

Los huecos en los olivos como factor limitante para la fauna de vertebrados e invertebrados del olivar en la provincia de Jaén

J. MUÑOZ-COBO, J. MORENO MONTESINO

Dentro del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva en España financiado por la Unión Europea, se ha realizado un estudio sobre el uso del factor limitante huecos en los árboles, por las aves insectívoras nidificantes y otras especies de Taxones presentes en los olivares de la provincia de Jaén.

En este trabajo analizamos los resultados obtenidos a partir de tres años de revisiones periódicas llevadas a cabo durante ocho meses.

Para ello se escogieron dos zonas de estudio, una de Olivar Tradicional de Campiña con olivos de tipo II y otra de Olivar Tradicional de Sierra con olivos de tipo III, donde se colocaron 95 y 96 nidales artificiales respectivamente.

En general se pone de manifiesto en las dos zonas de estudio, la competencia por los huecos y la no-utilización de estos nidales por las aves. Además, en la parcela del Portichuelo los nidales son utilizados en menor medida que en la parcela del Berrueco, ya que el Portichuelo ofrece mayor diversidad ambiental a los distintos Taxones.

J. MUÑOZ-COBO. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén.

J. MORENO MONTESINO. Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Pesca de Jaén. Cerro de Los Lirios s/n. Jaén.

Palabras clave: Factor limitante, huecos, aves insectívoras, Taxones, olivar, Jaén.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, es frecuente en la lucha contra las plagas, la utilización de algunos de los recursos biológicos que la naturaleza nos ofrece como son patógenos, parásitos, predadores etc., que al incidir sobre los agentes causantes de las mismas, limitan su expansión.

Pretender combatir las plagas de nuestros olivares exclusivamente basándose en agentes biológicos es complejo, de hecho, se han realizado numerosos estudios sobre plagas y enemigos naturales de las mismas (RUIZ CASTRO, 1948, 1951; RAMOS y PANIS, 1975; CAMPOS, 1976; RAMOS *et al.*, 1978; CAMPOS y RAMOS, 1981, 1983; BRIALES y CAMPOS, 1985; ARAMBOURG, 1986; GONZÁLEZ, 1990;

DE ANDRÉS CANTERO, 1991; MONTIEL y MADUEÑO, 1995; DURAN *et al.*, 1996; MORRIS *et al.*, 1999; GONZÁLEZ *et al.*, 2000; etc.).

Además, los predadores de especies plaga pueden jugar un importante papel en el olivar. Por ello, dentro del Programa de Mejora de la Calidad de Producción del Aceite de Oliva en España financiado por la Unión Europea, intentamos determinar el efecto del factor limitante huecos, para la cría y refugio de las aves insectívoras y de otras especies predadoras pertenecientes a otros Taxones, en las diversas masas de olivar de la provincia de Jaén.

Se han realizado numerosos estudios sobre la ocupación de nidales por aves insectívoras en las masas forestales (ver por ejem-

plo los trabajos de CEBALLOS, 1968; ORTÍZ, 1970; MOLINA, 1971; PASCUAL, 1985; RODRIGUEZ y TORRES, 1986, SANZ *et al.*, 1993), y en naranjales (los trabajos de ESCOBAR y GIL-DELGADO, 1983, 1984; GIL-DELGADO *et al.*, 2002), pero no se ha realizado ninguno en el olivar.

La clasificación de los diferentes tipos fisionómicos de olivar, según la caracterización realizada por (MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980), se hace en base a cuatro tipos de olivar descritos en una publicación anterior (ver MUÑOZ-COBO *et al.*, 2001, a), por lo que consideramos innecesario describirlos de nuevo.

Se colocaron nidales de madera, que compensan la carencia de huecos en los olivares jóvenes de tipo II (MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980) y la acusada escasez de los mismos en los olivares maduros y viejos de tipo III y IV, como consecuencia de la simplificación del olivo y de las podas periódicas.

El objeto del presente trabajo es dar a conocer los resultados obtenidos en las diferentes revisiones realizadas a los nidales instalados en las dos parcelas de estudio y la problemática que tienen las aves insectívoras para incrementar sus poblaciones en el olivar. Este aspecto es de gran importancia ya que estas especies incluyen en su dieta especies plaga como *Prays oleae*, *Saissetia oleae*, *Bactrocera oleae*, *Euphyllura olivina*, así como otros invertebrados (SOLER *et al.*, 1982 y 1988; TEJERO *et al.*, 1982; TEJERO *et al.*, 1983).

Área de estudio

El estudio fue llevado a cabo en la provincia de Jaén, durante los años 1999, 2000 y 2001 en las parcelas siguientes:

Parcela 1. Portichuelo. Se encuentra en el término municipal de Jaén (37° 44' 35" N, 3° 52' 20" W). Se trata de un Olivar al pie de la Sierra Sur, de secano, laboreo tradicional, marco real 12 x 12 m y árboles con 2-3 pies. Este olivar es de tipo III (ver MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980).

La densidad arbórea es de 70 árboles/ Ha, y la cobertura herbácea tan sólo está presen-

te en la peana del árbol. Además, existen microhábitats rocosos intercalados en el olivar y formaciones vegetales no agrícolas en el entorno. El clima es mesomediterráneo superior (RIVAS-MARTÍNEZ, 1981). La superficie de olivar cubierta por los nidales fue de 4,52 Ha.

Parcela 2: Berrueco. En el término municipal de Torredelcampo (37° 50' 40" N, 3° 54' 42" W). Se trata de un olivar de campiña de tipo II. Secano, laboreo tradicional. Marco real 10 x 10 m, presentando una densidad arbórea de 100 árboles/ Ha. Árboles con 3-4 pies. Sin cobertura herbácea y entorno homogéneo. El clima es mesomediterráneo (RIVAS-MARTÍNEZ, 1981). La superficie de olivar cubierta por los nidales fue de 4,57 Ha.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los nidales usados fueron de madera tipo "colgado" modelo C (CEBALLOS, 1968), diseñados especialmente para la nidificación de aves insectívoras no trepadoras. Los nidales se colocaron contra los troncos de los olivos para simular un hueco natural y permitir la entrada a cualquier especie sin poner ninguna limitación que lo impida.

En 1999 se colocaron 95 nidales en la zona del Portichuelo y 96 nidales en la zona del Berrueco, siguiendo una distribución al cinco deoros para conseguir un reparto homogéneo de dichos nidales. La distancia mínima entre nidales fue de 24 m y la máxima de 48 m. La altura media a la que se situaron fue de 1,60 m en el Portichuelo y de 1,38 m en el Berrueco.

De esta forma se llegaron a alcanzar densidades medias de unos 21 nidales/Ha en ambas parcelas, con el fin de ver el grado de ocupación de los nidales por las distintas especies y si los huecos constituían un factor limitante.

Para las posteriores revisiones, cada uno de los pies del árbol en que se colocaron los nidales fue numerado, esta numeración se realizó también sobre la fotografía aérea de la zona, para así facilitar su control y posteriores revisiones.

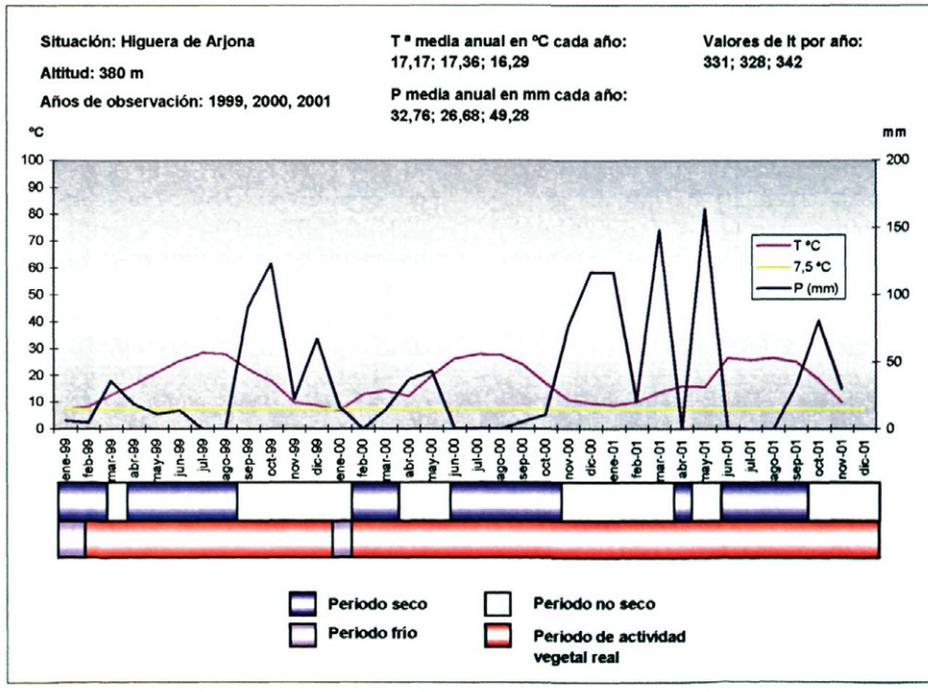
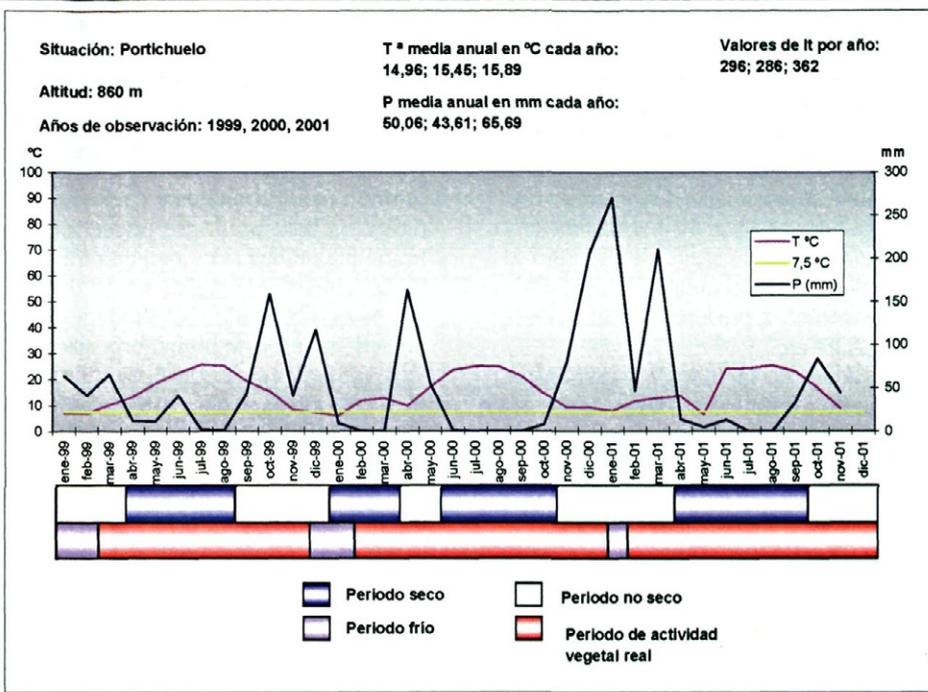


Figura 1. Diagramas ombroclimáticos de las zonas de estudio durante los tres años de muestreo

Al objeto de controlar las ocupaciones de nidales, y desde la fecha de colocación, se realizaron visitas periódicas durante los meses de primavera e inicios del verano, anotando las especies que ocupaban los nidales: especie presente, nº de individuos, indicios de ocupación por cualquier especie (excrementos, pelos, aporte de materia vegetal etc., que demuestran la permanencia y determinación de la especie en concreto al menos en una ocasión), nidales vacíos, nº de nidales deteriorados, presencia de setos en la zona inmediata etc.

La aplicación de métodos estadísticos se hizo siguiendo a MURRAY, 1991.

Para el cálculo del índice de termicidad de los diagramas ombroclimáticos, se utilizó la expresión propuesta por Rivas-Martínez:

$$It = (T + m + M) \times 10$$

- T = temperatura media anual.
- m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.
- M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

La metodología empleada para determinar la densidad de *Parus major* y *Parus caeruleus*, especies de aves insectívoras del mayor interés para nuestro estudio, debido a que son las que pueden utilizar nuestros nidales, fue el taxiado, descrita en el trabajo sobre las comunidades de aves primaverales (ver MUÑOZ-COBO *et al.*, 2001 a), por lo que consideramos innecesario describirla de nuevo, remitiendo al citado trabajo a quienes tengan interés en conocerla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Climatología

En la Figura 1 se representan los diagramas ombroclimáticos de las parcelas del Portichuelo y del Berrueco. Debido a que en el Berrueco no hay estación meteorológica, se han tomado los datos de la estación de la Higuera de Arjona, ya que está próxima a nuestra zona de estudio y tiene una altitud y características ambientales similares. Además, hemos adaptado el diagrama al periodo de estudio, representando una gráfica para los tres años (1999, 2000 y 2001).

Los datos utilizados para la elaboración de los diagramas ombroclimáticos fueron obtenidos de la Red de Alerta e Información Fitosanitaria de la Delegación de Agricultura y Pesca de Jaén.

Un índice de gran transcendencia, es el frío (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1984), por constituir un factor limitante en la actividad vegetativa, en base a ello, se puede tomar como límite para dicha actividad un mínimo de 7,5 °C de temperatura media mensual (MONTERO y GONZÁLEZ, 1983), por encima del cual se pone de manifiesto un incremento de biomasa apreciable - periodo de actividad vegetal real - no obstante, en el caso concreto del olivo, durante el periodo anual de crecimiento activo, las elevadas temperaturas estivales son con frecuencia limitantes para la fotosíntesis (RALLO L, y CUEVAS, J., 1999).

La temperatura óptima para la fotosíntesis se sitúa entre 15 y 30 °C, y por encima de 35 °C empieza a ser inhibida, aunque a 40 °C aún alcanza tasas del orden del 70-80% de lo normal (RALLO *et al.*, 1999).

Se considera período seco aquel en que las precipitaciones en mm son inferiores a dos veces la temperatura en °C (MONTERO y GONZÁLEZ, 1983).

La cantidad de meses secos durante los tres años es de 19 (52,77%) en el Portichuelo y 19 (52,77%) en el Berrueco. De todos estos meses secos, hay algunos que son "anómalos" (ver GARCÍA y CANO, 1995 para una recopilación de numerosas estaciones de la provincia de Jaén), como son los meses de enero, febrero y marzo del 2000 en el Portichuelo y los meses de febrero, marzo del 2000 y abril del 2001 en el Berrueco.

En cuanto a los valores del índice de termicidad, nos indica que las dos zonas se encuentran en el piso mesomediterráneo.

Número de nidales y Taxones que los utilizaron

Durante los tres años de estudio, los nidales instalados no han sido utilizados por las aves. En general, las dos especies de aves que podrían haber utilizado estos nidales son *Parus major* y *Parus caeruleus*, ya que los nidales usados son de tipo "colgado" mode-

Cuadro 1. Revisión efectuada durante los años 1999, 2000 y 2001 sobre los 96 nidales instalados en 1999 en el Berrueco.

Berrueco 1999									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
12 de Abril	96	0	0	0	0	0	0	2	1,92
29 de Abril	96	0	0	5	4,8	5	4,8	2	1,92
21 de Mayo	96	2	1,92	7	6,72	9	8,64	2	1,92
14 de Septiembre	96	26	24,96	10	9,6	36	34,56	5	4,8

Berrueco 2000									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
21 de Marzo	96	13	12,48	4	3,84	17	16,32	9	8,64
29 de Marzo	96	14	13,44	0	0	14	13,44	1	0,96
13 de Junio	96	52	49,92	6	5,76	58	55,68	6	5,76

Berrueco 2001									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
20 de Febrero	96	13	12,48	11	10,56	24	23,04	7	6,72
13 de Marzo	96	21	20,16	9	8,64	30	28,8	5	4,8
15 de Marzo	96	11	10,56	8	7,68	19	18,24	3	2,88
5 de Abril	96	16	15,36	18	17,28	34	32,64	9	8,64
26 de Abril	96	22	21,12	22	21,12	44	42,24	6	5,76
29 de Junio	96	41	39,36	9	8,64	50	48	9	8,64

lo C (CEBALLOS, 1968), diseñados especialmente para la nidificación de páridos. En concreto, en el Berrueco no hemos encontrado *Parus caeruleus* en los muestreos realizados y *Parus major* presenta una densidad de 2,07 aves/ 10 Has, y en el Portichuelo, la densidad de *Parus major* y *Parus caeruleus* es de 3,71 y 0,25 aves/ 10 Has respectivamente. Como podemos ver, las densidades de estas especies son muy bajas. Si a estas densidades bajas le añadimos que el diseño de estos nidales puede no ser el adecuado para su utilización en el olivar, por ser poco discretos en color, forma y ubicación, y la alta frecuencia de ocupación de un Roedor *Eliomys quercinus* (Blanco, 1998), que preda sobre los huevos de las aves, pollos e incluso adultos, es lógico que los nidales no fueran ocupados por las especies de aves.

En el Cuadro 1 se exponen los resultados de las revisiones de nidales para la parcela del Berrueco.

Nidales con síntomas de habitabilidad son aquellos que presentan indicios de ocupación por cualquier especie (excrementos, pelos, aporte de materia vegetal etc., que demuestran la permanencia y determinación de la especie en concreto al menos en una ocasión).

Nidales ocupados, son aquellos en los que se ha encontrado algún individuo vivo en su interior, sea de la especie que sea.

Total nidos aceptados, es la suma de los nidales con síntomas de habitabilidad y los nidales ocupados.

Como podemos observar, hay un elevado porcentaje de aceptación total de los nidos en los tres años de muestreo, aunque no por parte de las aves, alcanzándose el mayor valor en el año 2000 (55,68%).

Esto viene a corroborar la ausencia de huecos naturales en la parcela del Berrueco. Es de destacar que durante los primeros meses tras la instalación de los nidales, casi

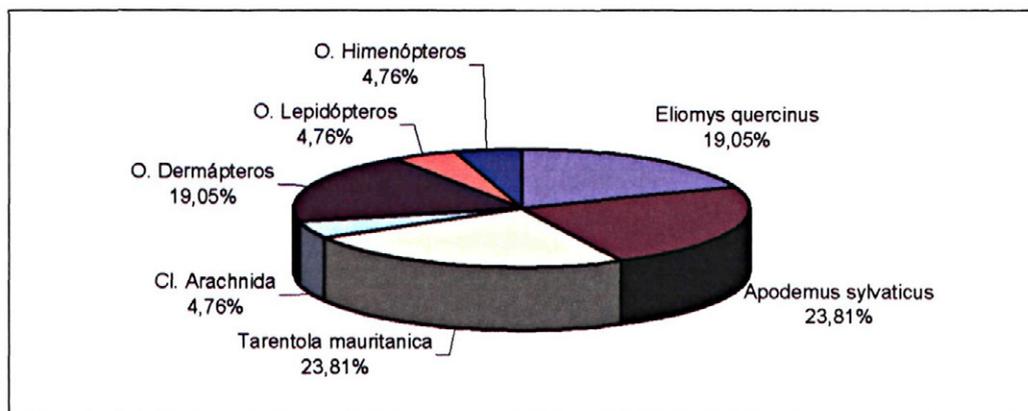


Figura 2: Reparto porcentual de los individuos encontrados en los nidales por grupos taxonómicos. Berruenco 26 de abril del 2001.

no fueron ocupados, hasta el mes de septiembre. Los mayores índices de nidos aceptados ocurrieron en el mes de septiembre en 1999 y en el mes de junio de 2000 y 2001, esto puede deberse a las elevadas temperaturas alcanzadas, siendo los nidales utilizados como refugio.

Estos nidales artificiales distribuidos uniformemente por el olivar, han resultado ser focos de atracción para distintas especies de Vertebrados e Invertebrados.

En la Figura 2 se representa el porcentaje de individuos de cada grupo taxonómico para los nidales aceptados el 26 de abril del 2001.

En el primer control realizado, tras la colocación el 15/1/1999, no se encontró ningún nidal con síntomas de ocupación, esto es debido, a que las especies necesitan un tiempo para adaptarse a los nuevos huecos que ofrecen los nidales y ocuparlos, así, en el segundo control realizado el 29 de abril de 1999, se encontró un 4,8% de nidales ocupados, en controles posteriores, este porcentaje aumentó considerablemente.

En cuanto al número de nidales deteriorados por las prácticas agrícolas realizadas en el olivar, las cifras oscilan entre el 0,96% y el 8,64%, lo cual no supone unos daños muy elevados.

En el Cuadro 2 se exponen los resultados de la parcela de olivar El Portichuelo. Los

nidales se instalaron entre los días 5 y 8 de enero de 1999. En el cuadro se observa que el porcentaje total de nidales aceptados es bajo, alcanzándose como máximo el 19,95% el 28 de marzo del 2001, siendo aún más bajo en las restantes fechas de revisión.

Además, hay varias especies que ocupan el mismo nidal, por tanto, la proporción en relación con el número de nidales aceptados es alta. Las especies e individuos de las distintas Clases y Ordenes de vertebrados e invertebrados que los utilizaron y la proporción en que lo hicieron, fueron las siguientes:

Vertebrados:

- *Tarentola mauritanica* 21,05%

Invertebrados:

- Cl. *Arachnida* 36,84%

- *O. Hemípteros* (Pentatómidos) 57,89%

- *O. Hemípteros* (Ligeidos) 10,53%

- *O. Coleópteros* 10,53%

- *O. Lepidópteros* 5,26%

- *O. Himenópteros* 10,53%

Si comparamos estos datos con los obtenidos en el Berruenco, observamos como en esta parcela al ser olivos de tipo III y IV, los huecos no constituyen un factor tan limitante como en el caso de la parcela del Berruenco, por tanto, el porcentaje de nidales aceptados es bajo.

Cuadro 2. Revisión efectuada durante los años 1999, 2000 y 2001 sobre los 95 nidales instalados en 1999 en el Portichuelo.

Portichuelo 1999									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
19 de Abril	95	0	0	1	0,95	1	0,95	3	2,85
7 de Mayo	95	0	0	16	15,2	16	15,2	0	0
8 de Octubre	95	0	0	4	3,8	4	3,8	11	10,45

Portichuelo 2000									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
20 de Marzo	95	0	0	1	0,95	1	0,95	8	7,6
14 de Junio	95	0	0	0	0	0	0	2	1,9

Portichuelo 2001									
Fecha de muestreo	Nº de nidales revisados	Con síntomas de habitabilidad		Nidales ocupados		Total nidos aceptados		Nidales deteriorados	
		Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
20 de Marzo	95	0	0	8	7,6	8	7,6	4	3,8
28 de Marzo	95	2	1,9	19	18,05	21	19,95	6	5,7
10 de Abril	95	0	0	15	14,25	15	14,25	12	11,4
2 de Julio	95	0	0	3	2,85	3	2,85	12	11,4

Respecto al porcentaje de nidales deteriorados en esta zona, los valores oscilan entre el 0%, el 7 de mayo de 1999, y el 11,4% el 2 de julio del 2001, es decir, el deterioro de nidales en este tipo de olivar es ligeramente superior al que se produce en el Berrueco.

En la Figura 3 aparecen las distintas especies que ocuparon los nidales y la fenología de ocupación de los mismos.

Hemos de aclarar que estos períodos no los consideramos definitivos, ya que, hay meses en que los nidales no fueron revisados.

En general, en el Portichuelo los nidales han sido ocupados por especies de insectos, aunque aparecen otras especies como *Tarentola mauritanica* (Salamanquesa común), *Gasteropodos...*, ocupando los nidales en su mayoría durante los meses de marzo y abril.

En el Berrueco en cambio, aparecen menos especies y ocupan los nidales fundamentalmente durante los meses de primavera, aunque algunas especies ocupan los nidales durante otros meses.

Estos resultados son acordes con la clima-

tología de la zona, con temperaturas suaves y abundantes precipitaciones en estos meses (ver Figura 1). Coincidiendo con el mayor crecimiento vegetativo y con la reproducción de los insectos, por tanto es cuando alcanzan la máxima densidad.

Entre los insectos que ocupan los nidales, la inmensa mayoría pertenecen al Orden Dermápteros y al Orden Hemípteros, esto tiene cierta lógica, ya que los Dermápteros - denominados comúnmente tijeretas - son insectos con actividad nocturna, y durante el día, se refugian en el suelo, bajo la corteza de árboles y las piedras, o entre la hierba (RICHARDS & DAVIES, 1984), en nuestro caso, utilizan para refugiarse durante el día, los nidales.

Respecto a los Hemípteros, ocupan los nidales dos familias; la Familia Lygaeidae (Ligeidos) y la Familia Pentatomidae (Pentatómidos). Estos Hemípteros, se alimentan de plantas (RICHARDS & DAVIES, 1984) y se encuentran en musgos y bajo la corteza, y al igual que los Dermápteros se refugian en los nidales.

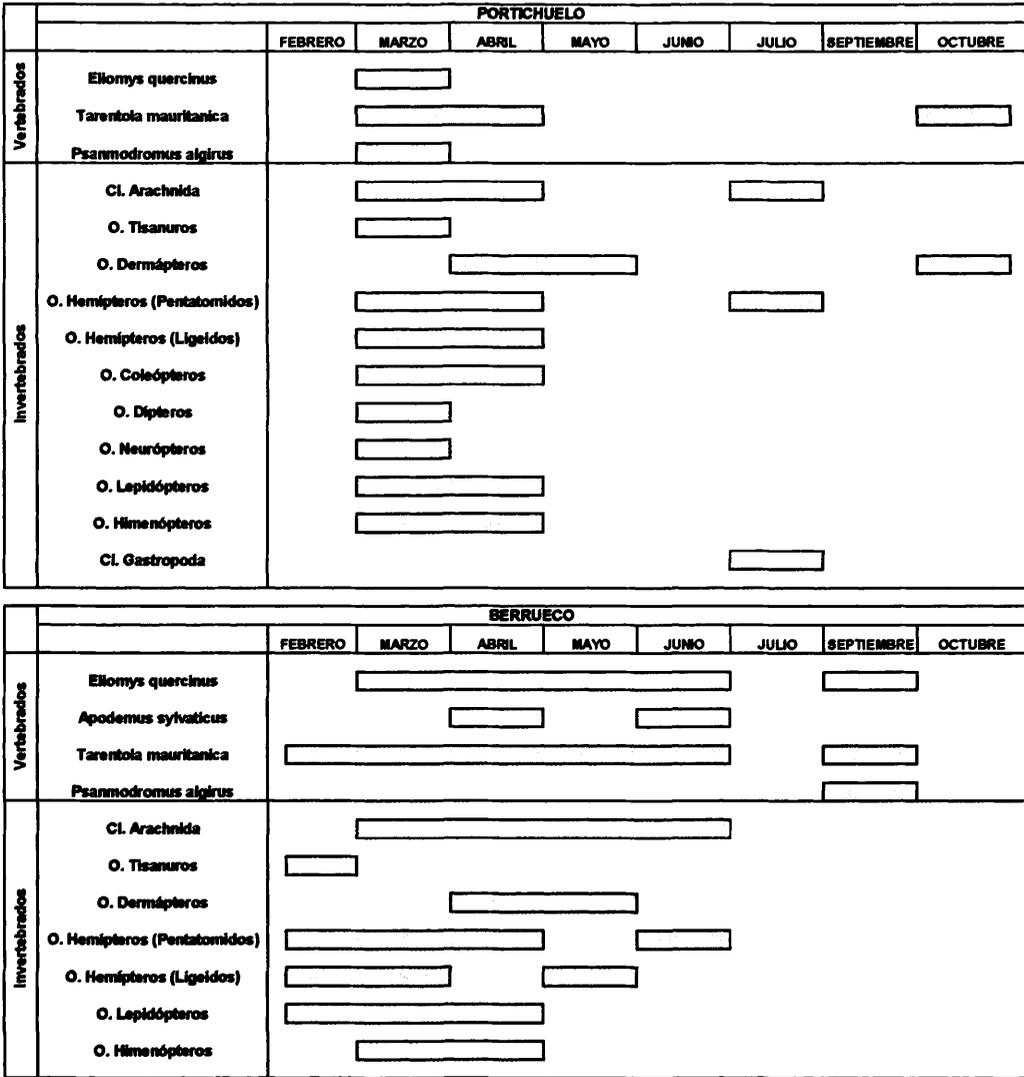


Figura 3: Taxones que ocuparon los nidales y fenología de ocupación de los mismos en cada parcela de estudio.

En la parcela del Berrueco, *Eliomys quercinus* aparece en los nidales en los meses de primavera y verano. En invierno esta especie puede tener inactividad por hibernación en regiones frías, como indica ABAD (1987) para León. Sin embargo en nuestras latitudes, no suelen hibernar salvo en los días más fríos de finales de diciembre y principios de

enero. Algunos factores climatológicos óptimos para esta especie son un 88% de humedad y 14-15 °C de temperatura (BLANCO, 1998). El periodo reproductor es de febrero a octubre, viven en pequeñas colonias que se desarrollan a partir de grupos familiares. En nuestro caso, se comprobó la reproducción en una caja nido en el mes de junio.



Figura 4: Nidal de madera tipo "colgado" modelo C, diseñado especialmente para páridos.



Figura 5: Ubicación de un nidal de madera modelo C en un olivo de tipo IV.

Tarentola mauritanica (Salamanquesa común) se incluye en la familia de los Gecónidos y ha sido popularmente perseguida por el hombre. Sin embargo, más que fomentar su persecución, se debería proteger, pues se alimentan básicamente de insectos, muchos de ellos, dañinos para el cultivo. De hecho está protegida por diversas normativas de la Unión Europea, nacionales y autonómicas.

La utilización de los nidales por *Tarentola mauritanica* pone de manifiesto la falta de

huecos naturales, ya que, el hábitat preferido de las salamanquesas lo constituyen los huecos que quedan entre la corteza y el tronco de los árboles viejos.

En el Cuadro 3 aparece el número de individuos de cada especie por nidal en ambas zonas de estudio.

Podemos observar como en el Berrueco, el número normal de los vertebrados *Apodemus sylvaticus*, *Eliomys quercinus*, *Tarentola mauritanica* y *Psanmodromus algirus* en los



Figura 6: Utilización de los nidales por *Tarentola mauritanica* (Salamanquesa común).



Figura 7: Utilización de los nidales por *Eliomys quercinus* (Lirón careto).

Cuadro 3. Número de individuos máximo, mínimo y medio de cada taxón presente en los nidales.

		Portichuelo		
		Nº máximo	Nº mínimo	Nº medio
Vertebrados	<i>Eliomys quercinus</i>	0	0	0
	<i>Tarentola mauritanica</i>	1	1	1
	<i>Psanmodromus algirus</i>	1	1	1
Invertebrados	Cl. Arachnida	2	1	1,5
	O. Tisanuros	1	1	1
	O. Dermápteros	50	4	27
	O. Hemípteros (Pentatomidos)	4	2	3
	O. Hemípteros (Ligeidos)	6	2	4
	O. Coleópteros	7	1	4
	O. Dípteros	1	1	1
	O. Neurópteros	1	1	1
	O. Lepidópteros	1	1	1
	O. Himenópteros	1	1	1
Cl. Gastropoda	1	1	1	

		Berrueco		
		Nº máximo	Nº mínimo	Nº medio
Vertebrados	<i>Eliomys quercinus</i>	5	1	3
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	1	1
	<i>Tarentola mauritanica</i>	1	1	1
	<i>Psanmodromus algirus</i>	1	1	1
Invertebrados	Cl. Arachnida	1	1	1
	O. Tisanuros	4	2	3
	O. Dermápteros	13	2	7,5
	O. Hemípteros (Pentatomidos)	8	3	5,5
	O. Hemípteros (Ligeidos)	1	1	1
	O. Lepidópteros	1	1	1
O. Himenópteros	5	0	2,5	

nidales es de 1, en el caso concreto de *Eliomys quercinus*, en que el número máximo es 5, es debido a que hubo un nidal donde criaron, pero en general, en el resto de los nidales el número es de 1.

El resto de las especies invertebrados presentan un número variable, dominando los Dermápteros y los Hemípteros.

En el Portichuelo, respecto a las especies de reptiles: *Tarentola mauritanica* y *Psanmodromus algirus* ocurre igual que en el Berrueco debido a la marcada territorialidad de estos animales.

También dominan los Dermápteros y los Hemípteros.

Efecto de los ecotonos.

Los bordes entre distintos hábitats constituyen ecotonos donde el número de especies y la densidad de cada una aumenta (ODUM, 1972).

Para comprobar lo anterior utilizamos la parcela del Portichuelo en donde aparecen zonas de borde y analizamos la distribución de los nidales y su ocupación en el año 2001 (Cuadro 4). Del total de nidales ocupados, el 44,64% se encuentra en el borde con otros

Cuadro 4. Porcentaje y número total (entre paréntesis) de nidales ocupados por las especies e individuos de los distintos taxones según su distribución los tres años de estudio en la parcela del Portichuelo.

	1999		2000		2001	
	Borde	Int.	Borde	Int.	Borde	Int.
<i>Eliomys</i> sp.						1,78% (1)
<i>Tarentola</i> sp.	9,09% (2)				3,57% (2)	10,72% (6)
<i>Psammodromus</i> sp.				100% (1)		1,78% (1)
Cl. Arachnida					7,15% (4)	10,72% (6)
O. Tisanuros	4,54% (1)					
O. Dermápteros	40,91% (9)	45,46% (10)			1,78% (1)	
F. Pentatomidae					12,5% (7)	19,64% (11)
F. Lygaeidae					8,94% (5)	3,58% (2)
O. Coleópteros					3,57% (2)	3,57% (2)
O. Neurópteros						1,78% (1)
O. Lepidópteros					1,78% (1)	1,78% (1)
O. Himenópteros					3,57% (2)	
Cl. Gastropoda					1,78% (1)	
Total	54,54% (12)	45,46% (10)	0% (0)	100% (1)	44,64% (25)	55,36% (31)

hábitats y el 55,36% se encuentra en el interior del olivar. Tras aplicar a los resultados el test de la chi cuadrado (MURRAY, 1991), se aprecia que al adentrarnos en el olivar, va aumentando el factor limitante huecos, por lo que las distintas especies utilizan más los nidales, y al contrario, al acercarnos al borde, aumenta la cantidad de huecos y seleccionan menos los nidales ($X^2 = 21,9185$; $p < 0,025$).

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en las diferentes revisiones realizadas en los nidales instalados en la zona de olivar tradicional de tipo III de sierra del Portichuelo y en la zona de olivar tradicional de tipo II de campiña del Berrueco durante el periodo de estudio, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Las aves no utilizaron en ninguna de las dos parcelas los nidales debido a que sus densidades poblacionales son bajas. Además, el diseño de estos nidales puede no ser

el adecuado para su utilización en el olivar.

- En la parcela del Berrueco puede existir competencia por los huecos entre el roedor *Eliomys quercinus* y algunas especies de aves.

- En la parcela del Portichuelo el efecto de borde tiene una gran importancia en el uso de los nidales, ya que, en el borde aparece fauna diferente de la observada en el interior del olivar.

- Se pone de manifiesto la territorialidad de las especies *Eliomys quercinus* (Roedor) y *Tarentola mauritanica* (Salamanquesa común).

- Los nidales son ocupados por insectos para refugiarse, destacan los Ordenes Dermápteros y Hemípteros.

- En el olivar viejo de tipo III típico del Portichuelo, con mayor cantidad de huecos naturales, los nidales son utilizados en menor medida que en el Berrueco.

- El olivar viejo ofrece una mayor diversidad ambiental en el árbol que el olivar joven, permitiendo que puedan vivir mayor cantidad de especies animales.

ABSTRACT

MUÑOZ-COBO J., J. MORENO MONTESINO. 2005. The holes in the trees as limiting factor for the fauna or vertebrates and invertebrates of the grove in the province of Jaen. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 133-145.

Within the Improvement Program for the Quality of the Olive Oil in Spain financed by the European Union, a study has been accomplished on the use of the hollow limiting factor in the trees, by the insectivorous nesting birds and other kinds of Taxons present in the groves of the province of Jaen.

In this work we analyze the results obtained after three years of periodic reviews carried out during eight months.

For this were chosen two study zones, one of Traditional Field Grove with trees of type II and other of Traditional Saw Grove with trees of type III, where were put 95 and 96 artificial nests respectively.

As a rule it shows in the two study zones, the competition for the holes and the non utilization of these nests by the birds.

Furthermore, in the plot of the Portichuelo the nests are used to lesser extent in the plot of the Berruoco, since the Portichuelo offers greater environmental diversity to the different Taxons.

Key words: Limiting factor, hollow, insectivorous birds, Taxons, grove, Jaen.

REFERENCIAS

- ABAD, P.L., 1987: Biología y Ecología del lirón careto (*Eliomys quercinus*) en León. *Ecología*, N° 1: 153-159.
- ARAMBOURG, Y., 1986: *Traite d'Entomologie Oleicole*. Conseil Oleicole International. 360 pp. Madrid.
- RALLO, L., y CUEVAS, J., en: BARRANCO NAVERO, D., FERNANDEZ ESCOBAR, R. y RALLO, L., 1997: *El cultivo del olivo*. Ed Mundi-Prensa. Madrid. 107-136.
- BLANCO, J.C., 1998: *Mamíferos de España. (II) Cetáceos, Artiodáctilos, Roedores y Lagomorfos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. 262-267.
- BRIALES, M. J., y CAMPOS, M., 1985: Contribución al estudio de la entomofauna parasitaria de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791) (Horn. Coccidae) en la zona de Iznallor (Granada). *Boletín Asoc. Esp. Entom.* Vol 9: 55-62.
- CAMPOS, M., 1976: Contribución al estudio de la entomofauna del olivo en España. Observaciones biocológicas sobre *Prays oleae* Bern. *Tesis Doct. Fac. C. Biol. Univ. Granada (España)*, 294 pp.
- CAMPOS, M., y RAMOS, P., 1981: Contribución al estudio de la entomocenosis de *Prays oleae* Bern. (Lep. Hyponomentidae) en Granada (España). *Acta Oecológica Decol. Applic.* Vol. 2, n° 1: 27-35.
- CAMPOS, M. y RAMOS, P., 1983: "Chrisopidos (Neuróptera) capturados en un olivar del Sur de España. *Neuróptera internacional*, **2** (4).
- CEBALLOS, P., 1968: Protección de aves insectívoras. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, **22**: 79-85.
- DE ANDRÉS CANTERO, F., 1991: *Enfermedades y plagas del olivo*. Riquelme y Vargas Ed. Jaén.
- DURÁN, J.M., ALVARADO, M., SERRANO, A., y DE LA ROSA, A., 1996: Contribución al conocimiento de *Melolontha papposa* III. (Coleoptera: Melolonthidae). Plaga de los olivares de la provincia de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 309-318.
- ESCOBAR, J.V., y GIL-DELGADO, J.A., 1983: Gorrión común (*Passer domesticus*) y Carbonero (*Parus major*): una predicción al entrar en competencia. *Alytes*, **I**: 401-410.
- ESCOBAR, J.V., y GIL-DELGADO, J.A., 1984: Estrategias de nidificación en *Passer domesticus*. *Doñana, Acta Vertebrata*, **11**(1): 65-78.
- GARCÍA, A., y CANO, E., 1995: *Malas hierbas del olivar giennense*. Instituto Estudios giennenses. Jaén.
- GIL-DELGADO, J.A., VIVES-FERRÁNDIZ, C., y TAPIERO, A., 2002: Tendencia decreciente de una población de gorrión común *Passer domesticus* en los naranjales del este de España. *Ardeola*, **49**(2): 195-209.
- GONZÁLEZ, R., 1990: Estudio bioecológico de *Phloeotribus scarabeoides* (Bernard, 1788) (Coleoptera, Scolytidae) en la provincia de Granada. *Tesis Doctoral*. Universidad de Granada, 450 pp.
- GONZÁLEZ, M.I., ALVARADO, M., DURÁN, J.M., DE LA ROSA, A., y SERRANO, A., 2000: Los eriófidos (Acarina, Eriophidae) del olivar de la provincia de Sevilla. Problemática y control. *Bol. San. Veg. Plagas*, **26**: 203-214.
- MOLINA, J. F., 1971: Muestreo de nidadales para aves insectívoras en pinares de Soria. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, **27**: 63-70.
- MONTERO, J., y GONZÁLEZ, J., 1983: *Diagramas bioclimáticos*. ICONA. Madrid.
- MONTIEL, A., y MADUENO, C., 1995: Determinación del umbral de tratamiento para la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gmel., Diptera: Tephritidae) en olivar destinado a la producción de aceite. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**: 577-588.

- MORRIS, T., SYMONDSON, W.O.C., KIDD, N.A.C., y CAMPOS, M., 1999: Las arañas y su incidencia sobre *Prays oleae* en el olivar. *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 475-489.
- MUÑOZ-COBO, J., y PURROY, F.J., 1980: "Wintering birds communities in the olive tree plantations of Spain". En: *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work and Nature Conservation*. Göttingen.
- MUÑOZ-COBO, J., MORENO MONTESINO, J., ROMERO, C., y RUIZ, M., 2001 a: Análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades de aves en cuatro tipos de olivares de Jaén. (I) Comunidades Primaverales. *Bol. San. Veg. Plagas*, **27**(2): 109-125.
- MURRAY R. SPIEGEL, 1991: *Estadística* (Segunda edición). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid.
- ODUM, E. P., 1972: *Ecología*. Interamericana. México.
- ORTÍZ, F., 1970: Resultados obtenidos en la aceptación de los nidos artificiales en un monte adhesionado de la provincia de Sevilla. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, **25**: 57-65.
- PASCUAL, J. A., 1985: Ocupación de cajas anidaderas en montes de rebollo (*Quercus pyrenaica*, Willd) de la provincia de Salamanca. *Bol. Estación Central de Ecología*, **28**: 35-46.
- RAMOS, P., y PANIS, A., 1975: Les Chaladiens parasites de *Prays oleae* Bern en Andalousie. *Entomophaga*, **20** (3): 225-227.
- RAMOS, P., CAMPOS, M., y RAMOS, J. M., 1978: Observazioni biologique sui trattamenti contra la tignola dell'olivo (*Prays oleae* Bern. Lep. Plutellidae). *Boll. Lab. Ent. Ag. "F. Silvesti"*, **35**: 16-24.
- RICHARDS, O.W., & DAVIES, R.G., 1984: *Tratado de entomología Imms. Clasificación y Biología*. Ed Omega. Volumen 2.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1981: Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsule Ibérique. *Anales Jard. Bot.*, **37**: 251-258. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., PRIETO, F., LOIDI & PENAS, 1984: *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas. León. **20**: 295 pp.
- RODRIGUEZ, J., y TORRES, J. A., 1986: Nidificación de Paseriformes: factores que influyen en la ocupación de nidos artificiales. *Boletín de la Estación Central de Ecología*, **15** (30): 105-112.
- RUIZ CASTRO, A., 1948: Fauna entomológica del olivo en España (I). Estudio sistemático-biológico de las especies de mayor importancia económica. *Inst. Español de Entomología*. CSIC Madrid.
- RUIZ CASTRO, A., 1951: Fauna entomológica del olivo en España (II). Estudio sistemático-biológico de las especies de mayor importancia económica. *Inst. Español de Entomología*. CSIC Madrid.
- SANZ, J.J., MORENO, J., y PANCORBO, M.M., 1993: The significance of double broods in the coal tit *Parus ater* breeding in a montane coniferous forest in central Spain. *Ardeola*, **40**(2): 155-161.
- SOLER, M., TEJERO, E., y CAMACHO, I., 1982: La alimentación de *Sylvia atricapilla* (otoño e invierno) en olivares de la provincia de Jaén. *Alytes*, **4**.
- SOLER, M., PÉREZ-GONZALEZ, J.A., TEJERO, E., y CAMACHO, I., 1988: Alimentación del zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) durante su invernada en olivares de Jaén (sur de España). *Ardeola*, **35** (2): 183-196.
- TEJERO, E., SOLER, M., y CAMACHO, I., 1982: La alimentación de *Turdus philomelos* (otoño e invierno) en olivares de la provincia de Jaén. *Annales INIA. Serie forestal*, N° **8**: 9-32.
- TEJERO, E., CAMACHO, I., y SOLER, M., 1983: La alimentación de (*Sylvia melanocephala*, Gmelin 1788) en olivares de la provincia de Jaén (otoño-invierno). *Doñana, Acta Vertebrata*, **10**: 133-153.

(Recepción: 15 abril 2004)

(Aceptación: 19 agosto 2004)