

Estudio comparativo sobre la influencia del laboreo en las poblaciones de vertebrados en la campiña de Jerez

J. BELMONTE

Este estudio trata de ver las diferencias de poblaciones de vertebrados existentes entre dos técnicas agrícolas: la siembra directa con respecto al laboreo tradicional. Para el censo de comunidades de aves se utilizó el método de transecto y para los roedores, trampas de vivo. Aparte se tomaron notas de la presencia de otros grupos de vertebrados (reptiles y lagomorfos).

Los datos de la comunidad de aves (IKR) se analizaron mediante análisis de varianza, siendo las poblaciones de *Melanocorypha calandra* y *Galerida cristata* significativamente superior al 95 % en siembra directa respecto al laboreo conveccional. En las demás especies las diferencias no fueron significativas, si bien mostraron una tendencia de IKR superior en siembra directa.

Las capturas de roedores fueron muy pobres para poderlas comparar entre sí.

Los resultados generales obtenidos en este estudio permiten diferenciar a la siembra directa como mejor hábitat para los vertebrados.

J. BELMONTE. Dr. Luis Romero Palomo, 1-1º A. Jerez de la Frontera (Cádiz).

Palabras clave: Siembra directa, fauna agrícola, impacto agrícola.

INTRODUCCION

La siembra directa es un sistema de laboreo de conservación, que consiste en sembrar un cultivo directamente sobre el rastrojo del cultivo precedente, sin alterar la superficie del suelo.

La eliminación de la vegetación presente en el momento de la siembra se realiza mediante aplicación de herbicidas.

Existe diversa documentación sobre sus técnicas agronómicas (FERNÁNDEZ QUINTANILLA, C., 1988; FERERES, E., 1990), ventajas frente a la erosión del suelo y conservación de la humedad (GONZÁLEZ *et al.*, 1990); también se han estudiado los aspectos económicos (HERNANZ, J. L., 1990).

En el presente trabajo, trataremos de dar una aproximación a las posibles diferencias

faunísticas existentes entre el sistema de siembra directa y el laboreo tradicional, centrándonos principalmente en la avifauna. Fuera del ámbito peninsular pueden consultarse los estudios de WARBURTON, D. B. *et al.*, 1984; MINSER, W. G. *et al.*, 1988 y RODGERS, R. D. *et al.*, 1990.

MATERIALES Y METODOS

La zona de estudio (Fig. 1) está situada en la campiña de Jerez de la Frontera, el paisaje agrícola está compuesto por cultivos extensivos: trigo, girasol, remolacha y en menor grado leguminosas; el único cultivo leñoso de la zona es el de la vid.

La toma de datos de campo se realizó en cuatro fincas: EL PINO, JARA, ALIJARI-



Fig. 1.—Croquis de situación de las fincas y parcelas. 1:200.000. PUNTEADO; siembra directa; RALLADO: laboreo convencional.

LLO y ROMANITO (nos referimos siempre a ellas por sus nombres), escogiéndose dos parcelas, una de siembra directa y otra labrada convencionalmente, se intentó que no cambiaran mucho las condiciones. Los cultivos de las parcelas de siembra directa fueron de girasol sobre rastrojo de trigo, los testigos fueron tres de girasol y uno de garbanzos sembrado sobre laboreo convencional, al no existir en la finca girasol sembrado sobre labrado.

Los datos de las parcelas y diferentes tratamientos y labores, están resumidos en el Cuadro 1. La fenología del cultivo fue desde sus primeros estadios hasta la floración.

Para la cuantificación de poblaciones de vertebrados, se siguieron métodos para la avifauna y micromamíferos; en las comunidades de reptiles y lagomorfos sólo se tomaron datos al azar.

Para el estudio de la comunidad de aves, se realizaron cuatro muestreos por parcelas, con una periodicidad de catorce a veintidós días, empezando el 26 de abril y terminando el 6 de junio de 1992. Se utilizó el método híbrido de taxiado e itinerario de censo con anotación de todos los contactos visuales o sonoros dentro de la parcela, recorriendo una longitud conocida a velocidad constante aproximada de 1,5 Km/hora, y siguiendo siempre el mismo itinerario; haciendo una diferenciación de las aves vistas dentro de

una banda de 25 metros (aves/10 Has) a cada lado.

Todos los censos se realizaron dentro de las dos primeras horas del día en condiciones meteorológicas óptimas e invirtiéndose el orden del itinerario en cada muestreo realizado, para eliminar posible influencia horaria.

Este método descrito por TELLERÍA (1978), ha sido ampliamente utilizado, y en el presente estudio tiene una particularidad: que las observaciones fuera de la primera banda, están limitadas por el tamaño de la parcela, y para poder comparar los Índices kilométricos de Recuento (IKR), el ancho de las parcelas debe ser aproximado en cada repetición. En el caso de las fincas ALIJARILLO y ROMANITO tanto el laboreo convencional como la siembra directa tiene la misma anchura, 400 m y 255 m respectivamente.

En JARA el ancho es diferente, 630 m la siembra directa y 830 m en el laboreo convencional. Esta diferencia considerable no se tomó en cuenta, ya que la distancia era suficiente para no poder detectar todas las aves pequeñas de la parcela, y quizá sólo favorezca a determinadas especies de fácil detección.

En la finca EL PINO donde había más diferencia, 317 m de anchura en siembra directa y 552 m en lo labrado, y estando

Cuadro 1.-Datos de las parcelas y sus labores

Fincas	Parcelas y Dimensión	Textura de suelo y Pendiente aprox. (*)	Cultivo Precedente	Aplicación herbicidas o labores	Cultivo actual	Labores
El Pino	Siembra directa 38 Ha.	Franco-arcillo-arenosa. < 3 %	Trigo	- 240 gr M. A./Ha glifosato 192 gr M. A./Ha 2,4-D 192 gr M. A./Ha MCPA - 360 gr M. A./Ha glifosato 500 gr M. A./Ha linuron	Girasol	-
	Labrada 32 Ha.	Franco-arcillo-arenosa. < 3 %	Trigo	- Picado de paja - Labor de volteo. - Gradeo. - Escarificador profundo. - Escarificador superficial.	Girasol	2 pases cultivador
Jara	Siembra directa 45 Ha.	arcillosa +/-20 %	Trigo	- 240 gr M. A./Ha glifosato 192 gr M. A./Ha 2,4-D. 192 gr M. A./Ha MCPA - 360 gr M. A./Ha glifosato 500 gr M. A./Ha linuron	Girasol	6 horas 45 Mn/Ha. escarda manual
	Labrada 67 Ha.	Arcillosa +/-20 %	Girasol	- Cañas quemadas. - Labor de volteo. - Gradeo. - Escarificador profundo. - Escarificador superficial. - 500 gr M. A./Ha Linuron.	Girasol	2 pases cultivador
Alijarillo	Siembra directa 30 Ha.	Arcillosa 3-10 %	Trigo	- 240 gr M. A./Ha glifosato 192 gr M. A./Ha 2,4-D 192 gr M. A./Ha MCPA - 360 gr M. A./Ha glifosato. 1225 gr M. A./Ha Terbutrina	Girasol	16 h/Ha. aclareo
	Labrada 20 Ha.	Arcillosa 3-10 %	Trigo	- Rastrojo quemado. - Labor de volteo. - Escarificador profundo. - 720 gr. M. A./Ha. trifluralin - Escarificador superficial.	Garbanzos	Diversos trat. fitosanitarios
Romanito	Siembra directa 23 Ha.	Arcillosa 3-10 %	Trigo	- 180 gr M. A./Ha glifosato 125 gr M. A./Ha 2,4-D 125 gr M. A./Ha MCPA. - 300 gr M. A./Ha glifosato	Girasol	16 h/Ha. escarda manual
	Labrado 23 Ha.	Arcilloso 3-10 %	Trigo	- Rastrojo quemado. - Subsolador. - Escarificador superficial. - Escarificador superficial	Girasol	2 pases cultivador

(*) García del Barrio (1988).

Glifosato. Registrado con el nombre de STING SE por Monsanto España, S. A.

2,4-D + MCPA. Registrado con el nombre de PRINTAZOL «55» por Procida Ibérica, S. A.

Linuron. Registrado con el nombre de CONDOR-LINURON por Rhône Poulenc Agro, S. A.

Trifluralina. Registrado con el nombre de TREFLAN E. por DOWN-ELANCO.

Terbutrina. Registrado con el nombre de TERBUREX por Aragonesas.

Cuadro 2.—Resultado de los muestreos realizados en las diferentes parcelas

E S P E C I E S	EL PINO						JARA						ALJARILLO						ROMANITO						T O T A L E S					
	Siembra directa			Labrado			Siembra directa			Labrado			Siembra directa			Labrado			Siembra directa			Labrado			Siembra directa			Labrado		
	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10	f	b	a/10			
	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10	f		a/10			
<i>Bubulcus ibis</i>	1																													
<i>Circus pygargus</i>																														
<i>Falco tinnunculus</i>																														
<i>Alectoris rufa</i>	3	1	3	2	8	2	1	2																						
<i>Coturnix coturnix</i>	1																													
<i>Otis tetrix</i>	2																													
<i>Melanocorypha calandra</i>	67	19	40	13	27	9	9	9	57	16	10	2	51	16	27	8	202	60	14,2	8,45	86	23	5,97	3,19						
<i>Calandrella brachydactyla</i>																														
<i>Galerida cristata</i>	34	11	22	7	25	9	17	4	30	9	9		30	7	12	4	119	36	8,38	5,07	60	15	4,16	2,08						
<i>Anthus campestris</i>																														
<i>Motacilla flava</i>	14	6	11	5	10	4	1		19	5	1	1	8	4	6	4	51	19	3,59	2,67	19	10	1,31	1,38						
<i>Saxicola torquata</i>																														
<i>Oenanthe oenathe</i>																														
<i>Oenanthe hispanica</i>																														
<i>Cisticola juncidis</i>	11				5	1	2		1		2		5	1	5	1	22	1	1,54	0,14	8	1	0,55	0,13						
<i>Hippolais polyglotta</i>																														
<i>Passer domesticus</i>																														
<i>Carduelis carduelis</i>	3								3		4						7	0,49			2		0,13							
<i>Carduelis cannabina</i>	3																3	0,21			5		0,34							
<i>Miliaria calandra</i>	11		10		9		2		4	1	4		2		2		26	1	1,83	0,14	18		1,25							
INDETERMINADOS	5		3		2		2		3		2		4		3		14	0,98			10		0,69							
Tiempo	2:58		3:30		1:16		1:32		1:51		1:49		2:37		2:40		8:42				9:31									
Contactos/Km.	32,5		16,1		35		14,1		44,3		17		32,2		17,5		35,56				16									
Kilómetros	4,8		5,6		2,8		3,2		3		2		3,6		3,6		14,2				14,4									
Núm. especies	12		6		13		8		12		7		10		9		18				12									

f: frecuencia b: banda 50 m. IKR: Índice kilométrico de recuento a/10: aves por 10 Ha.

obligado en ésta a realizarse a lo largo, ya que la dirección del itinerario tiene que ser en el mismo sentido de la siembra, por la dificultad que presenta hacerlo de otra forma una vez crecido el cultivo; para igualarlo se hicieron dos itinerarios paralelos separados a 275 m de distancia. Esto puede provocar alguna repetición en los conteos.

Los datos de IKR se analizaron mediante análisis de varianza, tomando cada una de las cuatro fincas como una repetición.

Para el conocimiento de las poblaciones de micromamíferos se muestreó la finca EL PINO durante el período comprendido entre el 11 de abril y el 6 de junio de 1992, utilizándose veinte trampas de vivo (30 × 9 × 10 cm) por parcela, con cebo clásico (pan y aceite) y en intervalos de 25 m. en un transecto lineal, revisándose diariamente al atardecer.

Además se escogió un día por finca para pasear y registrar las dos variantes, tomando datos de las posibles observaciones de reptiles, nidos, excrementos y toda señal de uso por vertebrados.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2, se exponen los resultados de la comunidad de aves por especies y por parcelas, habiéndose combinado los cuatro censos en uno y separado en dos grupos: siembra directa y labrados. No se expresan las aves que sólo hacen uso del espacio aéreo, como la Golondrina Común (*Hirundo rústica*) y vencejos (*Apus sp.*) y aves en bandadas de paso como la Tórtola Común (*Streptopelia turtur*) y Abejaruco Común (*Merops apiaster*).

Las poblaciones de la Calandria Común y Cogujada Común presentaron un IKR significativamente superior al 95 % en siembra directa respecto al laboreo convencional (Cuadro 2). En el resto de especies debido a la baja densidad, lo que aumentó la variabilidad, las diferencias no fueron significativas, si bien mostraron una tendencia de un IKR superior en siembra directa respecto al laboreo convencional.

En la figura 2 se han representado las

medias de los IKR de las dos variantes, agrupados en períodos de quince días. Se puede ver que los primeros muestreos están enriquecidos por aves en paso pre-nupcial y que al final de mayo empiezan de nuevo a ascender las densidades en la siembra directa.

Con el fin de establecer la similitud cualitativa entre las dos muestras de la población, nos hemos basado en el Índice de Czechnovski como medida de afinidad entre los dos medios, definido como:

$$I = 100 \times \frac{2 \times \text{núm. de spp. comunes}}{\text{núm. spp. de A} + \text{núm. spp. de B}}$$

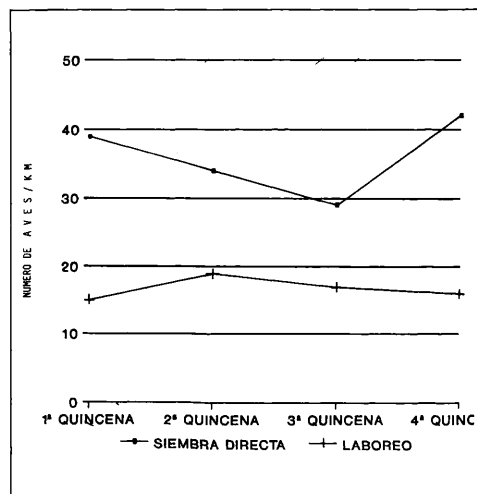
Adoptando I, un valor de I = 53,4 %, que aún resulta mayor (66,6 %) si eliminamos aquellas especies que se pueden considerar accidentales al sustrato.

Las seis especies más frecuentes coinciden en las dos variantes, absorbiendo más del 87 % de los contactos totales.

Una de las características de la comunidad ornítica es la ausencia casi total de aves arboreas, esto se debe a la falta de arboleda y matorral por la zona.

Se puede ver que la composición está dominada por especies adaptadas a medios antropógenos como son los campos de cultivos extensivos, y con una dominancia clara

Fig. 2.—Medias de los Indices Kilométricos de Recuento (IKR) de la avifauna en las dos variantes: siembra directa y laboreo.



de especies oportunistas como la Calandria Común (*Melanocorypha calandra*) y la Cogujada Común (*Galerida cristata*), especies muy adaptadas a los campos de cultivos que en algunas ocasiones se pueden considerar plagas.

Los dos alaúridos son polífagos durante la época de estudio, con tendencia fuertemente insectívora en el caso de la Calandria, pero también pueden alimentarse de la sementera y de sus plántulas en el momento de la nacencia. Sin embargo, prefieren las semillas y el pasto proporcionado por las plantas arvenses (TELLERÍA et al., 1988), por ello, el daño real dependerá de la disponibilidad de alimento y esto está relacionado con el conjunto de condiciones creadas por las prácticas y el manejo agrícola.

Si agrupamos a la especie en base a la alimentación del período de cría, excluyendo ardeídas y rapaces (Cuadro 3), el porcentaje mayor es de insectívoras; esto ocurre porque muchas especies que se comportan como granívoras o herbívoras en otras estaciones, aprovechan la riqueza de artrópodos para la ceba de su progenie en el período primaveral, necesario por otra parte para el rápido desarrollo de los pollos.

Cuadro 3.—Diferencias porcentuales en base al comportamiento trófico en época primaveral

	G	I	P
Siembra directa	12.65	58.09	29.26
Laboreo	15.74	54.17	30.09

G: Granívoros I: Insectívoros P: Polífagos
(Fuentes varios autores en TELLERÍA et al., 1988).

Se ha comprobado la nidificación de la Calandria Común, la Cogujada Común, Lavandera boyera (*Motacilla flava*) y Perdiz Roja (*Alectoris rufa*) en las parcelas de siembra directa; en los labrados convencionalmente la Calandria Común, Cogujada Común y probablemente la Lavandera boyera. En los linderos de ambos lo hacen el Buitrón (*Cisticola juncidis*) y el Trigero (*Miliaria calandra*).



Fig. 3.—Girasol sembrado directamente sobre el rastrojo de trigo (J. Belmonte).

El Pardillo común (*Carduelis cannabina*) siempre se ha visto asociado a hierbas adventicias dentro de las parcelas y se conoce su nidificación con frecuencia en los viñedos.

El Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*) es aún frecuente por la campiña y suele anidar con mucha asiduidad en los campos de trigo. Su área de campeo es grande y sobrevuela todos los cultivos. Esta rapaz por su alimentación es beneficiosa para la agricultura, jugando un papel importante en el control de ortópteros (HELLMICH, J., 1986).

Fig. 4.—Cogujada Común *Galerida cristata*, ave muy común de la campiña (J. Rodríguez, Archivo Collalba).



Dentro de las aves que diferencian las parcelas no labradas están La Collalba Gris (*Oenanthe oenanthe*), la Bisbita Campestre (*Anthus campestris*) y la Terrera Común (*Calandrella brachydactyla*) que se contactaron en los primeros muestreos en posible paso prenupcial.

El Sisón (*Otis tetrax*) es muy escaso; los cuatro contactos siempre fueron machos y se conocen en las dos fincas en que se observaron su nidificación desde hace ya años. El uso de las parcelas de siembra directa posiblemente fuera para su alimentación, en la finca EL PINO se encontraron abundantes excrementos de esta especie.

La Codorniz (*Coturnix coturnix*) es otra especie que sólo se observa en la siembra directa y es conocida por su carácter escondido.

Como medida integradora del número de especie(s) y la abundancia relativa de las mismas (P_i) hemos hallado para las dos variantes la expresión de diversidad (H') de SHANNON-WEAVER (1949).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

La diversidad resultante de ambos medios es baja: $H' = 2,74$ en las parcelas de siembra directa y $H' = 2,42$ en los labrados, como teóricamente corresponde a medios inmaduros y explotados por el hombre (MARGALEF, R., 1977). La causa de la diferencia de H' en siembra directa, está favorecida por especies accidentales al sustrato ($IKR < 0,1$) sedimentadas en las parcelas.

En cuanto a la comunidad de micromamíferos los resultados han sido muy pobres: un Ratón Moruno (*Mus spretus*) en laboreo y un Ratón Moruno y un Ratón de Campo (*Apodemus sylvaticus*) en siembra directa. Curiosamente todos ellos eran inmaduros y capturados cerca de las lindes, no existiendo ninguna recaptura.

Por el tipo de cebo no se ha podido capturar ningún mamífero insectívoro.

También se tienen datos en parcelas de siembra directa de reptiles, el 11 de abril se capturó un Eslizón Tridáctilo (*Chalcides*



Fig. 5.—Nido de Cogujada Común *Galerida cristata* en una parcela de siembra directa (J. Belmonte).

chalcides) en la finca JARA; el 27 de abril en la finca ALIJARILLO un Eslizón Tridáctilo y un inmaduro de Culebra de Escalera (*Elaphe scalaris*) y el 20 de mayo en la finca EL PINO un adulto de Culebra de Escalera en la linde de la parcela. Para las parcelas labradas no hay ninguna observación a pesar de que su prospección fue la misma.

Excrementos de Liebre (*Lepus capensis*) y Conejo (*Oryctolagus cuniculus*) se han visto en todas las parcelas de las dos variantes, siendo más numerosas las letrinas en las parcelas de siembra directa, aunque hay que tener en cuenta que la pérdida de muestras es mayor en las parcelas que se labran.

En el Cuadro 4 se da el Catálogo de especies censadas durante el estudio.

CONCLUSIONES

Las técnicas de siembra directa favorecen a la comunidad de aves en época de nidificación, no tanto en su diversidad, pero sí cuantitativamente. Las aves que anidan en el suelo son las más favorecidas, tienen más camuflaje para los depredadores y no existe el riesgo de que el cultivador malogre el

Cuadro 4.—Catálogo de especies

Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre local
Eslizon Tridactilo	<i>Chalcides chalcides</i>	Lizón. Liso
Culebra de Escalera	<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra rallada
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Garrapatero
Aguilucho Cenizo	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho
Cernícalo Real	<i>Falco tinnunculus</i>	Primilla
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz
Sisón	<i>Otis tetrax</i>	Sisón
Tórtola Común	<i>Streptopelia turtus</i>	Tórtola
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	Vencejo
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	Abejarruco
Calandria Común	<i>Melanocorypha calandra</i>	Londro
Terrera Común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	Cucujá
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>	Pitiz
Lavandera Boyera	<i>Motacilla flava</i>	Pipita canaria
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>	Cagarrope
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culiblanco
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	Culiblanco
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	Buicito
Zarzero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mosquita grande
Gorrión Común	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>	Suin. Jamas
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	Triguero
Ratón de Campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón
Ratón Moruno	<i>Mus spretus</i>	Ratón
Liebre	<i>Lepus capensis</i>	Liebre
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo

nido, al contrario que las parcelas labradas, que llevaron uno o dos pases de cultivador. Es lógico que al haber más residuos de la cosecha anterior, tengan más invertebrados (WARBURTON, D. B. *et al.*, 1984).

También las aves en paso migratorio y accidentales al hábitat tienen cierta preferencia a sedimentarse en parcelas que no se labran.

Es significativo el encuentro de Eslizón Tridáctilo en las parcelas de siembra directa; esta especie es hallada habitualmente en lugares húmedos (ARNOLD, E. N. *et al.*, 1987) y estas parcelas por la protección del pasto conservan más tiempo la humedad (GONZÁLEZ, P. *et al.*, 1990).

En cuanto a los roedores por los resultados expuestos se suponen una población

mínima o quizá en dispersión (inmaduros), esto puede ser por la falta de alimentos. Hay que pensar que prácticamente ha pasado un año desde que se cosechó el trigo, puede ser que en otras estaciones el barbecho tenga más alimento que los labrados y haya más poblaciones de roedores.

Es evidente que la siembra directa crea un mejor hábitat para los vertebrados, mejor refugio para los depredadores, más alimentación y en definitiva hace más completo el nicho ecológico que en los campos labrados.

El uso de herbicidas es imprescindible en el laboreo de conservación, y común su aplicación en los cultivos extensivos labrados convencionalmente. Es conveniente que para practicar la siembra directa se usen herbicidas de baja peligrosidad para la fauna

silvestre, y a dosis, modo de aplicación y época adecuada. Particularmente, en este estudio no parece haber influencia de la aplicación de herbicidas en parcelas de siembra directa sobre las poblaciones de vertebrados.

Sería interesante estudiar las poblaciones animales en otras estaciones y ver la influencia que ejerce la siembra directa en las comunidades invernantes, e investigar si los rastrojos sirven como receptor de animales potencialmente plagas, desviándolos de otros cultivos en momentos críticos, como lo son la época de siembra otoñal.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a Antonio Valera Gil por la aportación bibliográfica y tratamiento estadístico de los resultados. En las observaciones de campo colaboró Isidora Valero Luna. Iñigo Sánchez García aportó bibliografía y revisó una primera versión del manuscrito. Y Manuel Carlos Cobos Rodríguez mecanografió y confeccionó los cuadros y figuras.

Este estudio ha sido financiado por MONSANTO ESPAÑA, S. A.

ABSTRACT

BELMONTE, J. (1993). Estudio comparativo sobre la influencia del laboreo en las poblaciones de vertebrados en la campiña de Jerez. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19** (2): 211 - 220.

This study concerns the differences in populations of vertebrates existing in two agricultural systems: direct seeding as opposed to traditional farming. For the census of birds communities the method used is transect and for the rodents, live traps. Apart from this notes were taken on the presence of other groups of vertebrates (reptiles and lagomorphs).

The data on the birds community (IKR) has been analysed by means of variable analysis, being the populations of *Melanocorypha calandra* and *Galerida cristata* significantly higher than 95 % in direct seeding in contrast to conventional farming. In the other species the differences were not significant, but showed a higher tendency of IKR in direct seeding.

Too few rodents were caught to make a comparison between them.

According to the general results obtained in this study indicate that direct seeding is a better habitat for vertebrates than traditional farming.

Key words: Direct seeding, agricultural fauna, agricultural impact.

REFERENCIAS

- ARNOLD, E. N.; BURTON, J. A. 1987: *Guía de campo de los Reptiles y Anfibios de España y Europa*. Editorial OMEGA.
- FERERES CASTEL, E., 1990: Agronomía del laboreo de conservación en cultivos anuales. *Jornadas técnicas El Agua y el Suelo, Laboreo de conservación*. Sevilla, pág. 35-46.
- FERNÁNDEZ QUINTANILLA, C., 1988: Laboreo de conservación de cultivos herbáceos. *Hojas divulgadoras*, núm. 2/88. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- GARCÍA DEL BARRIO, I., 1988: *Mapa de suelos de la provincia de Cádiz*. Dirección General de Investigaciones Agrarias. Centro de Información y Documentación Agraria. Sevilla.
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, P.; GIRALDEZ CERVERA, J. V., 1990: Conservación agrícola de suelo y agua. *Jornadas técnicas El Agua y el Suelo, Laboreo de conservación*. Sevilla, págs. 19-34.
- HELLMICH, J., 1986: Nota sobre el ritmo de actividad y la alimentación del Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*) en Agosto y Septiembre en Extremadura. *ALYTES*, **IV**: 69-78.
- HERNANZ MARTOS, J. L., 1990: Repercusión de las nuevas técnicas de laboreo de conservación en los costes de producción. *Jornadas Técnicas El Agua y el Suelo, Laboreo de conservación*. Sevilla, págs. 171-184.
- MARGALEF, R., 1977: *Ecología*. Editorial OMEGA.
- MINSER, W. G.; DIMNCK, R. W., 1988: Bobwhite quail

- use of no-till versus conventionally planted crops in western Tennessee. *Journal of Soil and Water conservation*. May-June, págs. 270-272.
- RODGERS, R. D., 1990: Impacts of extensive chemical control of sand sagebrush on breeding birds. *Journal of Soil and Water conservation*. July-August, págs. 494-497.
- TELLERÍAS, J. L., 1978: Introducción a los métodos de estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola*, **24**: 19-69.
- TELLERÍAS, J. L.; SANTOS, T.; ALVAREZ, G. y SAEZ-ROYUELA, 1988: Avifauna de los campos de cereales del interior de España. En: F. BERNIS (Ed.), *Aves de los medios urbanos y agrícolas*. Monografías SEO, núm. 2. Madrid, págs. 163-319.
- WARBUNTO, D. B. y KLIMSTRA, W. D., 1984: Wildlife use of no-till and conventionally tilled corn field. *Journal of Soil and Water conservation*. September-October, págs. 327-330.

(Aceptado para su publicación: 2 octubre 1992)