

Brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) asociados al cultivo de la lenteja (*Lens culinaris* Medikus) en Castilla-La Mancha: especies implicadas y valoración de la plaga

M. DE LOS MOZOS

Dos especies de brúquidos han sido detectadas infestando las semillas de lenteja en la región de Castilla-La Mancha. *Bruchus lentis* Fröhlich es una especie monovoltina que aparece en todas las muestras analizadas. La otra especie, *Bruchus signaticornis* Gyllenhal, también monovoltina, es mucho menos frecuente.

El ataque de estos coleópteros se produce en el campo. Las larvas se introducen en las semillas en formación y completan allí su desarrollo. Cuando emergen los nuevos adultos la semilla ha perdido aproximadamente el 35 % de su peso. Si las semillas han sido fumigadas tras la recolección, la pérdida media de peso es del 18 %, pues las larvas permanecen muertas en su interior. Normalmente, las semillas infestadas pierden su capacidad germinativa. Esta pérdida es del 45 % en las semillas fumigadas y alcanza el 64 % en las semillas en las que los brúquidos han completado normalmente su desarrollo. Por ello, no es aconsejable utilizar las partidas muy infestadas para simiente.

No obstante, las graves pérdidas económicas ocasionadas por esta plaga están más relacionadas con la tasa de infestación, ya que el número máximo de semillas infestadas permitido en nuestro país para destinar la lenteja al consumo humano, no debe exceder en ningún caso del 1 %. El nivel de infestación de muestras de semillas procedentes de distintos puntos de la región durante la campaña de 1989 es muy variable, oscilando entre el 1 y el 28 %.

M. DE LOS MOZOS. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Consejería de Agricultura. Centro de Capacitación y Experimentación Agraria (SIA), 16194-Albaladejito (Cuenca). España.

Palabras clave: Coleoptera, Bruchidae, *Lens culinaris*, Lenteja, España.

INTRODUCCION

La lenteja (*Lens culinaris* Medikus) es una leguminosa ampliamente cultivada en varios países del mundo por sus semillas comestibles. En Europa, aproximadamente el 50 % de la producción de lentejas se produce en España (FAO, 1989), especialmente en la región de Castilla-La Mancha, donde se concentra cerca del 80 % de la producción española (MAPA, 1990). La lenteja es una alternativa rentable para los seca-

nos españoles y su cultivo está siendo potenciado actualmente por parte de la CEE. Sin embargo, existe una compleja problemática de tipo fundamentalmente agronómico y fitosanitario que reduce considerablemente la rentabilidad de este cultivo para el agricultor.

En Castilla-La Mancha, una de las plagas que más incide en el rendimiento de las cosechas es el gorgojo de las semillas. Las fases larvarias de estos coleópteros utilizan las reservas almacenadas en las semillas

Cuadro 1.—Especies de *Bruchidae* asociadas a semillas de lenteja a nivel mundial

(Datos extractados de ZACHER (1952), LUCA (1961a), HOFFMAN y cols. (1962), YUS RAMOS (1977) y HARIRI (1981))

Especies	Península Ibérica	Sobre lentejas en España	Ciclo biológico
<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say	*	—	Polivoltino
<i>Bruchidius algericus</i> (All.)	*	*	Monovoltino
<i>Bruchidius incarnatus</i> (Boh.)	*	—	Monovoltino
<i>Bruchidius minutus</i> (F.)	—	—	Monovoltino
<i>Bruchidius murinus</i> (Boh.)	*	—	Monovoltino
<i>Bruchidius quinqueguttatus</i> (Ol.)	—	—	Polivoltino
<i>Bruchus atomarius</i> (L.)	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus brachialis</i> (Fahr.)	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus ervi</i> Fröehl.	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus lentis</i> Fröehl.	*	*	Monovoltino
<i>Bruchus loti</i> Payk.	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus luteicornis</i> Illig.	—	—	Monovoltino
<i>Bruchus pallidicornis</i> (Sch.)	—	—	Monovoltino
<i>Bruchus rufimanus</i> Boh.	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus rufipes</i> Herbst	*	*	Monovoltino
<i>Bruchus signaticornis</i> Gyll.	*	*	Monovoltino
<i>Bruchus tristriculus</i> Fahr.	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus tristis</i> Boh.	*	—	Monovoltino
<i>Bruchus ulicis</i> Muls.	*	*	Monovoltino
<i>Callosobruchus analis</i> (F.)	—	—	Polivoltino
<i>Callosobruchus chinensis</i> (L.)	*	*	Polivoltino
<i>Callosobruchus maculatus</i> (F.)	*	—	Polivoltino
<i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boh.)	*	—	Polivoltino

*: Sí; —: No.

para completar su desarrollo. Al menos 23 especies de brúquidos han sido citadas a nivel mundial utilizando la lenteja como planta hospedadora de sus larvas (Cuadro 1), de las cuales 18 están presentes en la Península Ibérica. La mayoría de las especies de los géneros *Bruchus* L. y *Bruchidius* Schilsky son monovoltinas y su ataque se produce exclusivamente en el campo. Sin embargo, las de *Acanthoscelides* Schilsky, *Callosobruchus* Pic y *Zabrotes* Horn, son capaces de reproducirse también sobre semillas almacenadas, sucediéndose las generaciones mientras persistan las condiciones favorables. Estas marcadas diferencias biológicas condicionan fuertemente la capaci-

dad de infestación y la peligrosidad de las distintas especies, por lo que es imprescindible su determinación precisa para establecer las medidas de control oportunas.

Los objetivos principales de este trabajo son identificar las especies de brúquidos que atacan la lenteja en Castilla-La Mancha y estimar su importancia como plaga desde el punto de vista de los niveles de infestación y su influencia sobre el peso y poder germinativo de las semillas.

MATERIAL Y METODOS

A través de las agencias del Servicio de Extensión Agraria se recogieron durante la

campana de 1989 numerosas muestras de semillas en distintos puntos de la zona productora castellano-manchega. Para llevar a cabo este estudio fueron seleccionadas 24, ninguna de las cuales había sufrido tratamientos fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas o fungicidas) durante el cultivo. La mayor parte de estas muestras incluye dos lotes, uno de semillas fumigadas tras la recolección siguiendo el tratamiento habitual en la región (sulfuro de carbono-tetracloruro de carbono 95:5 a una dosis de 100 g/m³), y otro de idéntica procedencia pero que no ha sufrido dicho tratamiento. A partir de las semillas no fumigadas se obtienen numerosos escarabajos adultos. De cada lote se han determinado 40 ejemplares al azar

para conocer la importancia relativa de las especies implicadas.

Para determinar las tasas de infestación se revisaron 400 semillas de cada lote, tanto fumigados como sin fumigar, ya que el tratamiento post-recolección no evita la infestación de las semillas y los orificios de penetración de las larvas pueden ser fácilmente detectados a la lupa. En estos casos, la tasa de infestación de la muestra se expresa como la media de los valores obtenidos en los dos lotes que la componen (Cuadro 2).

Las cuatro muestras procedentes de Madridejos fueron seleccionadas para determinar la influencia de la infestación por brúquidos en el peso y capacidad germinativa

Cuadro 2.—Tasa de infestación e importancia relativa de las especies de Brúquidos en muestras de lentejas de Castilla-La Mancha

(Cada muestra comprende normalmente un lote de semillas fumigadas tras la recolección y otro sin fumigar, procedentes de la misma parcela)

Localidad (Prov.)	Tasa de infestación (%)			Frecuencia de especies (%)	
	Fumig.	No fumig.	Media	<i>B. lentis</i>	<i>B. signaticornis</i>
Alberca del Záncara, La (CU)	—	27,50	27,50	95,0	5,0
Casas de Haro (CU)	21,00	17,00	19,00	92,5	7,5
Casas de Haro (CU)	21,75	14,00	17,88	100	0,0
Corral de Almaguer (TO)	9,00	—	9,00	—	—
Corral de Almaguer (TO)	4,50	—	4,50	—	—
Corral de Almaguer (TO)	8,75	—	8,75	—	—
Gineta, La (AB)	4,50	2,75	3,63	95,0	5,0
Madridejos (TO)	8,00	8,75	8,38	95,0	5,0
Madridejos (TO)	6,25	4,00	5,13	95,0	5,0
Madridejos (TO)	6,50	9,75	8,13	100	0,0
Madridejos (TO)	21,75	22,75	22,25	100	0,0
Membrilla (CR)	—	6,75	6,75	100	0,0
Membrilla (CR)	—	7,75	7,75	100	0,0
Membrilla (CR)	—	10,25	10,25	97,5	2,5
Membrilla (CR)	—	9,00	9,00	100	0,0
Minaya (AB)	6,75	5,25	6,00	70,0	30,0
Minaya (AB)	1,25	1,00	1,13	60,0	40,0
Minaya (AB)	2,00	2,75	2,38	30,0	70,0
Roda, La (AB)	12,00	10,75	11,38	85,0	15,0
Villamayor de Santiago (CU)	20,75	30,25	25,50	97,5	2,5
Villarrobledo (AB)	4,50	2,50	3,50	95,0	5,0
Villarrobledo (AB)	12,50	7,50	10,00	100	0,0
Villarrobledo (AB)	5,00	4,25	4,63	95,0	5,0
Villarrobledo (AB)	4,50	7,00	5,75	95,0	5,0

Tasa de infestación: Porcentaje de semillas con orificio de penetración larvario (n=400).

Frecuencia de especies: Porcentaje de cada especie en adultos obtenidos a partir de semillas sin fumigar (n=40).

Cuadro 3.—Influencia del ataque de los Brúquidos en el peso y poder germinativo de las semillas de lenteja

Muestras	Semillas fumigadas					Semillas no fumigadas				
	M-1	M-2	M-3	M-4	Media ± D.S.	M-1	M-2	M-3	M-4	Media ± D.S.
PESO										
Peso medio (mg) (n=20)										
Semillas sanas (S)	88,1	92,5	78,0	103,1		97,2	93,2	83,6	98,4	
Semillas atacadas (A)	81,2	77,2	63,7	73,2		61,3	63,5	51,1	67,7	
Pérdida de peso (%)										
(100 - % A sobre S)	7,8	16,5	18,3	29,0	17,9 ± 8,7	36,9	31,9	38,9	31,2	34,7 ± 3,8
GERMINACION										
Germinación media (n=100)										
Semillas sanas (S)	98	95	98	84		99	96	97	86	
Semillas atacadas (A)	65	53	37	50		49	15	39	33	
Pérdida de germinación										
(100 - % A sobre S)	33,7	44,2	62,2	40,5	45,2 ± 12,2	50,5	84,4	59,8	61,6	64,1 ± 14,4

Semillas fumigadas: Estados pre-imaginales muertos en el interior de las semillas.

Semillas no fumigadas: Los insectos han completado su desarrollo y han abandonado las semillas.

de las semillas. De cada muestra se aislaron cuatro grupos, uno de semillas sanas sin fumigar (SNF), otro de semillas sanas fumigadas (SF), un tercero de semillas atacadas sin fumigar (ANF) y otro de semillas atacadas fumigadas (AF). En las semillas ANF los adultos han emergido, mientras que en las AF las fases larvianas permanecen muertas en el interior de las semillas. 20 semillas de cada grupo se pesaron individualmente, calculando luego el valor medio para comparar los lotes. También se separaron cuatro grupos de 100 semillas de cada muestra (SNF, SF, ANF y AF) y se mantuvieron durante 12 días a una temperatura constante de 20 °C en un ambiente saturado de humedad. Tras este período se contabilizaron las semillas germinadas en cada lote. La pérdida de peso y de poder germinativo debida al ataque de los brúquidos en cada muestra se estimó comparando los valores obtenidos en los lotes de semi-

llas atacadas respecto a los lotes homólogos de semillas sanas (Cuadro 3).

RESULTADOS

Las especies detectadas en las muestras regionales son *Bruchus lentis* Fröhlich, 1799 y *Bruchus signaticornis* Gyllenhal, 1833. La primera aparece en todas las muestras examinadas, y suele ser además la especie dominante. *B. signaticornis* es mucho menos frecuente, y su importancia relativa en la infestación de las muestras suele ser mucho menor. Los niveles de infestación obtenidos son muy variables, oscilando entre el 1 y el 28 % de las semillas (Cuadro 2).

El ataque de los brúquidos produce una merma considerable en el peso de las semillas infestadas. Si no se interrumpe el desarrollo larvario con la fumigación (semillas ANF) y se permite que emerja la nueva ge-

neración de brúquidos, la pérdida media de peso es del 35 %. Sin embargo, en las semillas atacadas fumigadas (AF) la pérdida media de peso es el 18 %, inferior por albergar muertas en su interior las fases preimaginales de estos insectos (Cuadro 3).

El germen de las semillas es afectado con frecuencia por la actividad trófica de las larvas, produciéndose una pérdida de poder germinativo. Como en el caso del peso, la pérdida es mucho más acusada en las semillas atacadas no fumigadas (ANF). En estas semillas la pérdida media de poder germinativo es del 64 %, mientras que en las semillas AF esta pérdida es del 45 %.

En la muestra 4, que es la más infestada (Cuadro 2), los porcentajes de germinación de las semillas sanas son sensiblemente inferiores a los obtenidos en las otras muestras, tanto en semillas fumigadas (84 %) como no fumigadas (86 %), por lo que es posible que ambos parámetros estén correlacionados en alguna manera que no es posible inferir a partir de nuestros datos. En esta muestra, la mayor parte de las semillas sanas que no germinaron fueron seriamente dañadas por hongos en las cajas de germinación.

Por otra parte, comparando los grupos de semillas sanas (SF y SNF) se comprueba que el tratamiento fumigante a la dosis indicada no afecta a la capacidad germinativa de las semillas.

DISCUSION

De las 23 especies que han sido citadas mundialmente utilizando la lenteja como planta hospedadora de sus larvas, 18 se encuentran en la fauna ibérica (Cuadro 1), si bien únicamente 6 se citan atacando lentejas en España. Se trata de *Bruchidius algiricus* (YUS RAMOS, 1977) *Bruchus lentis* (YUS RAMOS, 1977; MANSILLA MARTÍNEZ y cols., 1987; DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, 1989) *B. rufipes* (YUS RAMOS, 1977) *B. signaticornis* (YUS RAMOS, 1977; DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, 1989), *B. ulicis* (YUS RAMOS, 1977; MANSILLA MARTÍNEZ y cols., 1987) y *Callosobruchus chinensis*

(YUS RAMOS, 1977). De éstas, solamente *C. chinensis* tiene un ciclo polivoltino y es capaz de reproducirse sobre semillas almacenadas.

Según nuestros datos, las únicas especies que atacan la lenteja de una forma apreciable en la región castellano-manchega son *B. signaticornis* y especialmente *B. lentis*. Estas especies también se asocian a este cultivo en otros países de la región mediterránea occidental, como Francia (MOREAU, 1978; COUTIN, 1980), e Italia (GENDUSO, 1959; 1978). Tanto *B. signaticornis* como *B. lentis* son especies monovoltinas e infestan las semillas exclusivamente durante el cultivo, por lo que su control es menos problemático que en las especies polivoltinas.

Los daños atribuidos a brúquidos monovoltinos en el cultivo de la lenteja son muy variables. LEPESME (en HOFFMAN y cols., 1962) indica que la pérdida de cosecha en Francia debida al ataque de *B. signaticornis*, puede alcanzar el 50 % en años calurosos. DAVATCHI (en HOFFMAN y cols., 1962) registra hasta un 80 % de infestación por *B. lentis* en algunas regiones de Irán. En Siria, TAHHAN y WEIGAND (1988) analizan muestras de semillas procedentes de diversas localidades del país y encuentran tasas de infestación que oscilan entre 0 y 18 % para 1987 y entre 0 y 38 % para 1988. GENDUSO (1978) constata en Sicilia que los daños producidos por brúquidos son muy variables (entre negligibles y cerca del 100 %), atribuyendo estas diferencias a la intensidad y momento de los tratamientos de las semillas tras la recolección. Sin embargo, LUCA (1961b) opina que incluso entre parcelas vecinas puede haber notables diferencias de infestación, pues este parámetro depende de multitud de variables interdependientes y por tanto de muy compleja cuantificación. En nuestro caso, existen grandes diferencias de infestación entre las muestras analizadas y no se aprecia un gradiente de infestación en el área cubierta por el muestreo. Las tasas de infestación son muy variables, incluso entre muestras procedentes de la misma localidad. Sin embargo, es destacable que la infestación en

varias muestras es muy baja (inferior al 5 %), lo cual es muy significativo si tenemos en cuenta que las parcelas de procedencia de las muestras no han sufrido tratamiento fitosanitario alguno durante el cultivo. En estas circunstancias el rendimiento es óptimo, ya que un nivel de infestación tan bajo se acerca a los límites impuestos por la normativa vigente para la comercialización de lentejas. A pesar de su dificultad, sería de gran interés establecer con precisión los factores ambientales que determinan una incidencia tan baja de la plaga.

La pérdida de peso ocasionada por el ataque de estos insectos es superior y más constante en las semillas no fumigadas (35 %). En las muestras de semillas fumigadas la pérdida de peso es muy variable (rango: 7,8-29,0), lo cual debe responder al estado de desarrollo alcanzado por las fases larvarias de los brúquidos en el momento de fumigar las muestras. En Australia, SMITH (1990) indica que la pérdida total de peso en guisantes para pienso infestados por *B. pisorum* depende de la tasa de infestación de la cosecha y del grado de desarrollo alcanzado por la población infestante en el momento de la fumigación.

Según HARIRI (1981) la pérdida de poder germinativo en semillas infestadas por *B. ervi* depende del tamaño de las semillas. La reducción es del 80 % en semillas grandes y del 100 % en semillas pequeñas. En el caso de semillas infestadas por la especie polivoltina *C. chinensis*, la pérdida de poder germinativo depende además del número de ejemplares que infestan cada semilla. En Castilla-La Mancha, donde la semilla utilizada es de tamaño grande y la principal especie infestante es *B. lentis*, la pérdida de poder germinativo en semillas ANF (64 %) es ligeramente inferior a la estimada por HARIRI. En cualquier caso, la pérdida de poder germinativo es lo suficientemente importante, incluso en semillas fumigadas (45 %), para desaconsejar el uso de las partidas muy infestadas como simiente.

La incidencia económica de esta plaga en el cultivo depende en gran medida del uso

que se dé a la cosecha. Si las semillas se destinan a la alimentación animal, muy difícilmente la reducción de peso justificará la aplicación de medidas de control en cultivo. Por el contrario, los productores de semilla, debido al elevado precio de las semillas certificadas, pueden efectuar de forma rentable varios tratamientos en cultivo, asegurando unas tasas de infestación ínfimas. El uso más común de la lenteja producida en Castilla-La Mancha es la alimentación humana. En este caso, las graves pérdidas económicas atribuibles a estos coleópteros se deben a las altas tasas de infestación de las cosechas, que no se evitan con la fumigación de las semillas tras la recolección. Debido a las estrictas normas de calidad, antes de la comercialización de las lentejas para el consumo humano deben separarse por procedimientos mecánicos las semillas infestadas. El margen de ganancia en este último caso suele ser bajo, por lo que la rentabilidad del control de la plaga en cultivo puede ser crítica.

Así pues, el umbral económico que justifica la utilización de medidas de control en cultivo es muy diferente según el uso de la cosecha. Sin embargo, en cualquiera de los tres supuestos, pero especialmente en el último, sería de gran interés establecer un parámetro de fácil evaluación que permita inferir la tasa de infestación previsible en una explotación y provea al productor de un elemento de juicio sobre la rentabilidad del control de la plaga en cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a todos los agricultores que han facilitado las muestras de lentejas para este estudio y al personal de las agencias del SEA de Corral de Almaguer, La Roda, Madridejos, Madrigueras, Manzanares, Motilla del Palancar, Ocaña, San Clemente, Villamayor de Santiago y Villarrobledo por su colaboración en la recogida de dichas muestras. Este trabajo se ha financiado con una beca de investigación de la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

ABSTRACT

DE LOS MOZOS, M. (1992): «Seed beetles (Coleoptera: Bruchidae) attacking lentil crops (*Lens culinaris* Medikus) in Castilla-La Mancha: Involved species and pest evaluation». *Bol. San. Veg. Plagas*, **18** (2): 347-353.

Two bruchid species have been detected infesting lentil seeds in the region of Castilla-La Mancha. *Bruchus lentis* Fröhlich is a monovoltine species which appear in all samples analysed. *Bruchus signaticornis* Gyllenhal, another monovoltine species, is of secondary importance.

Those beetles attack lentils in the field. The larva develops inside the seed and when the adult emerges the seed has lost 35 % of its weight in average. If adult emergence is prevented by fumigation of the seeds immediately following the harvest, the average loss of weight is 18 %. Usually, the germination of the seeds is impaired by the attack of the bruchids. The reduction of germination ability is very high, both in fumigated seeds (45 %) and non-fumigated seeds (64 %). Therefore, the use of infested seeds for sowing is not advisable.

The economic losses caused by this pest are more directly related to the infestation degree of the crop. The separation of the infested seeds from the crop is a requisite to use lentils as human food, due to the high standards of quality in Spain which do not allow more than 1 % of infested seeds. The infestation degree of several samples of seeds collected throughout the region during the 1989 season varies greatly, being usually above the allowed level and ranging from 1 to 28 %.

Key words: Coleoptera, Bruchidae, Seed beetles, *Lens culinaris*, Lentil, Spain.

REFERENCIAS

- COUTIN, R., 1980: Journee nationale de la lentille verte. *Phytoma*, **319**: 24.
- DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F., 1989: *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 821 pp.
- FAO, 1989: *Yearbook of production 1988*. FAO, vol. 42. Roma, 1989, 350 pp.
- GENDUSO, P., 1959: Osservazioni sui bruchidi della lentichia (*Lens esculenta* Moench). 1.^a Nota: *Bruchus lentis* Fröehl. *Bruchus ervi* Fröehl. *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat.*, Palermo, **2**: 139-162.
- 1978: Insectes nuisibles aux légumineuses en Sicile et observations sur l'hivernage des Bruchides univoltines. *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat.*, Palermo, **10**: 169-176.
- HARIRI, G., 1981: Insects and other pests of lentils. In: WEBB, C. y HAWTIN, G.: *Lentils*, CAB, Norwich (UK) 1981, pp. 173-189.
- HOFFMAN, A.; LABEYRIE, V.; BALACHOWSKY, A. S., 1962: Famille des Bruchidae. In: BALACHOWSKY, A. S.: *Entomologie appliquée à l'agriculture*. Tome I. Coléoptères, vol. 1, Masson y Cie., Paris, 1962, pp. 434-494.
- LUCA, Y. DE, 1961a: Contribution aux bruchides (Coléoptères) d'Algérie: leurs hôtes, leurs parasites, leurs stations. *Mem. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, N.S.*, **7**: 1-115.
- 1961b: Contributions à l'écoclimat de *Bruchus lentis* Fröehl. (Col., Bruchidae) en Algérie. *Parasitica*, **17**(2): 95-106.
- MANSILLA MARTÍNEZ, J.; SALVADOR ANDRÉS, D.; MONREAL MONTOYA, J. A., 1987: Los «bruchidos» de las lentejas. Tratamientos fitosanitarios en cultivo. *Agricultura, Revista agropecuaria*, **658**: 368-370.
- MAPA, 1990: *Anuario de estadística agraria 1988*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 1990, 660 pp.
- MOREAU, B., 1978: Maladies et insectes de la lentille. En: *Les légumes secs: lentille verte - haricot flageolet - pois de casserie* INVUFLEC, Paris, pp. 91-100.
- SMITH, A. M., 1990: Pea weevil (*Bruchus pisorum* L.) and crop loss. Implications for management. In: FUJII, K.; GATEHOUSE, A. M. R.; JOHNSON, C. D.; MITCHEL, R. and YOSHIDA, T. (Eds.): *Bruchids and legumes: Economis, ecology and Coevolution*. Proc. 2nd. Int. Symp. on Bruchids and legumes. Kluwer Acad. Pub., Netherlands, 1990, pp. 105-114.
- TAHHAN, S.; WEIGAND, O., 1988: Lentil insects and their control. In: *Food legume Improvement Program. Annual Report 1988*. ICARDA, Syria, 1988, pp. 100-111.
- YUS RAMOS, R., 1977: *Estudio taxonómico y biológico de la familia Bruchidae (Col.) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. Trab. Monog. Est. Exp. «La Mayora» (CSIC), **2**, 569 pp.
- ZACHER, F., 1952: Die Nährplanzer der Samenkäfer. *Z. Angew. Entomol.*, **33**(3): 460-480.