INFLUENCIA DEL TIPO DE CULTIVO, FACTORES CLIMÁTICOS, FENOLOGÍA Y ACTIVIDAD DE SIEGA SOBRE LA REPRODUCCIÓN DEL AGUILUCHO CENIZO (*Circus pygargus*) EN EL CAMPO DE MONTIEL (CIUDAD REAL)

JUAN PABLO CASTAÑO

RESUMEN. *Influencia del tipo de cultivo, factores climáticos, fenología y actividad de siega sobre la reproducción del Aguilucho Cenizo (Circus pygargus) en el Campo de Montiel (Ciudad Real).* Se han estudiado diversos parámetros reproductivos en una población de *Circus pygargus*, en el Campo de Montiel, (Ciudad Real), en relación con variables climatológicas, fenología reproductora y siega.

Durante el período 1988-1994 se controlaron 134 nidos. Los aguiluchos nidificaron mayoritariamente en cebada (*Hordeum vulgare*), cultivo más abundante en la zona. Las lluvias en marzo se correlacionaron positivamente con el número de parejas nidificantes en la zona y la fecha de puesta. Las temperaturas y precipitaciones en los meses de abril y mayo parecen influir en el tamaño de puesta y tamaño de pollada en eclosión. El tamaño de pollada en eclosión y la producción de volantones disminuyeron a lo largo de la estación reproductora.

La mortalidad por siega disminuyó al 12% de los pollos nacidos al ser retirados momentáneamente los pollos durante el paso de las máquinas. En 18 nidos en los que no pudieron ser retirados, la mortalidad por siega fue del 70%. La probabilidad de supervivencia de los pollos depende de su edad al producirse la siega. La fecha de siega de las parcelas depende del tipo de cultivo y de las temperaturas y precipitaciones primaverales, por lo que ambos factores pueden estar influyendo en la actual distribución y abundancia de la especie en la Península.

Palabras clave: Aguilucho Cenizo, *Circus pygargus*, climatología, cultivos, fenología, reproducción, siega.

SUMMARY. *Influence of cultures, climatic factors, phenology and cereal harvest on Montagu's Harrier (Circus pygargus) reproduction at Campo de Montiel (Ciudad Real, Central Spain).* Relationships between some reproductive parameters, climatic factors, phenology and cereal harvest, have been studied at a Montagu's Harrier population at SE of Ciudad Real province (Central Spain). A total of 134 nests have been controlled during 1988-1994. Montagu's Harriers nested mainly in barley (*Hordeum vulgare*), culture predominant in this area. Number of breeding pairs and laying date were positively correlated with March rainfall. Temperatures or rainfall on April and May were also correlated with clutch size, brood size at hatching and number of fledglings.

* Dpto. Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales.
C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 MADRID

Brood size at hatching and breeding success decreased along the season. Harvest activity alters strongly the nesting habitat and reproduction conditions of this species, so nestlings probabilities of survivorship depends of its age at harvest date. Harvest mortality was only 12 %, due to nestlings were momentarily retired during cereal reaping. Stimated harvest mortality when nestlings were no retired was about 70 %. Harvest date depends on types of crops and climatic conditions (spring temperatures and rainfall), so both factors could be influencing the present distribution and abundance of this species in the Iberian Peninsula.

Key words: *Circus pygargus*, climatic factors, cultures, harvest, Montagu's Harrier, phenology, reproduction.

INTRODUCCIÓN

El Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*) es una Falconiforme de mediano tamaño (270 a 340 g), que construye sus nidos en el suelo. En la Península Ibérica, la especie nidifica mayoritariamente en campos de cultivo, generalmente de cereal en secano.

La mecanización de la siega en las últimas décadas produce una elevada mortalidad en los pollos, que son alcanzados por las máquinas antes de que puedan volar. Aunque este hecho es conocido, son escasos los estudios que cuantifiquen el impacto de esta actividad en las poblaciones ibéricas (Pérez Chiscano & Fernández Cruz, 1971; Castaño, 1989, Castaño, 1993a; Oró, 1993). Para la zona de estudio, la mortalidad por esta causa sin actividades de protección se ha estimado en un 70 % de los pollos (Castaño & Guzmán, 1993b). No obstante, no existe información sobre los factores que puedan influir sobre el impacto de la siega en su reproducción. En este trabajo se analiza la posible influencia de factores climatológicos (temperaturas y precipitaciones), fenología reproductora, y actividad de siega sobre diversos parámetros reproductivos en el SE de Ciudad Real.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio ocupa una superficie de 62.000 Ha en la Comarca del Campo de Montiel. Se caracteriza por la presencia de terrenos llanos o de escasa pendiente, dedicados en su mayor parte a cultivos de secano (cereales, vid y olivar). La zona se incluye en el piso mesomediterráneo. El ombroclima es de tipo seco (precipitaciones anuales de 450 mm), aunque durante los años 1993 y 1994 las precipitaciones se redujeron a menos de 200 mm.

Las áreas de cría se localizaron mediante recorridos en automóvil a velocidad inferior a 40 km/h. Se han controlado 134 nidos de la especie. Los nidos se localizaron por observaciones a distancia para no interferir en el proceso reproductor. La primera visita para el control de los huevos o pollos se realizó generalmente a finales de mayo, cuando tienen ya pollos o están en la fase final de incubación. La edad de los pollos, e indirectamente la fecha de eclosión, se estimó en base a la longitud de la 6ª primaria. Se anotó el tipo de cultivo en que se situaba cada nido y se obtuvieron datos de precipitación y temperatura en 3 estaciones meteorológicas, situadas a una distancia inferior a 6 kms de 4 subzonas en las que la nidificación se produjo durante al menos 4 de los años de estudio. En estas subzonas se localizaron 112 (83,5 %) de los nidos

controlados (tabla 1). La distancia media ($\pm$ DT) entre estas 4 subzonas fue de $14,6 \pm 5,13$ km (rango=7,2 a 22). El resto de los nidos controlados corresponden a núcleos de 1-4 nidos que no mantuvieron una continuidad en su localización a lo largo del período de estudio.

Se realizó un análisis de correlación entre variables climatológicas (medias mensuales de temperaturas máximas, medias y mínimas; precipitación mensual) y diversos parámetros reproductivos (número de nidos, mediana de fecha de puesta, valores medios de tamaño de puesta, pollada en eclosión y pollos en vuelo) en estas subzonas y en cada uno de los años. Se han considerado como casos independientes los valores para cada subzona en un mismo año, y a su vez entre años. Para las subzonas 1 y 2 (situadas a 7,2 km), se han utilizado los datos de la misma estación, ya que es la más próxima a ambas. No obstante, se han considerado como observaciones independientes, ya que ambas difieren en otros factores que afectan a las variables reproductivas analizadas (distribución y cantidad de superficie sembrada, disponibilidad de alimento, riesgo de molestias).

La estación reproductora se ha dividido en 4 períodos en función de la fecha de eclosión del primer pollo de cada nido (anterior al 30 de mayo; 30 mayo-8 junio; 9 junio-18 junio; posterior al 18 de junio).

Para disminuir en lo posible la mortalidad debida a la siega, se retiraron los pollos momentáneamente durante el paso de las máquinas y se recolocaron posteriormente en un nidal de paja en el rastrojo una vez que hubo concluido. En 18 nidos no fue posible acudir a retirar los pollos, por lo que la mortalidad por siega en los mismos ha permitido estimar el impacto previsible por siega en ausencia de actividades de conservación.

El análisis estadístico de los datos se realizó empleando tests no paramétricos debido a la distribución no normal de algunas de estas variables.

RESULTADOS

Las precipitaciones del mes de marzo, previas a la llegada de los aguiluchos, se correlacionaron positiva y significativamente con el número de nidos en las distintas subzonas o «colonias» de nidificación durante el período de estudio ($r_s=0.50$; $p=0.02$; $n=21$). Estas lluvias tuvieron a la vez una correlación positiva con la mediana de la fecha de puesta en las distintas zonas de nidificación ($r_s=0.54$; $p=0.02$; $n=17$). Las precipitaciones en el bimestre abril-mayo (período de puesta) se correlacionaron negativamente con el tamaño medio de puesta ($r_s=-0.41$; $p=0.07$; $n=19$). La temperatura media del mes de mayo se correlacionó positivamente con el tamaño medio de pollada en eclosión ($r_s=0.74$; $p=0.001$; $n=17$).

El cultivo más usado para nidificar fue la cebada (*Hordeum vulgare*), en el que se situaron el 86 % de los nidos. Este cultivo es mayoritario en el área de estudio y su siega es más temprana, comenzando en esta zona hacia el 8 de junio en un año medio. En trigo (*Triticum sp.*) se ubicaron el 6,7 % de los nidos, en avena (*Avena sp.*) el 4,4 % y en veza (*Vicia sp.*) el 2,9 %. La mediana de la fecha de siega y la media de edad del pollo mayor mostraron diferencias significativas entre los distintos cultivos (tabla 2; fecha de siega: test de la mediana $X^2=20,9$ g.l=3 $p<0,001$ $n=116$ nidos; edad en siega: test de Kruskal Wallis $H=10,8$ $p=0,01$ $n=95$ nidos).

El tamaño de pollada en eclosión (pollos nacidos/nido) y el éxito reproductivo (pollos en

vuelo/nido) disminuyeron a lo largo de la estación reproductora (tabla 3; test de Kruskall Wallis: $H=22,5$ $p<0.001$ y test de Kruskall Wallis: $H= 25,7$ $p<0.001$ respectivamente).

El 82 % de los nidos con pollos nacidos ($n=109$), fue afectado por la siega antes de que al menos el pollo de mayor edad alcanzase la edad de vuelo. La retirada de pollos disminuyó la mortalidad directa por siega o empacado hasta el 12 % de los pollos nacidos (en 18 nidos en los que los pollos no pudieron ser retirados, la mortalidad por siega fue del 70 %). El número medio pollos que llegaron a volar en 78 nidos en los que no se produjo mortalidad por siega debido a nuestra intervención, varió claramente en función de la edad del pollo mayor en la fecha de siega (media $\pm$ DT: edad <10 días: $0,8 \pm 1,33$ $n=23$ nidos; 11-20 días: $2,2 \pm 1,47$ $n=28$; 21-30 días: $2,9 \pm 1,28$ $n=10$; >30 días: $2,7 \pm 0,76$ $n=17$; test de Kruskall-Wallis: $H= 21,9$; $p<0.001$).

TABLA 1

Estaciones meteorológicas y número de nidos en las 4 subzonas durante el periodo de estudio (d = distancia del observatorio a la subzona de nidificación, en km).

[*Meteorological stations and number of nests at 4 subzones during the study period. (d= distance from station to breeding subzone, in km)*].

subzona estación d [subzone][station][d]	año [year]							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	total
1 Torrenueva 2,5	4	8	13	10	4	5	3	47
2 Torrenueva 4,5	-	5	4	4	2	1	0	16
3 Terceras 1,0	-	6	8	3	2	0	0	19
4 El Becerril 6,0	-	-	8	6	8	3	5	30

TABLA 2

Mediana de fecha de siega y edad del pollo mayor (media $\pm$ DT) en la fecha de siega en los distintos tipos de cultivos. (n = número de nidos).

[*Median harvest date and age of oldest nestling at harvest date (mean $\pm$ s.d) at different cultures used to nesting. (n= number of nests)*].

Cultivo [Culture]	mediana fecha siega [median harvest date]	n [n]	edad pollo mayor [oldest nestling age]	n [n]
veza (<i>Vicia sp.</i>)	30 mayo	(3)	4 ± 4	(3)
cebada (<i>Hordeum sp.</i>)	15 junio	(100)	$19 \pm 11,6$	(81)
avena (<i>Avena sp.</i>)	25 junio	(4)	$16 \pm 13,8$	(4)
trigo (<i>Triticum sp.</i>)	2 julio	(9)	$30 \pm 12,9$	(7)
total	15 junio	(116)	$18 \pm 12,2$	(95)

TABLA 3

Tamaño de pollada en eclosión y número de pollos en vuelo (media $\pm$ DT) en los periodos de fenología considerados. (n= número de nidos).
 [Hatching brood size and number of fledglings (mean $\pm$ s.d) at periods of phenology considered. (n= number of nests).]

Fecha eclosión [Hatching date]	tamaño pollada en eclosión [hatching brood size]	nº pollos en vuelo [number of fledglings]
< 30 mayo	3,8 $\pm$ 1,11	n=49
30 mayo-8 junio	3,4 $\pm$ 1,0	n=25
9 junio-18 junio	2,0 $\pm$ 1,06	n= 8
> 18 junio	1,5 $\pm$ 0,57	n= 4

DISCUSIÓN

La correlación observada entre el número de parejas reproductoras y las precipitaciones en marzo podría ser explicada a través de un mejor estado de las siembras, y por tanto, de unas mejores condiciones para la nidificación en las fechas de llegada de los aguiluchos al área de estudio, que tiene lugar en la última semana de este mes. La correlación entre las lluvias durante el período de puesta, y la fecha y tamaño medio de puesta, sugieren un posible efecto de unas condiciones climáticas adversas sobre ambos parámetros, quizás a través de un posible mayor requerimiento energético para termorregulación y/o una menor disponibilidad de alimento derivada en una menor actividad o éxito de caza de los machos durante períodos de lluvias prolongados. La relación positiva entre temperaturas en mayo y la tasa de eclosión podría ser explicada a través de una mayor viabilidad de los embriones en condiciones cálidas, ante posibles interrupciones de la incubación provocadas por la salida de la hembra para recibir alimento.

El tipo de cultivo en que se sitúan los nidos ha resultado ser un factor clave para la reproducción de los aguiluchos en el área de estudio. La existencia de diferencias entre cultivos en las fechas de siega y en la edad de los pollos al producirse esta actividad, y por otra parte la diferente probabilidad de supervivencia de los pollos en función de su edad en el momento de la siega, conlleva el que la productividad de los nidos varíe según el tipo de cultivo. La nidificación mayoritaria en cebada en esta zona y su siega más temprana, incrementa el impacto negativo de esta actividad. En los nidos ubicados en cebada para los que se conoce la edad del pollo mayor en siega, tan sólo en el 14% (n=81), esta actividad se produjo cuando al menos el pollo mayor había alcanzado la edad de vuelo. En el polo opuesto, para los nidos situados en trigo, el 71 % de los mismos (n=7) fue afectado por la siega cuando al menos el pollo mayor ya era capaz de volar.

El descenso estacional en la tasa de eclosión y la productividad pudiera estar en parte motivado por la importante alteración del hábitat de cría que supone la actividad de siega. El número medio de pollos que llegan a nacer se reduce sensiblemente en los nidos eclosionados a partir del 8 de junio, fecha de inicio de siega en un año medio. No obstante, no se ha podido determinar en qué medida este descenso en ambos parámetros es ocasionado por la siega o por

otros factores no excluyentes entre sí (variación estacional en la disponibilidad de alimento, densidad poblacional, posible poliginia), ya que estos efectos pudieran solaparse. La climatología en los meses de mayo y junio, especialmente las precipitaciones, pueden disminuir el impacto por siega, ya que una primavera lluviosa mantiene por más tiempo verde el cereal y retrasa esta actividad. Esto puede incrementar sustancialmente la productividad en la zona de estudio, aunque desafortunadamente, esta climatología favorable se produjo sólo durante 1993, y en parte durante 1992 a lo largo de este estudio. Por el contrario, la escasez de lluvias primaverales y altas temperaturas pueden provocar el agostamiento temprano de las siembras y adelantar su cosecha, incrementando la mortalidad por siega.

El impacto de la actividad de siega, y por tanto la viabilidad de las poblaciones en distintas áreas geográficas, puede depender en gran medida de los cultivos predominantes y/o más utilizados para nidificar por la especie, y de las condiciones climatológicas en el período anterior a la siega. Ambos factores deberían ser considerados en la elaboración de Planes de Manejo y Conservación de la especie. Además de una probable disminución en las poblaciones de la especie en la Península, el impacto diferencial ocasionado por la siega podría estar produciendo una selección respecto a las áreas que ocupa en la actualidad, condicionando su presencia futura.

AGRADECIMIENTOS.

Se desea agradecer los comentarios críticos de un revisor anónimo que contribuyeron a mejorar sustancialmente el contenido del ms. original. El trabajo de campo de 1994, fue financiado a través del Proyecto de la DGICYT PB 91-0084-CO3-01.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTAÑO, J.P. 1989. Protección del Aguilucho Cenizo en Ciudad Real. *Quercus*, 36: 34-35.
- CASTAÑO, J.P. 1993a. Protección de los aguiluchos cenizos y pálidos frente a la siega. *Quercus*, 94: 16-18.
- CASTAÑO J.P & GUZMAN, J. 1993b. Mortalidad por siega y otras factores en *Circus pygargus* y *Circus cyaneus* en el SE de Ciudad Real. *Alytes* 6: 137-143.
- ORÓ, D. 1993. Conservación de las poblaciones de Aguilucho Cenizo y Pálido por intervención directa en sus polladas *Alytes* 6: 145-149.
- PEREZ CHISCANO, J.L & FERNANDEZ CRUZ, M. 1971. Sobre *Grus grus* y *Circus pygargus* en Extremadura. *Ardeola*, (vol. especial) : 549-573.