 1969. An analysis of nestling mortality in birds. *Smithsonian Contribution to Zoology,* 9: 1-48.

RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del mapa de Series de Vegetación de España.* ICONA. Madrid.

RODRÍGUEZ, F. & DEL CAMPO, F. 1987. Datos sobre la dieta del Alcaraván *Burhinus oedicnemus distinctus* (Bannerman, 1914), en la localidad de Gran Canaria. En, V. Ena (Ed.): *I Congreso Internacional de Aves Esteparias,* pp: 175-181. Junta de Castilla y León. León.

SOLÍS, J. C. 1995. *Éxito y comportamiento reproductor del Alcaraván* (Burhinus oedicnemus) *en Doñana.* Tesis doctoral. Facultad de Ciencias (Biológicas). Universidad de Extremadura. Badajoz.

—— & DE LOPE, F. 1995. Nest and egg crypsis in the ground-nesting Stone Curlew *Burhinus oedicnemus. Journal of Avian Biology,* 26: 135-138.

SOUTHWOOD, T. R. E. 1971. *Ecological Methods, with Particular Reference to the Study of Insect Populations.* Chapman & Hall. London.

TUCKER, G. M. & HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: their conservation status.* BirdLife International. Cambridge.

VOGEL, P. & VOGEL, C. 1972. Zur Ökologie und Verbreitung des Triels, *Burhinus oedicnemus,* im Elsass. *Orn. Beob.,* 69:153-158.

WESTMORELAND, D. & BEST, L. B. 1985. The effect of disturbance on Mourning Dove nesting success. *Auk,* 102: 774-780.

WESTWOOD, N. J. 1983. Breeding of Stone-curlews at Weeting Heath, Norfolk. *British Birds,* 76: 291-304.

[Recibido: 30-9-96]
[Aceptado: 13-8-97]