

**ESTUDIO DE LAS CHINCHES DE LOS CEREALES
(INSECTA, HETEROPTERA) EN LOS TRIGOS ESPAÑOLES.
CAMPAÑAS 1999-2000¹**

D. Ruiz, M. Goula, T. Monleón, M. Pujol & E. Gordún

ABSTRACT

Study of wheat bugs (Insecta, Heteroptera) found in spanish wheats. Campaigns 1999-2000. Wheat bug specimens studied came from the samples of the Annual Inquiry of the Quality of Spanish wheat, managed by the Spanish Cerealists Technicians Association. Samples were taken in Andalusia, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Catalonia, Extremadura, La Rioja, Navarra and Bask Country. Both soft and durum wheat were considered. Species collected in 1999 and 2000 were *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758), *A. germari* Küster, 1852, *A. rostrata* Boheman, 1852, *Eurygaster austriaca* (Schränk, 1778), *E. maura* (Linnaeus, 1758) and *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785). Information on the most abundant species concerning their distribution in different geographic areas and their incidence in different wheat varieties was worked out.

Key words: wheat bugs, *Aelia*, *Eurygaster*, *Triticum aestivum*, *Triticum durum*

Recepció: 31.05.2002; Acceptació: 10.07.2003; ISSN: 1134-7723

Daniel Ruiz & Marta Goula. Departament de Biologia Animal (Artròpodes). Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Toni Monleón. Departament d'Estadística. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Miquel Pujol. Departament de Produccions Agràries-Conreus. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. C. del Comte d'Urgell, 187. 08026 Barcelona.

Elena Gordún. Unitat d'Indústries Agroalimentàries. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. C. del Comte d'Urgell 187. 08026 Barcelona.

RESUMEN

Se estudiaron los insectos de las muestras de la Encuesta Anual de Calidad de los trigos españoles, realizada por la Asociación Española de Técnicos Cerealistas. Se estudiaron muestras de trigo duro y

¹ Este estudio fue parcialmente financiado por la CICYT, con el proyecto PB 98-1210

de trigo blando de las siguientes comunidades autónomas: Andalucía, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, La Rioja, Navarra y País Vasco. Las especies encontradas fueron: *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758), *A. germari* Küster, 1852, *A. rostrata* Boheman, 1852, *Eurygaster austriaca* (Schränk, 1778), *E. maura* (Linnaeus, 1758) y *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785). El estudio permitió obtener información de las especies más abundantes, de su distribución por comunidades autónomas y de su incidencia en las diferentes variedades de trigo.

INTRODUCCIÓN

Las chinches de los cereales son insectos cuya presencia está reseñada en diversas zonas cerealícolas españolas, y la gravedad de su ataque es variable según los años y las localidades (Alfaro, 1995; Arostegui, 1980; Asociación, s. a.; Caballero, 1974; Caballero *et al.*, 1972; Cañizo, 1939, 1941; Gallego, 1977, 1987; Servicio, 1976). Los géneros que habitualmente se encuentran son *Eurygaster* (fam. Scutelleridae) y *Aelia* (fam. Pentatomidae).

El proceso de alimentación es el principal responsable de los perjuicios causados por los chinches de los cereales. Como todos los heterópteros, *Aelia* y *Eurygaster* están provistos de un aparato bucal picador-chupador, llamado estilete, rostro o pico con el cual perforan los granos de trigo. En el interior de los granos vierten un complejo enzimático que digiere el contenido del endospermo, dando lugar a una papilla que fácilmente es absorbida por el insecto. El complejo enzimático inyectado contiene proteasas que alteran la estructura del gluten, que afecta incrementando el valor de degradación alveográfica (% W) (Álvarez Frías & Jiménez González, 1994; Hariri *et al.*, 2000; Kretovic, 1944; Sivri *et al.*, 1998, 1999). El resultado de esta alteración se manifiesta en las masas que se obtienen de harinas dañadas, que son blandas y pegajosas no aptas para la panificación (Hariri *et al.*, 2000; Sivri *et al.*, 1998, 1999; Kretovich, 1944). Además, los granos picados son de menor peso específico, reduciendo el rendimiento. Por otro lado, el daño se puede producir en el tallo, provocando el secado de la planta desde el punto de ataque, repercutiendo cuantitativamente en la cosecha.

Otro efecto negativo para el trigo es debido a las secreciones volátiles que los chinches producen en las glándulas repugnatorias, situadas en el tórax, y que vierten al exterior como método de defensa. Estas sustancias confieren mal olor al grano, que incluso puede llegar a ser rechazado por el ganado, si este es su destino.

El ataque de los chinches de los cereales lo realizan tanto los adultos como por las ninfas a lo largo de su ciclo vital, y puede darse en diferentes momentos del ciclo del trigo (Álvarez Frías & Jiménez González, 1994).

No son negligibles las consecuencias económicas de la presencia de la plaga, por los distintos efectos que ésta tiene sobre el trigo.

En años anteriores se inició la colaboración con la Asociación Española de Técnicos Cerealistas (AETC), para determinar las chinches de los cereales presentes en las muestras tomadas, para realizar la encuesta anual de calidad de los trigos. Se trataba de conocer qué especies aparecían en las distintas variedades cultivadas, su frecuencia y su abundancia, y su distribución en las áreas cerealícolas españolas, dando así la descripción de la situación de esta plaga como paso previo para proceder a su gestión. Los resultados de la campaña 1997 se hallan en Infiesta *et al.* (1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los insectos se obtuvieron a partir de las muestras de la Encuesta Anual de Calidad de los Trigos Españoles. La ejecución de la encuesta, promovida por la Asociación Española de Técnicos Cerealistas, fue posible gracias a la participación de diversos laboratorios agronómicos e industrias harineras.

En la encuesta anual se estudian los trigos de las comunidades autónomas cerealistas, donde las muestras se toman de manera proporcional al porcentaje de cultivo de trigo respecto al del total del Estado Español. Es decir, se trata de un muestreo estratificado. La encuesta estudia tanto el trigo blando, que es el que se usa en panadería y bollería, como el trigo duro, que se usa en la industria pastera y molinera. Cada clase de trigo tiene muchas variedades, que también son muestreadas estratificadamente en la encuesta.

Como en años anteriores, en la campaña de 1999 los insectos se seleccionaron en los laboratorios participantes en la encuesta, a partir de las impurezas que resultan del proceso de limpieza del trigo, paso imprescindible previo a su análisis. Las impurezas, que no se usan en el análisis de la calidad, contienen granos de trigo sanos y atacados, malas hierbas, y también los insectos que interesa estudiar. Los insectos, debidamente conservados y etiquetados, fueron enviados al Departamento de Biología Animal de la Universidad de Barcelona para que fueran clasificados.

En la campaña 2000 el proceso fue diferente, ya que al Departamento de Biología Animal se enviaron las impurezas, identificadas con los códigos de la encuesta. Los insectos se seleccionaron de estas impurezas.

Las comunidades autónomas estudiadas en las dos campañas fueron: Andalucía, Aragón, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco.

Tabla 1. Campañas 1999 y 2000. Muestras estudiadas e infestadas, media de insectos por muestra infestada y desviación estándar.

	campaña 1999		campaña 2000	
	trigo blando	trigo duro	trigo blando	trigo duro
Nº de muestras estudiadas	425	262	437	265
% de muestras infestadas	5,88	6,87	26	22,64
Media de insectos por muestra infestada	1,48	1,28	1,78	1,6
Desviación estándar	0,71	0,46	1,25	1,45

En la tabla 1 se consigna el total de muestras por cada campaña, así como el grado de infestación, expresado en porcentaje y en la media de insectos por muestra infestada.

La clasificación del material se hizo con ayuda de claves dicotómicas especializadas (Asociación, s. a.; Fuente, 1971, 1974; Kis, 1984; Paulian & Popov, 1980; Stichel, 1957-62; Vidal, 1949; Voegelé, 1970; Wagner, 1960). El origen de las muestras hace que el estado de conservación de los ejemplares sea en algunos casos deficiente y los insectos lleguen dañados y fragmentados. En estos casos la determinación puede llegar a ser imposible, o bien se determina con seguridad sólo al nivel de género. Por otra parte, en ciertas especies la determinación de las hembras resulta incierta, a no ser que en la misma

muestra se encuentren machos que confirmen la especie. Debido a todo esto, los insectos quedan identificados como especie o bien como género. Recientemente se ha entregado un manuscrito, ahora en proceso de revisión, de una clave de identificación adaptada a la fauna de chinches de los cereales de los trigos españoles (Ruiz *et al.*, en preparación).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados faunísticos

Tabla 2. Campaña 1999 y 2000. Resultados faunísticos por clases de trigo. Los números indican el total de ejemplares recolectados.

especies en el conjunto de la fauna ibérica	campaña 1999		campaña 2000		Total
	trigo blando	trigo duro	trigo blando	trigo duro	
<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	9	3		1	13
<i>Aelia cognata</i> Fieber, 1868					
<i>Aelia cribrosa</i> Fieber, 1868					
<i>Aelia germari</i> Küster, 1852	9	7	18	14	48
<i>Aelia klugii</i> Hahn, 1833					
<i>Aelia notata</i> Rey, 1887					
<i>Aelia rostrata</i> Boheman, 1852	4	1	7	5	17
<i>Eurygaster austriaca</i> (Schrank, 1778)	6	4	80	59	149
<i>Eurygaster dilaticollis</i> (Dohrn, 1860)					
<i>Eurygaster hottentotta</i> (Fabricius, 1775)					
<i>Eurygaster maura</i> (Linnaeus, 1758)		1	62	9	72
<i>Eurygaster testudinaria</i> (Geoffroy, 1785)			2		2
Total	28	16	169	88	301

La tabla 2 resume las especies que se encontraron en las dos campañas consideradas tanto para el trigo blando como para el trigo duro, comparando estos hallazgos con el conjunto de especies ibéricas de los géneros *Aelia* y *Eurygaster*.

Una de ellas, *Eurygaster dilaticollis* (Dohrn, 1860), nunca se ha hallado en trigos españoles, mientras que *Aelia cognata* Fieber, 1868 y *Aelia klugii* Hahn, 1833, aunque ausentes en los dos años considerados, sí que habían sido encontradas en campañas anteriores. Hay que señalar que *E. dilaticollis* (Dohrn, 1860) se conoce de la fauna ibérica por la cita de Stichel (1957-1962), sin que haya podido corroborarse con citas precisas (J. Ribes, A. Carapezza & M. Baena, *com. pers.*).

Es la primera vez que se encuentra *Eurygaster testudinaria* (Geoffroy, 1785) en los trigos españoles, a través de un par de ejemplares. Las otras especies tienen tendencia a encontrarse en toda clase de trigos en las dos campañas, o casi. La lista de especies asociada a cada clase de trigo oscila entre cuatro y cinco. Globalmente, pues, hay poca especificidad entre las especies de chinches y la clase de trigo. *Aelia germari* Küster, 1852 (en trigo blando junto a *A. acuminata*) fue la especie más abundante en 1999 (fig. 1 y 3) y *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1778) lo fue en 2000 (fig. 2 y 4) para las dos

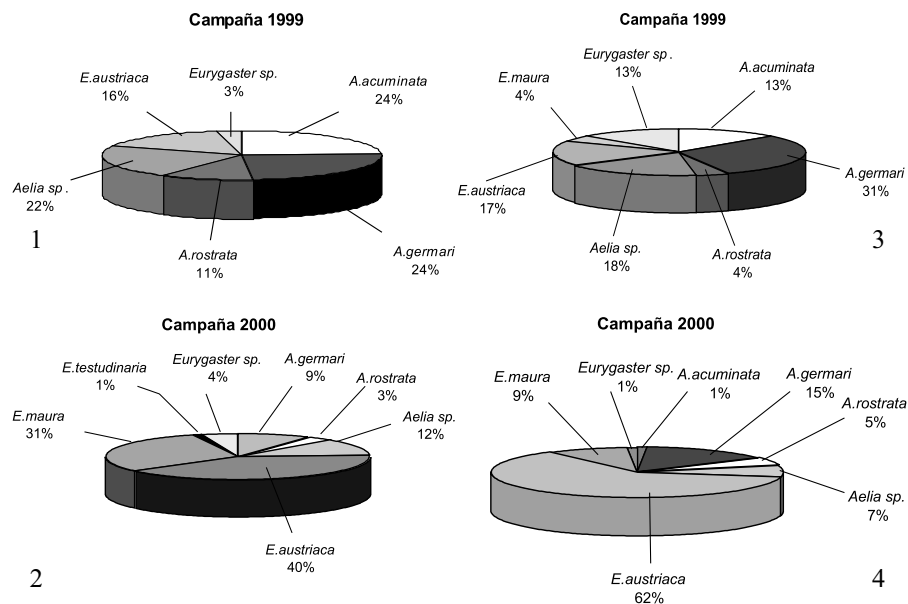


Figura 1-4. 1) Proporción relativa de chinches de los cereales en trigo blando. Campaña 1999 (n = 37). 2) Proporción relativa de chinches de los cereales en trigo blando. Campaña 2000 (n = 203). 3) Proporción relativa de chinches de los cereales en trigo duro. Campaña 1999 (n = 23). 4) Proporción relativa de chinches de los cereales en trigo duro. Campaña 2000 (n = 96).

clases de trigo. En 1997 (Infiesta *et al.*, 1999), la riqueza específica fue más elevada en trigo blando (seis especies) que en trigo duro (tres especies).

Trigo blando

A. germari Küster, 1852, *Aelia rostrata* Boheman, 1852 y *E. austriaca* (Schrank, 1778) fueron recolectadas del trigo blando en las dos campañas. *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758) lo fue en 1999, y *Eurygaster maura* (Linnaeus, 1758) y *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785), en 2000.

En las figuras 1 y 2 se presenta la proporción relativa de taxones respecto al número total de ejemplares. Las proporciones son muy diferentes de un año a otro, tanto por géneros como por especies. En 1999 los ejemplares del género *Aelia* fueron el 81 %, y en 2000 éstos representaron sólo el 24 %.

Al estudiar la distribución de las especies en las muestras de trigo infestadas (datos no presentados), se observó que en la campaña 1999 el 27 % de las mismas contenían *A. germari* Küster, 1852, el 20 % contenían *A. acuminata* (Linnaeus, 1758) y *E. austriaca* (Schrank, 1778) respectivamente, y el 10 % contenían *A. rostrata* Boheman, 1852. En la campaña 2000, el 36 % de las muestras presentaban *E. austriaca* (Schrank, 1778), el 28 % *E. maura* (Linnaeus, 1758), el 12 % contenían *A. germari* Küster, 1852, el 3 % *A.*

rostrata Boheman, 1852, y menos de un 1 % presentaban *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785). Es decir, se observa una correspondencia entre la abundancia de una especie y su presencia en las muestras infestadas.

Tabla 3. Infestación de las muestras de trigo blando por comunidades autónomas: porcentaje de muestras infestadas, media de insectos por muestra infestada y desviación estándar.

Campaña	comunidad autónoma	n° de muestras estudiadas	% de muestras estudiadas con presencia de insectos	Media de insectos por muestra infestada	
				Media	Desviación estándar
1999	Andalucía	22	13,64	1	0
	Aragón	39	7,69	1,33	0,58
	C-León	193	6,22	1,92	0,79
	C-Mancha	83	6,02	1	0
	Cataluña	11	0	-	-
	Extremadura	18	0	-	-
	Galicia	5	0	-	-
	La Rioja	11	9,09	1	-
	Madrid	9	0	-	-
	Navarra	25	4,00	1	-
	País Vasco	9	0	-	-
Total	425	5,88	1,48	0,71	
2000	Andalucía	22	40,91	1,22	0,44
	Aragón	47	31,91	1,47	0,83
	C-León	191	29,32	2,04	1,56
	C-Mancha	85	16,47	1,86	0,86
	Cataluña	28	21,43	1,83	0,75
	Extremadura	18	11,11	1,00	0
	Galicia	0	-	-	-
	Madrid	0	-	-	-
	La Rioja	10	60,00	1,33	0,82
	Navarra	30	10,00	1,00	0
País Vasco	6	50,00	2,00	1	
Total	437	26,09	1,78	1,25	

Trigo duro

Todas las especies halladas, a excepción de *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785), fueron recolectadas sobre trigo duro en las dos campañas.

En las figuras 3 y 4 se muestra la proporción relativa de taxones respecto al número total de ejemplares. De nuevo las proporciones son muy diferentes de un año a otro, tanto por géneros como por especies. Igual que sucedía para el trigo blando, en la campaña 1999 hay predominio del género *Aelia* (66 % de los ejemplares), mientras que en la campaña 2000 *Aelia* representa sólo el 28 % de los mismos.

Tabla 4. Infestación de las muestras de trigo duro por comunidades autónomas: porcentaje de muestras infestadas, media de insectos por muestra infestada y desviación estándar.

	comunidad autónoma	nº de muestras estudiadas	% de muestras estudiadas con presencia de insectos	Media de insectos por muestra infestada	
				Media	Desviación estándar
Campaña 1999	Andalucía	166	4,82	1,38	0,52
	Aragón	58	15,52	1,22	0,44
	C-León	6	16,67	1,00	–
	C-Mancha	13	0	0	–
	Extremadura	17	0	–	–
	Navarra	2	0	–	–
	Total	262	6,87	1,28	0,46
Campaña 2000	Andalucía	166	22,89	1,32	0,62
	Aragón	59	23,73	1,71	1,07
	C-León	6	50,00	5,33	4,93
	C-Mancha	13	23,08	1,33	0,58
	Extremadura	17	5,88	1,00	–
	Navarra	4	25,00	1,00	–
	Total	265	22,64	1,60	1,45

Al estudiar la distribución de las especies en las muestras de trigo infestadas (datos no presentados), se observó que en la campaña 1999 el 28 % de las mismas contenían *A. germari* Küster, 1852, el 18 % contenían *E. austriaca* (Schrank, 1778), el 14 % contenían *A. acuminata* (Linnaeus, 1758) y el 5 % contenían *A. rostrata*. Boheman, 1852 y *E. maura* (Linnaeus, 1758), respectivamente. En la campaña 2000, el 60 % de las muestras presentaban *E. austriaca* (Schrank, 1778), el 16 % contenían *A. germari* Küster, 1852, el 11 % *E. maura* (Linnaeus, 1758), el 3 % *Aelia rostrata* Boheman, 1852, y el 2 % presentaban *A. acuminata* (Linnaeus, 1758). Así pues, como en el caso del trigo blando, se observa una correspondencia entre la abundancia de una especie y su distribución en las muestras infestadas.

Resultados por Comunidades Autónomas

Las figuras 5, 6, 7 y 8 presentan la distribución de las especies de insectos en las comunidades autónomas, por clase de trigo.

La presencia de insectos en las distintas comunidades autónomas es variable de un año para otro y para la clase de trigo que se considere. Las comunidades que presentaron chinches para las dos clases de trigo en las dos campañas fueron Andalucía, Aragón y Castilla y León. En el año 2000 todas las comunidades prospectadas presentaron insectos. La riqueza específica no es muy elevada, y lo más habitual es hallar una o dos especies de insectos por comunidad autónoma.

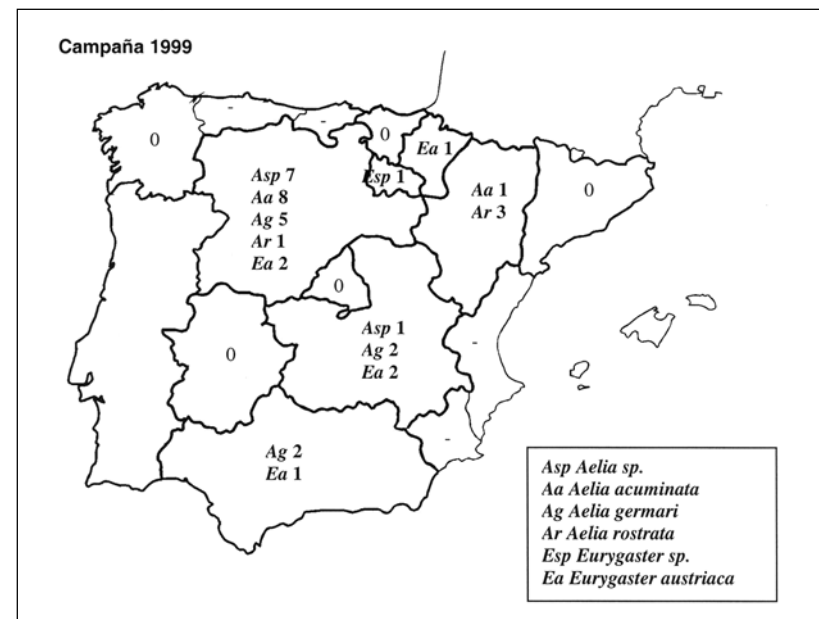


Figura 5. Distribución de las especies de chinches de los cereales por comunidades autónomas en trigo blando. Campaña 1999. -, comunidad no estudiada; 0, ausencia de muestras infestadas.

Trigo blando

Los resultados obtenidos en las diez comunidades autónomas muestreadas para trigo blando (Fig. 5-6) varían de un año a otro, como se puede comprobar también respecto a la campaña 1997 (Infiesta *et al.*, 1999). Castilla y León presenta cuatro especies en cada campaña, de las cuales se repiten de un año a otro *A. germari* Küster, 1852, *A. rostrata* Boheman, 1852 y *E. austriaca* (Schrank, 1778) aunque cambia la abundancia relativa de las mismas. Aragón pasa de dos a cuatro especies de una campaña a otra. Los dos géneros de insectos estudiados se hallan diseminados por todo el Estado. Por especies, la mayoría de ellas se encuentran en el 50 % de las comunidades autónomas infestadas en cada campaña, y no parecen acantonarse en áreas geográficas determinadas, aunque *A. rostrata* Boheman, 1852 y *E. maura* (Linnaeus, 1758) se han encontrado siempre en la mitad septentrional del país. *E. austriaca* (Schrank, 1778) fue la especie con mayor distribución geográfica, y en la campaña 2000 se presentó en siete de las nueve comunidades afectadas por insectos.

En la tabla 3 se muestra el porcentaje de muestras infestadas y la media de insectos que éstas presentan. En cuanto al porcentaje de muestras infestadas, los resultados varían notablemente entre comunidades y campañas. Los altos porcentajes de Andalucía (40,91 %), La Rioja (60 %) o País Vasco (50 %) en el año 2000 puede deberse a la influencia de las pocas muestras que se toman en estas comunidades. Mayor relevancia tienen los porcentajes de las comunidades más ampliamente muestreadas: Castilla y León

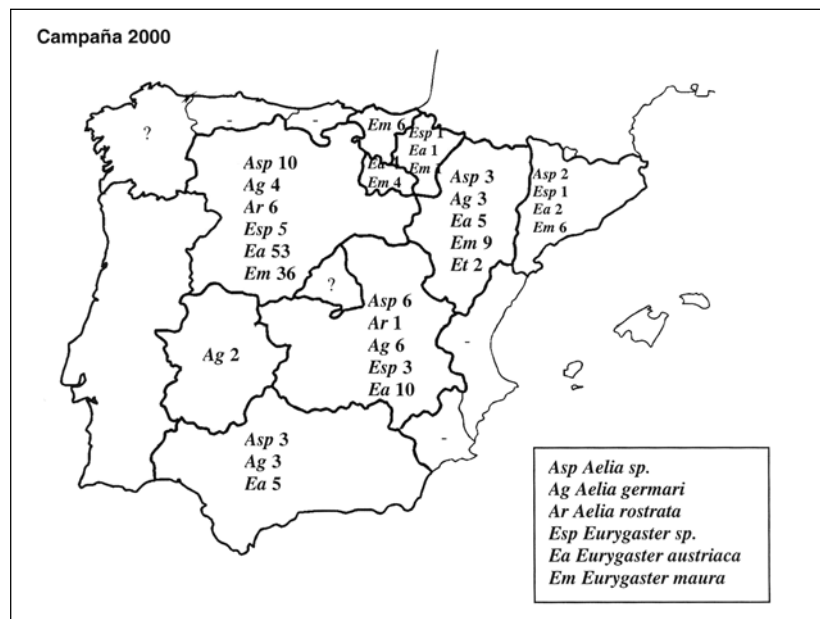


Figura 6. Distribución de las especies de chinches de los cereales por comunidades autónomas en trigo blando. Campaña 2000. -, comunidad no estudiada; ?, comunidad de la que no se dispuso de las muestras.

y Castilla-La Mancha, y en menor medida Aragón. Las tres presentan un bajo porcentaje de infestación en el año 1999, que contrasta con los resultados obtenidos en la campaña 2000, con mucho mayor porcentaje de infestación. La media de insectos por muestra fue notablemente homogénea entre las comunidades o entre las campañas, y estuvo siempre entre un y dos insectos/muestra infestada. La similitud entre las medias refleja que la densidad de insectos es muy parecida en todas las zonas estudiadas, independientemente del porcentaje de infestación.

Al estudiar la distribución de las muestras de trigo infestadas por comunidades autónomas (datos no presentados), se observó que en las dos campañas en torno al 50 % de estas muestras procedían de Castilla y León, que era la comunidad con mayor número de muestras, es decir, con mayor superficie cultivada.

Trigo duro

El trigo duro (fig. 7-8) se muestreó en seis comunidades autónomas, infestadas de forma variable según la campaña. En 1999 Aragón y Andalucía fueron las comunidades con mayor abundancia de insectos, que faltaron en Castilla-La Mancha y Extremadura. En 2000 todas las comunidades presentaron insectos, siendo Aragón, con cinco especies, la de mayor riqueza específica. Como en el trigo blando, si el número de ejemplares lo permite las especies de *Aelia* y *Eurygaster* se presentan diseminadas por todo el territorio estudiado. *E. austriaca* se halla en cinco de las seis comunidades prospectadas en la

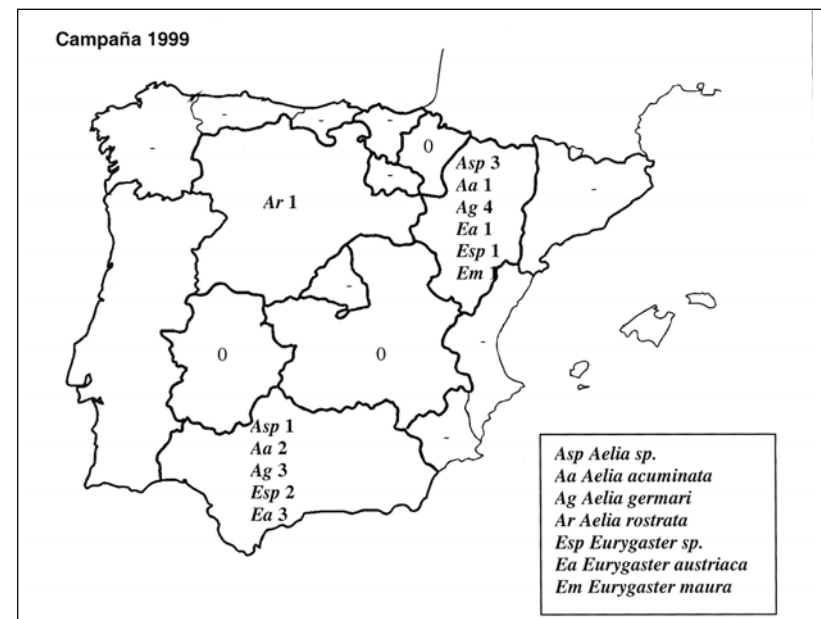


Figura 7. Distribución de las especies de chinches de los cereales por comunidades autónomas en trigo duro. Campaña 1999. -, comunidad no estudiada; 0, ausencia de muestras infestadas.

campaña 2000. En 1997 (Infiesta *et al.*, 1999) únicamente dos comunidades presentaron insectos en las muestras de trigo duro.

En la tabla 4 se muestra el porcentaje de muestras infestadas y la media de insectos que éstas presentan. Los porcentajes de infestación son bastante distintos entre las comunidades estudiadas, aunque la media de insectos por muestra es muy parecida, con excepción de la calculada para Castilla y León en la campaña 2000 (5,3 insectos/muestra). Este valor tan elevado puede ser efecto de las pocas muestras estudiadas en esta comunidad autónoma. Por tanto, estos resultados son semejantes a los observados en trigo blando.

Al estudiar la distribución de las muestras de trigo infestadas por comunidades autónomas (datos no presentados), se observó que en la campaña 1999 cerca del 50 % de estas muestras procedían de Aragón, y algo más del 40 % de Andalucía, mientras que en la campaña 2000 en torno al 50 % de estas muestras procedían de Andalucía, y en torno al 25 % provenían de Aragón. Los resultados de la campaña 2000 se corresponden con el número de muestras estudiadas en Andalucía y Aragón, como ocurrían en trigo blando con respecto a Castilla y León.

Resultados por variedades

El número de variedades cultivadas, y por tanto prospectadas, fue mayor en la campaña 2000 tanto para el trigo blando como para el trigo duro. Si se consideran sólo

Tabla 5. Especies de chinches de los cereales presentes en las variedades de trigo blando y de trigo duro que presentaron mayor riqueza específica. *Aa*, *A. acuminata*; *Ag*, *A. germari*; *Ar*, *A. rostrata*; *Ea*, *E. austriaca*; *Em*, *E. maura*.

variedad	campaña 1999				campaña 2000			
	trigo blando		trigo duro		trigo blando		trigo duro	
	<i>Marius</i>		<i>Gallareta</i>		<i>Marius</i>		<i>Jabato</i>	
especies	<i>Aa</i>	<i>Ag</i>	<i>Ar</i>	<i>Ea</i>	<i>Aa</i>	<i>Ag</i>	<i>Ea</i>	<i>Em</i>

Tabla 6. Comunidades Autónomas con mayor número de variedades infestadas de trigo blando y trigo duro.

comunidades autónomas			n° de variedades infestadas	
			campaña 1999	campaña 2000
Trigo blando	Castilla-León		6/14	–
	Andalucía		–	3/4
	Aragón		–	8/13
	La Rioja		–	3/4
	País Vasco		–	3/4
Trigo Duro	Aragón		5/8	–
	Andalucía		–	8/11

de trigo con mayor riqueza específica de cada campaña. La tabla 6 indica las comunidades autónomas que presentaron un mayor número de variedades infestadas.

Trigo blando

En la campaña 1999 se estudiaron treinta y tres variedades, de las que ocho (en torno al 25 %) presentaron insectos, y en la 2000 se estudiaron cuarenta y ocho variedades, de las que veinte y nueve (60 %) presentaron insectos. En las dos campañas fueron *Marius* y *Soissons* las variedades que más contribuyeron al total de muestras con presencia de insectos, seguidas en el año 1999 por *Rinconada* (más del 15 % de las muestras) (fig. 9-10).

A pesar de las diferencias en la distribución de muestras infestadas la media de insectos no presenta grandes variaciones de una variedad de trigo a otra. La mayoría de variedades presentaron una media que oscila entre uno y dos insectos/muestra. En la campaña 1999 se destaca *Rinconada*, con algo más de 2 insectos/muestra. En la campaña 2000 destaca *Horzal* (siete insectos/muestra, aunque puede ser debido al bajo número de muestras estudiadas), mientras que *Aragón*, *Forby*, *Isengrain* y *Sideral* se sitúan entre dos y tres insectos/muestra.

La variedad con mayor riqueza específica fue *Marius*, que en cada campaña presentó cuatro especies, de las que coincidieron tres (*A. germari* Küster, 1852, *A. rostrata* Boheman, 1852 y *E. austriaca* (Schrank, 1778) (tabla 5).

Por comunidades autónomas, el máximo porcentaje de variedades infestadas fue del 75 % (tabla 6).

Trigo duro

En la campaña 1999 se estudiaron dieciocho variedades, de las que ocho (casi el 45 %) presentaron insectos, y en la 2000 se estudiaron veinticuatro variedades, de las que quince (casi el 63 %) presentaron insectos. En 1999 la variedad *Gallareta* contribuyó con más del 30 % de las muestras infestadas, seguida de *Jabato* (en torno al 15 %), *Antón*, *Don Pedro* y *Regallo* (en torno al 10 % cada una). En 2000 la variedad con más muestras infestadas fue *Vitrón* (en torno al 20 %), seguida de *don Pedro* y *Jabato* (entre el 15 % y el 20 % cada una), *Nuño Yábaros* (en torno al 10 %) y *Gallareta* (en torno al 5 %). Por tanto, aquí, a diferencia de lo que ocurre en trigo blando, hay una serie de variedades que aportan los mayores porcentajes de muestras infestadas.

En cuanto al promedio de infestación, la variedad más afectada fue *Peñañiel* en el año 2000, con siete insectos/muestra. En 1999 ninguna variedad presentó una media superior a 1,5 insectos/muestra, mientras que en 2000, dejando aparte *Peñañiel*, hubo seis variedades que presentaron en torno a dos insectos/muestra.

La variedad con mayor riqueza específica fue *Gallareta* en la campaña 1999, y *Jabato* en la campaña 2000, con cuatro especies cada una, de las que coincidieron tres (*A. germari* Küster, 1852, *E. austriaca* (Schrank, 1778) y *E. maura* (Linnaeus, 1758)) (tabla 5).

Por comunidades autónomas, como en el caso del trigo blando el máximo porcentaje de variedades infestadas no fue mayor del 75 % (tabla 6).

CONCLUSIONES

Los chinches de los cereales se presentan de manera constante y en niveles semejantes en los años, comunidades autónomas y variedades estudiadas. Por tanto, los resultados de estas campañas confirman que esta plaga constituye un endemismo de los trigos en España.

La fauna de chinches de los cereales en las condiciones del estudio ha resultado ser notablemente rica, y semejante en conjunto en trigo blando y trigo duro. Se hallaron tres especies de *Aelia* y tres especies de *Eurygaster*, que es una riqueza específica similar a la observada otros años. Por comparación con campañas anteriores, se aporta como novedad *E. testudinaria* (Geoffroy, 1785), y no se encontraron *A. cognata* Fieber, 1868, ni *A. klugii* Hahn, 1833. La fauna de chinches de los cereales varían cualitativa y cuantitativamente en el tiempo y en el espacio, y por variedades. Por tanto esta fauna en España no puede definirse con una o dos especies como ocurre en otras regiones cerealistas.

Los resultados obtenidos parecen indicar poca especificidad de las especies que ocupan el trigo, y apuntan hacia la hipótesis que estas especies vienen condicionadas principalmente por las de la fauna silvestre local, siempre que tengan oportunidad de colonizar el trigo. El escaso conocimiento de la faunística de heterópteros en España impide corroborar esta hipótesis.

El tamaño muestral de una comunidad o de una variedad parece relacionarse directamente con su contribución a la infestación global, con su abundancia de insectos y con su riqueza específica. Además, las especies de insectos ocupan mayor número de muestras, o de variedades, cuando más abundantes son estas especies. También los insectos son más variados en una comunidad autónoma cuando más abundantes son. Por tanto, con los resultados obtenidos, no se pueden establecer que los chinches infesten de forma preferente una comunidad autónoma o una variedad de trigo, sino que esta infestación parece relacionarse con fenómenos de cantidad de muestras o de insectos.

La variabilidad de los resultados obtenidos cualitativa y cuantitativamente en el tiempo y en el espacio en cuanto a la infestación de las variedades de trigo no permite dar recomendaciones en cuanto al cultivo de variedades que pudiera contribuir a disminuir el impacto de la plaga.

REFERENCIAS

- ALFARO, A., 1995. Notas sobre el garrapatillo del trigo *Aelia rostrata* Boh. en Aragón. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.*, 21: 19-37.
- ÁLVAREZ FRÍAS, J. M. & JIMÉNEZ GONZÁLEZ, T., 1994. Variaciones de las propiedades viscoelásticas de las masas panarias. *Molinería y Panadería*. Mayo (nº 17).
- AROSTEGUI, L., 1980. Una chinche que se oculta: el garrapatillo. *España Agrícola*, 3(27): 29-31.
- ASOCIACIÓN. S. A., *Plagas y Enfermedades de los cereales. Las chinches*. Asociación Provincial de Fabricantes de Harinas de Zamora. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 8 p.
- CABALLERO, J. I., 1974. La paulilla del trigo. (El paulillón, un peligro actual). *Agricultura*, 43(506): 389-391.
- CABALLERO, J. I.; ALVARADO, M.; ROMERO, J.; DELGADO, J.; DOMÍNGUEZ, A. & SÁNCHEZ, L. J., 1972. Biología de la «paulilla» del trigo (*Aelia* sp.) en el año 1971, comparada con la de los años 1969 y 1970. *Boletín Informativo de plagas*, 96: 13-22.
- CAÑIZO, J., 1939. Pentatómidos perjudiciales al trigo. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.*, 8: 15-26.
- CAÑIZO, J., 1941. Notas sobre el «sampedrito» del trigo. *Bol. Pat. Veg. Ent. Agric.*, 10: 264-274.
- FUENTE, J. A. DE LA, 1971. *Claves para la identificación de los géneros de Hemipteros Heterópteros de la región paleártica occidental. 1. Pentatomoidea Reuter, 1910*. Cátedra de artrópodos, trabajo nº 2. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Complutense de Madrid. 56 p.
- FUENTE, J. A. DE LA, 1974. Revisión de los pentatómidos ibéricos (Hemiptera). Parte II. Tribus Aelinii Stal, 1872, Stagonomini nov. nom. (= Eysarcorini auct.) y Carpocorini Distant, 1902. *Eos*, 48: 115-121.
- GALLEGO, C., 1977. The problem of cereal bugs in Spain. In: Lairichi, M. (co-ordinator). *Proceedings of the first meeting of the work group inintegrated control in cereal culture*. Boll. Inst. Entomologia Agraria e dell' Osservatorio di Fitopatologia di Palermo, 9: 52-56.
- GALLEGO, C., 1987. *Biología y control de Aelia rostrata Boheman (Hemiptera, Pentatomidae), plaga de los cereales*. Tesis doctoral. Universidad de Madrid. Facultad de Biología. 146 p.
- HARIRI, G.; WILLIAMS, P. C. & JABY EL-HARAMEIN, F., 2000. Influence of pentatomid insects on the physical dough properties and two-layered flat bread baking quality of syrian wheat. *Journal of Cereal Science*, 31: 111-118.
- INFIESTA, E.; GOULA, M.; MONLEÓN, T.; VALERO, J. & GORDÚN, E., 1999. *Aelia* y *Eurygaster* en muestras de trigo españoles de 1997. *Molinería y Panadería*, Marzo, 1068: 61-66.
- KIS, B., 1984. *Heteroptera. Pentatomoidea*. Academia Republicii Socialiste Romania. Fauna Republicii Socialiste Romania. Insecta vol. 8, fasc. 8. Akademiei Republicii Socialiste Romania. Bucaresti. 216 p.

- KRETOVICH, V. L., 1944. Biochemistry of damage to grain by the wheat-bug. *Cereal Chemistry*, 21(1).
- PAULIAN, F. & POPOV, C., 1980. Sunn pest or cereal bug. *Wheat*. Document CIBA-GEIGY. p. 69-74.
- RUIZ, D.; GOULA, M.; INFIESTA, E.; MONLEÓN, T.; PUJOL, M. & GORDÚN, E., (2003) Guía de identificación de los chinches de los cereales (Insecta, Heteroptera) encontrados en los trigos españoles. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 29. [en prensa]
- SERVICIO DE DEFENSA CONTRA PLAGAS E INSPECCIÓN FITOPATOLÓGICA, 1976 *El garrapatillo o paulilla de los cereales*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. 31 p.
- SIVRI, D.; KOKSEL, H. & BUSHUK, W., 1998. Effects of wheat bug (*Eurygaster maura*) proteolytic enzymes on electrophoretic properties of gluten proteins. *New Zealand of Crop and Horticultural Science*, 26: 117-125.
- SIVRI, D.; SAPIRSTEIN, H. D.; KÖKSEL, H. & BUSHUK, W., 1999. Effects of wheat bug (*Eurygas-*