

## *Mayetiola destructor* Say. (II) Aproximación a su ciclo biológico en Badajoz y estudio morfológico para diferenciarla de *Mayetiola mimeuri* Mesnil

J. DEL MORAL, M. GALLEGO, D. CASADO y V. CHICA

Los estudios taxonómicos realizados sobre estructuras microscópicas en numerosos ejemplares de las distintas fases de *Mayetiola* spp. permiten concluir que, en la Campiña Sur Extremeña, existen las especies *Mayetiola destructor* Say sobre trigo y *Mayetiola mimeuri* Mesnil sobre cebada. Durante los años 1990, 91 y 92 se ha controlado periódicamente las poblaciones de *M. destructor* en trigo. Dichas determinaciones han mostrado la existencia de dos generaciones de adultos, una en otoño y otra primaveral.

J. DEL MORAL, M. GALLEGO, D. CASADO y V. CHICA. S.I.A. Junta de Extremadura. Apdo. 22. 06080 Badajoz.

**Palabras clave:** *Mayetiola destructor* Say, *Mayetiola mimeuri* Mesnil, trigo, cebada, taxonomía, ciclo biológico, Extremadura.

### INTRODUCCION

En marzo de 1988 recibíamos en nuestro laboratorio una muestra de cebada que presentaba numerosos hijos con las hojas cloróticas o incluso muertas. Al descubrir cuidadosamente las vainas se observaban en el tallo, a nivel del cuello, unas pupas de color marrón castaño, muy similares a las semillas de lino, apreciando que el tejido en contacto con las pupas estaba ligeramente hipertrofiado. Inspeccionada la parcela en cuestión, correspondiente a una finca cercana a Badajoz, comprobamos que la superficie de cebada afectada (aproximadamente 15 has) se encontraba limitada, en dos de sus lados, por otra mucho mayor de trigo que presentaba un aspecto normal. Analizado el insecto en laboratorio y consultada la bibliografía referente al mismo atribuímos dichos ejemplares a la especie *Mayetiola destructor* Say.

En el mismo año, a instancias de los agricultores de la Campiña Sur de Extremadura,

dimos una charla sobre este insecto en la agencia del SEYCA de Azuaga, recomendando que en las áreas donde se hubiese presentado la plaga con mayor intensidad se cambiase la cebada por trigo en la alternativa. Esta recomendación fue cuestionada por numerosos agricultores, que argumentaban cómo ellos habían tenido ambos cultivos y precisamente el trigo había sido el más afectado. —Era evidente que estábamos ante más de una especie de *Mayetiola* sp. o al menos ante distintos biotipos (patotipos) de *Mayetiola destructor*— (Figura 1). En los años siguientes, en numerosas observaciones de las áreas cerealistas de Badajoz, pudimos constatar que la mayor intensidad de daños no se podía conferir a una u otra especie cultivada, encontrando en todas las zonas campos de trigo o cebada con el parásito.

Ante la grave plaga de mosquito aparecida en la Campiña Sur de Extremadura en la campaña 1989-90 nos encontramos que no teníamos bien definida taxonomicamente a

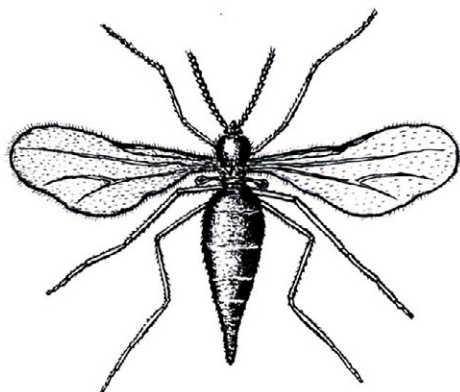


Fig. 1.—Dibujo de un adulto de *M. destructor*, basado en otro de D. Agustín Alfaro.

*Mayetiola* sp., no conocíamos con precisión su ciclo y tampoco sabíamos cuales eran sus relaciones con los principales factores físicos o biológicos del agrosistema donde aparecía (patosistema). El interés de este artículo no es otro que mostrar los resultados de nuestras observaciones durante los años 1989-92 para aproximarnos al conocimiento de las especies de *Mayetiola* presentes en Extremadura, así como describir su ciclo.

## ANTECEDENTES

### Hospedadores

La primera referencia que tenemos en España de esta plaga es de HERRERO en 1896, que la denuncia sobre trigales de Castilla la Vieja. Ya en nuestro siglo, en los años treinta y cuarenta, es de nuevo descrita en trigos de Andalucía y Castilla la Nueva (DEL CAÑIZO, 1941). Este autor escribe:

«Las cebadas no son atacadas por *Mayetiola destructor* sino por excepción, según se ha comprobado en tierras que han llevado cebada el año anterior a la siembra de trigo, en las que siempre nacen algunas matas de cebada mezcladas con las de trigo, a pesar de lo cual han permanecido indemnes, incluso en algún caso de ataque generalizado en el trigo».

ALFARO (1954), en un trabajo muy completo sobre este insecto referido a Aragón dice:

«son, actualmente, tres las especies de *Mayetiola* que se conocen sobre los cereales cultivados españoles, *Mayetiola destructor* Say sobre trigo y a veces también sobre centeno, *Mayetiola avenae* Marchal sobre avena y *Mayetiola mimeuri* Mesnil sobre cebada, aunque excepcionalmente parece puede también desarrollarse sobre centeno».

BONNEMAISON (1980) afirma que tanto esta especie, *M. destructor* Say como *M. mimeuri* Mesn., parasitan al trigo y a la cebada. MORRILL, en 1982, afirma que las hembras de *M. destructor* (Figura. 2) prefieren el trigo y centeno a la cebada y avena. GARCÍA DE OTAZO (1986) describe a *M. destructor* sobre los cereales cultivados trigo, cebada y centeno.

PRESTIDGE *et al.*, (1987) y THOM *et al.*, (1991) confirman la presencia de *M. destructor* sobre *Bromus willdenowii* en Nueva Zelanda.

BUNTIN y RAYMER (1989 b.) dicen que las infestaciones en triticales susceptibles a *M. destructor* son menores (19,3 % de tallos) que en trigos también susceptibles (33,3 % de tallos), concluyendo que el triticales es menos parasitado que el trigo.



Fig. 2.—Plantas de trigo con pupas de *M. destructor* en su base. En ellas puede apreciarse un anormal color amarillento, primer síntoma del parasitismo.

HARRIS Y ROSE (1989), trabajando con extractos de hojas para atracción de hembras de *M. destructor* observan que, utilizando un peso de extracto equivalente a una planta de trigo, obtenían 438 veces más huevos que sobre el control y cuando el extracto era de avena conseguían solo 10 veces más que el control. Estudiando el tiempo de permanencia de las hembras en trigo y avena comprueban que en trigo la hembra permanecía más tiempo que en avena y que a las 3 horas después del acoplamiento dejaban en las plantas de trigo 5 veces más huevos que en avena.

En Alemania STELTER *et al.*, (1990) confirman el parasitismo de *M. destructor* sobre centeno. En Georgia (EE.UU.) BUNTIN Y BRUCKNER (1990) describen la plaga sobre triticale, aunque con menor importancia que sobre trigo. En Extremadura *M. destructor* ha sido citada ultimamente (ARIAS Y BOTE; 1992) sobre trigo, cebada y avena; en Andalucía DURAN *et al.*, (1992) la identifican sobre trigos blandos y duros, cebadas y triticales. Estos últimos autores dicen que las

cebadas y triticales son mucho menos atacadas que los trigos en la Vega de Carmona, fenómeno que se invierte en las Sierras de Cádiz y Córdoba, apreciando, en las cebadas de Carmona, un desarrollo anormal de los tejidos circundantes a la instalación del insecto, tejidos que forman un enquistamiento alrededor de la pupa.

Respecto a especies no cultivadas *M. destructor* ha sido citada sobre cebadilla silvestre, grama y fleo (BONNEMAISON, 1976; GARCÍA DE OTAZO, 1986)

**Características diferenciadoras de las distintas especies de *Mayetiola* sobre cereales cultivados**

ALFARO, en su artículo de 1954, hace una síntesis de caracteres morfológicos de las distintas especies de *Mayetiola* sobre cereales para clasificar tanto larvas como adultos. Por su gran interés nos parece oportuno reproducir dicha clasificación.

**LARVAS**

Espátula esternal de la larva adulta con un solo diente central.

Habitat normal, la avena ..... *Mayetiola avenae* Marchal.

Espátula esternal de la larva adulta bidentada.

Larva de segunda edad con el noveno segmento abdominal cubierto todo él de espículas tegumentarias (Figura 3). Hábitat normal, el trigo y a veces el centeno ..... *Mayetiola destructor* Say.

Larva de segunda edad con el noveno segmento abdominal solamente provisto de espículas tegumentarias muy diminutas alrededor del ano (Figura 4). Habitat normal, la cebada y excepcionalmente parece que puede también atacar al centeno, cereales en los que produce una precisa agalla (Figura 5)..... *Mayetiola mirneuri* Mesnil.

**ADULTOS**

Antenas de las hembras con la porción distal de sus artejos terminales estrechada formando una especie de cuello glabro (Figura 6). Area esclerosada del octavo tergito abdominal de la hembra de forma subrectangular, con anchura media cercana a los 2/3 de la longitud. Artejo terminal del forceps copulatorio de la armadura genital del macho, unas dos veces y media más largo que su anchura mediana (Figura 7)..... *Mayetiola mimeuri* Mesnil.

Antenas de las hembras con artejos terminales prácticamente desprovistos de cuello (Figura 8). Area esclerosada del octavo tergito abdominal de forma sensiblemente trapezoidal, con anchura media cercana a la mitad de su longitud, y con largas sedas en su borde posterior. La longitud del artejo terminal del forceps copulatorio en el macho es algo mayor que el triplo de su anchura mediana (Figura 9) ..... *Mayetiola destructor* Say.

Artejos medios de las antenas de los machos con la parte distal alargada en un cuello que supera ligeramente la mitad de la longitud de la parte basal engrosada. Area esclerosada del octavo tergito abdominal de la hembra provista de numerosas sedas de 20-80 micras de longitud. Artejo distal del forceps copulatorio de la armadura genital del macho con longitud cercana al triplo de su anchura mediana *Mayetiola avenae* Marchal.

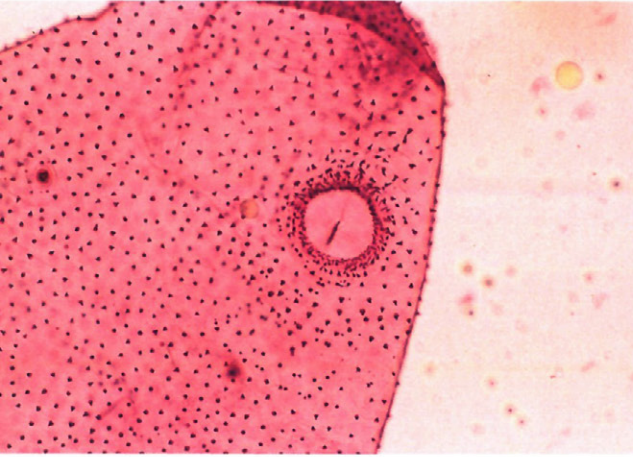


Fig. 3.-Ano y espículas tegumentarias del noveno segmento abdominal correspondientes a una larva de *M. destructor*.

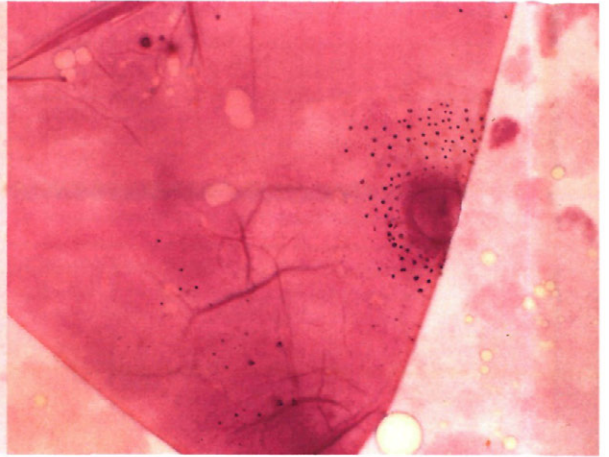


Fig. 4.-Ano y espículas tegumentarias del noveno segmento abdominal correspondientes a una larva de *M. mimeuri*.



Fig. 5.-Plantas de cebada hipertrofiadas por el parasitismo de *M. mimeuri*.

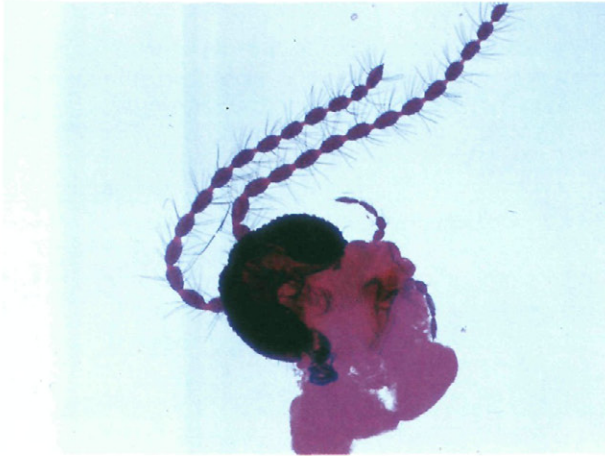


Fig. 6.—Antenas de una hembra de *M. mimeuri*.



Fig. 7.—Forceps copulatorio de la armadura genital del macho de *M. mimeuri*.



Fig. 8.—Antenas de una hembra de *M. destructor*.



Fig. 9.—Forceps copulatorio de la armadura genital del macho de *M. destructor*.

### Ciclo del insecto

ALFARO (1954) determina con precisión, en insectarios, el ciclo de *M. destructor* durante los años 1952, 53 y 54 en Aragón: los primeros adultos de la generación otoñal van apareciendo desde el 26 de septiembre al 6 de noviembre en el primer año; del 11

de octubre al 8 de noviembre en el segundo año y en 1954 prácticamente no hay vuelo de adultos en el otoño por falta de lluvias, permaneciendo en diapausia las larvas intrapupales hasta la primavera siguiente; una segunda generación primaveral aparece desde el 2 de marzo al 15 de abril de 1953, y desde el 1 de marzo al 26 de abril en el

año siguiente; también aparecen, en estos dos años, una tercera generación de adultos en vuelo desde mayo a julio, aunque con poca importancia.

BONNEMAISON (1980) estima que el insecto tiene 2-5 generaciones al año según ambientes, correspondiendo el mayor número a los veranos más húmedos. BUNTIN Y CHAPIN (1990) determinan 2 generaciones en otoño y 1 en primavera en Piedmont (EE.UU.), mientras en Coastal Plain (EE.UU.) se producen 2 generaciones en otoño, 1 en invierno y 1-2 en primavera; con la particularidad de que la primera generación o incluso la primera y segunda de otoño, se desarrollan sobre trigo espontáneo. ALVARADO *et al.*, (1992) observan en trigales de Sevilla, sembrados a primeros de septiembre, 2 generaciones/cultivo, una otoñal, desde principios de noviembre a final de diciembre de 1986 y otra desde primeros de febrero a mediados de marzo de 1987. En el otoño de 1987, sobre ricias (plantas espontáneas de trigo nacidas en los barbechos blancos), DURÁN *et al.* (1992) aprecian, en la campiña sevillana que, a mediados de septiembre de 1987, aparecen ya las primeras puestas de *M. destructor*.

ALVARADO *et al.*, (1992), con siembras escalonadas de trigo en las campañas 86-87, 87-88 y 88-89 determinan, con referencia a larvas, como indicador más fiable, que una primera generación se extiende, respectivamente para cada campaña, desde principio de noviembre a último de diciembre, desde primero de noviembre a primero de enero y desde final de octubre a mitad de diciembre; para las mismas campañas y respecto a una segunda generación, las fechas que establecen son: desde principio de febrero a principio de mayo, desde último de marzo a último de abril y desde último de marzo a primero de mayo.

El comportamiento de los adultos ha sido estudiado por numerosos autores, ALFARO (1954) describe el acoplamiento de los adultos y la puesta de las hembras, afirma que la cópula de estos es inmediata a su aparición y de escasos segundos de duración; las hembras inician enseguida la puesta de los hue-

vos, dejándolos precipitadamente en el haz de las hojas, en las estrías que quedan entre dos nervaduras contiguas; ellos son de color amarillo rojizo, de aproximadamente  $0,6 \times 0,1$  mm y con un período de incubación de 4 a 8 días, habiendo permanecido, en algún caso, hasta 24 días como fase de huevo, BONNEMAISON (1976) afirma que los adultos no se alimentan, duran 4-6 días, se aparean inmediatamente después de su avivamiento y las hembras ponen 250-300 huevos, los que tardan en llegar a la fase de larva 10-15 días. CARTWRIGHT Y LAHUE (1944) afirman que la emergencia de adultos comienza temprano en la mañana, la cópula se produce pronto después de la salida de aquellos de los puparios y la ovoposición comienza 2-4 horas más tarde. BERGH *et al.*, (1990) han estudiado primorosamente la emergencia de los adultos, sus relaciones sexuales: la curva de emergencia de los machos es bimodal, una gran parte de ellos salía de los puparios entre las 15 y 18 horas y otro grupo menos importante desde las 18 a las 20 h. La emergencia de las hembras es unimodal, produciéndose desde las 13 a las 21, con un máximo a las 17 h. Las hembras comienzan a reclamar al macho a los pocos minutos después de la emergencia y continúan haciéndolo durante 10-11 horas, al cuarto día de la eclosión el 90 % de las hembras estaban cercanas a la muerte o habían muerto.

ALFARO (1954) describe el desarrollo larvario; en su trabajo explica que las larvas, hialinas, delgadas y ápodas emigran por reptación hacia la vaina y descienden hasta las inmediaciones del primer nudo; una vez que llegan a este lugar se fijan, mudan y entran en una segunda fase de nutrición; completada esta fase hay una inmovilización y aparecen las pupas (Figura 10), éstas están constituidas por la envoltura de la segunda fase larvaria que se endurece y toma color castaño brillante (semejante a una semilla de lino), en su interior se encuentra la larva intrapupal o de tercer estado, con lo cual la pupa consta de una envoltura o pupario y de la larva intrapupal; en este estado hay un



Fig. 10.—Pupa de *M. destructor* desprendida de su pupario en un estado próximo al de adulto.

cambio de posición (la larva externa o móvil tiene la cabeza hacia abajo puesto que camina de la hoja al cuello de la planta y la larva intrapupal se coloca con la cabeza hacia el exterior para que el adulto pueda emerger fácilmente). EUDOKIMOV *et al.*, (1986) afirman que en Kazakhstan las larvas tienen un periodo de alimentación (1° y 2° estado larvario) de 24-27 días. GAGNE Y HATCHETT concluyen, en un trabajo publicado en 1989, que las larvas tienen 3 fases con muchos cambios anatómicos entre ellos.

## Ecología

### *Relación del insecto con el clima*

Las primeras lluvias de otoño rompen el estado de diapausia en que se encuentran las larvas intrapupales estantes, induciendo su evolución a adultos; no obstante hay una

fracción pequeña de esta población que permanece en diapausia hasta la primavera, fracción que afecta a la práctica totalidad de la población estante cuando los otoños son secos. La generación otoñal vuelve a entrar en fase letárgica intrapupal por el frío y la sequía, permaneciendo en ella hasta el final del invierno, determinando de nuevo, con las lluvias, la generación primaveral (ALFARO, 1954).

DUDOCHKIN Y SHUVALOV, en 1982, afirman que en Kazakhstan hay dos generaciones al año, pero que dependiendo de las condiciones climáticas puede haber 3 (en veranos húmedos) o 1 (en años cálidos y secos).

Un dato climático de gran valor es obtenido por BUNTIN Y CHAPIN (1990), quienes afirman que para que se complete el desarrollo de una generación son necesarios  $638 \pm 110$  grados centígrados-día.

En condiciones climáticas controladas (temperatura del día 65-70° F, 60° F de la

noche y humedad relativa por encima del 40 %) el desarrollo de las distintas fases del insecto es el siguiente: el estado de huevo dura de 3 a 5 días, el de larva de 11 a 20 días, el de pupa de 10 a 15 días, con lo cual para un ciclo completo, de huevo a adulto, se necesita aproximadamente 1 mes. (CARTWRIGHT Y LAHUE, 1944) ALVARADO *et al.*, (1992) comprueban un hecho de gran valor para el conocimiento de la biología y es que las poblaciones más altas de huevos aparecen después de las lluvias.

#### *Factores de atracción de adultos*

MORRIL (1982) observa que las hembras de *M. destructor* prefieren poner sus huevos en hojas derechas, y mejor arriba que abajo. EUDOKIMOV *et al.*, (1986) utilizan trampas pegajosas beige para atraer a adultos. HARRIS y ROSE (1989) estudian diversos factores posiblemente implicados en la atracción de adultos, y concluyen que las hembras de *M. destructor* dejaban más huevos en papeles amarillos, verdes y naranja que en azul y rojo. Cuando utilizaban papel de filtro con la superficie venada las hembras dejaban 28 veces más huevos que cuando era lisa, y solo aumentaba 2 veces más cuando se añadía extracto de trigo; si las acanaladuras de la superficie eran verticales recibían 4 veces más huevos que si eran horizontales. ALVARADO *et al.*, (1992) comprueban que las placas amarillas no son atractivas para la hembra de *M. destructor*, también observan que ésta prefiere el haz de la hoja para colocar sus huevos (95 % de ellos se encuentran ahí).

#### *Relaciones con otros organismos*

THIRAKHUPT *et al.*, (1985 y 1990) describen un fenómeno entre pulgones, mosquito y trigo consistente en que variedades de trigo, susceptibles a *M. destructor*, después de ser parasitadas por ésta, atraían significativamente a pulgones de la especie *Ropalosiphum padi*, pudiendo comprobar que estas

plantas les proporcionaban a los pulgones mejores niveles de reproducción, una vida más larga y una mayor precocidad para alcanzar la madurez.

MACMULLEN Y WALGENBACH (1986) afirman que las células del vegetal más próximas a la instalación de las larvas sufren cambios importantes, pudiendo esto provocar la entrada de *Helminthosporium* sp. y *Fusarium* sp. Este fenómeno, y respecto a *M. mimeuri* sobre cebada, lo observó ALFARO (1954) en Aragón, aunque en su artículo no se demuestra que la infección del hongo se deba al insecto.

#### **METODOLOGIA**

A partir de la primavera, en la campaña cerealista 1989-90, hemos contado quince-nalmente los huevos, larvas o pupas contenidas en 200 plantas de trigo Astral. El final de la observación coincidía con la inmovilización de todas las larvas por su transformación a pupas. En las temporadas 1990-91 y 1991-92 el seguimiento del ciclo de *Mayetiola destructor* se hizo desde el otoño, comenzando a observar ricias, muestreando sobre trigo a partir del momento en que aparecieron los primeros huevos en aquellas. El campo de trigo Astral en el que se tomaron las muestras estaba situado en la Campiña Sur de Extremadura, concretamente en el término de Azuaga, y su fenología representaba el estado más general de la zona, correspondiente a siembras de mitad de octubre-principio de noviembre. En la primavera de 1991, de pupas correspondientes a la generación otoñal de *M. destructor* y *M. mimeuri*, se observó diariamente la evolución de las mismas a adultos; esta observación se hizo en insectarios situados en la finca «La Orden» (Comarca Vegas del Guadiana).

La identificación de las especies de *Mayetiola* se realizó mediante preparaciones microscópicas de las estructuras morfológicas específicas contenidas en la clave publicadas por ALFARO (1954) y recogida en el capítulo Antecedentes de este artículo.



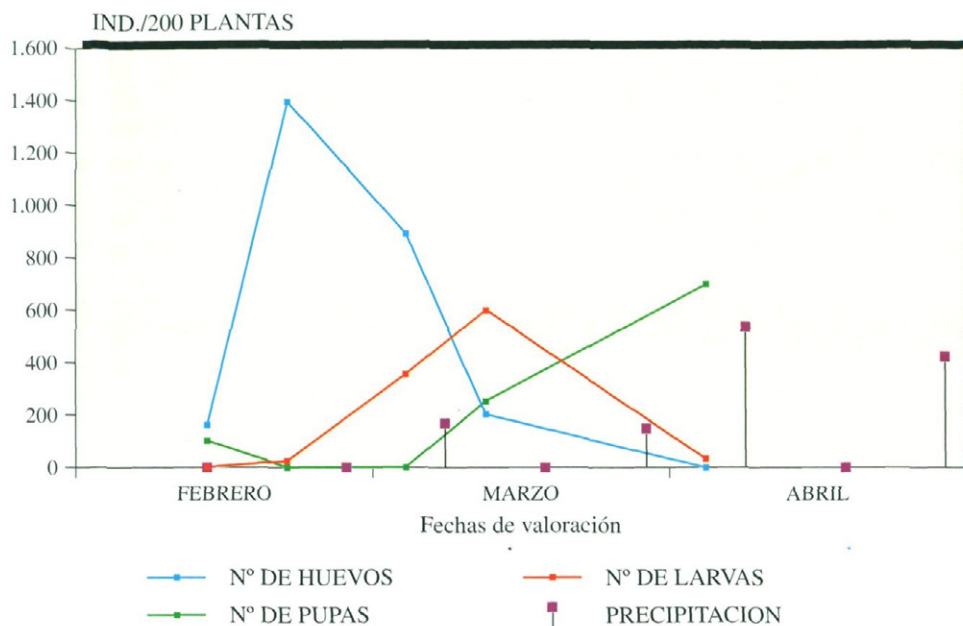


Fig. 11.-Evolución de la generación primaveral de *M. destructor* en 1990.

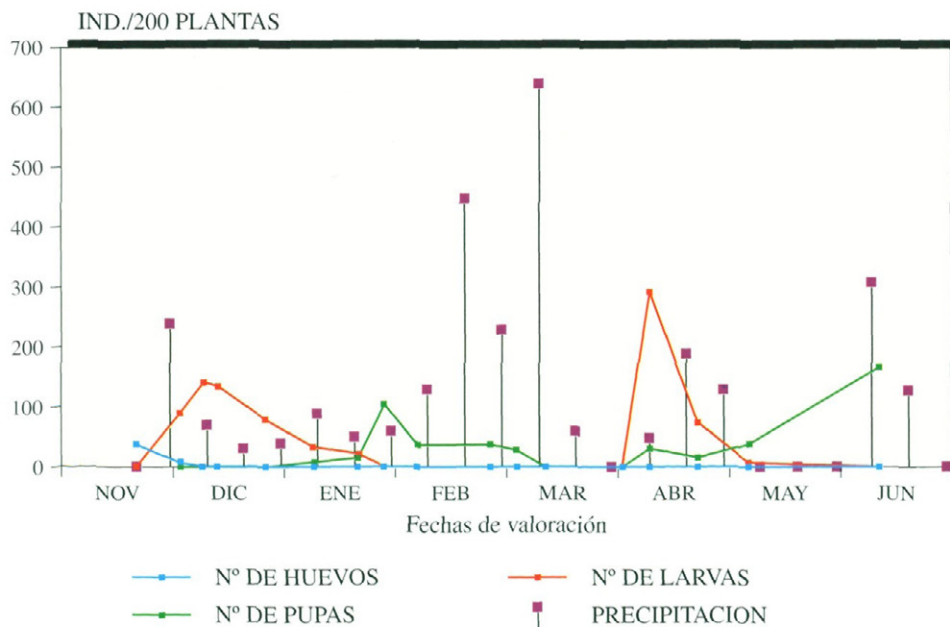


Fig. 12.-Evolución de las generaciones otoñal y primaveral de *M. destructor* en la campaña 1990-91.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las observaciones microscópicas realizadas sobre numerosos ejemplares de las distintas fases de *Mayetiola* spp. nos permiten afirmar que en la Campiña Sur de Extremadura existen las especies *Mayetiola destructor* Say y *Mayetiola mimeuri* Mesnil.

Tal y como se describe en la bibliografía hemos podido comprobar que los insectos que están situados sobre tallos y manifiestan, en la zona de contacto de uno y otro, una agalla, corresponden a la especie *Mayetiola mimeuri*.

Los ejemplares clasificados como *Mayetiola destructor* estaban situados sobre campos de trigo de la Campiña Sur, mientras que los clasificados como *Mayetiola mimeuri* estaban sobre cebada. La selectividad de las especies *M. destructor* y *M. mimeuri* parasitando preferentemente trigo y cebada, respectivamente, es confirmada en los cereales parasitados de la Campiña Sur Extremeña. Los numerosos intentos para capturar adultos con placas amarillas no nos han dado resultado, en ellas hemos capturado numerosos ejemplares de tamaño y morfología parecidos a *Mayetiola* spp.; pero que, observados microscópicamente, correspondían a otros géneros. Este hecho nos ha obligado a estudiar el ciclo mediante el seguimiento periódico de huevos, larvas y pupas en una amplia muestra de plantas de trigo (200), tal y como veíamos en el capítulo de Metodología.

La Figura 11 recoge la evolución de la generación de *M. destructor* en la primavera de 1990; en las Figuras 12 y 13 aparece reflejado el desarrollo de las generaciones de invierno y primavera en las campañas 1990-91 y 1991-92. La Figura 14 contiene la emergencia de adultos primaverales de *M. destructor* y *M. mimeuri* en 1991; en ella se comprueba que dicha emergencia coincide con un periodo de lluvias, aunque no podemos afirmar que toda salida de adultos es inmediatamente posterior a una precipitación.

Si comparamos la extensión de las diversas generaciones del insecto en las regiones donde éste aparece como plaga, y se ha estudiado, nos encontramos que son más cortas

las generaciones otoñales en Aragón (ALFARO, 1954) que en Andalucía (ALVARADO *et al.*, 1992) o Extremadura; no sucede lo mismo con respecto a las generaciones primaverales, donde parecen ser iguales o algo mayores en Aragón. Este fenómeno puede deberse a la climatología: en el sur de España los otoños son más «largos» que en el norte, pero la situación se invierte en primavera; estación que en el sur se caracteriza por temperaturas bastante elevadas y disminución considerable de la humedad del aire. ALFARO (1954) observa en Aragón una generación extraordinaria en junio-julio de 1953 debido probablemente a una excepcional cantidad de agua (115,6 mm) caída en junio de dicho año; por la razón contraria, una gran sequía en septiembre-octubre-noviembre de 1954 (25,4 mm), determina la no aparición de adultos, en sus evolucionarios, durante el otoño de ese año. ALVARADO *et al.*, afirman que las posiciones más altas de huevos aparecen después de las lluvias. Por todo lo anterior parece que está bastante probado la relación pluvio-metría-eclosión de adultos; no obstante, en el trabajo de ALVARADO *et al.*, (1992) sorprende la extraordinaria extensión de la generación primaveral observada en la Vega de Carmona (90 días) sobre trigos de siembra escalonada y con ausencia de lluvias desde primeros de abril (a principios de mayo había unas grandes poblaciones de larvas sin correspondencia alguna con lluvias); este hecho nos hace sospechar que, al menos durante la generación primaveral, la eclosión de adultos se debe correlacionar no solo con lluvia, sino también con humedad relativa del aire y estado fenológico adecuado del hospedador.

## AGRADECIMIENTOS

A la Ayudante de Laboratorio Milagros Arenas.

Este artículo ha sido desarrollado dentro del programa de trabajo del proyecto AGF92-0062-C04-04 financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).

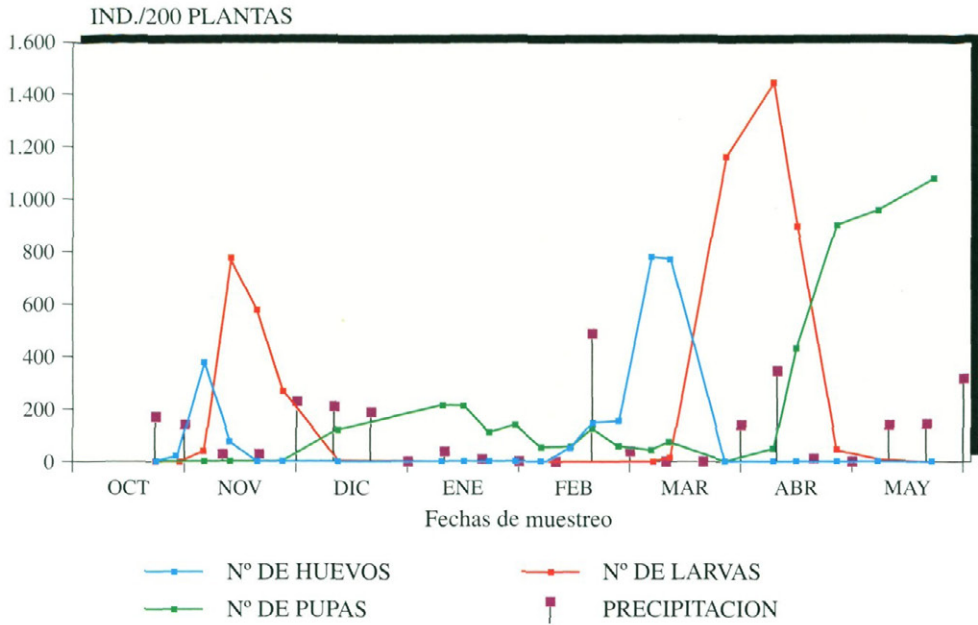


Fig. 13.—Evolución de la generación primaveral de *M. destructor* en la campaña 1991-92.

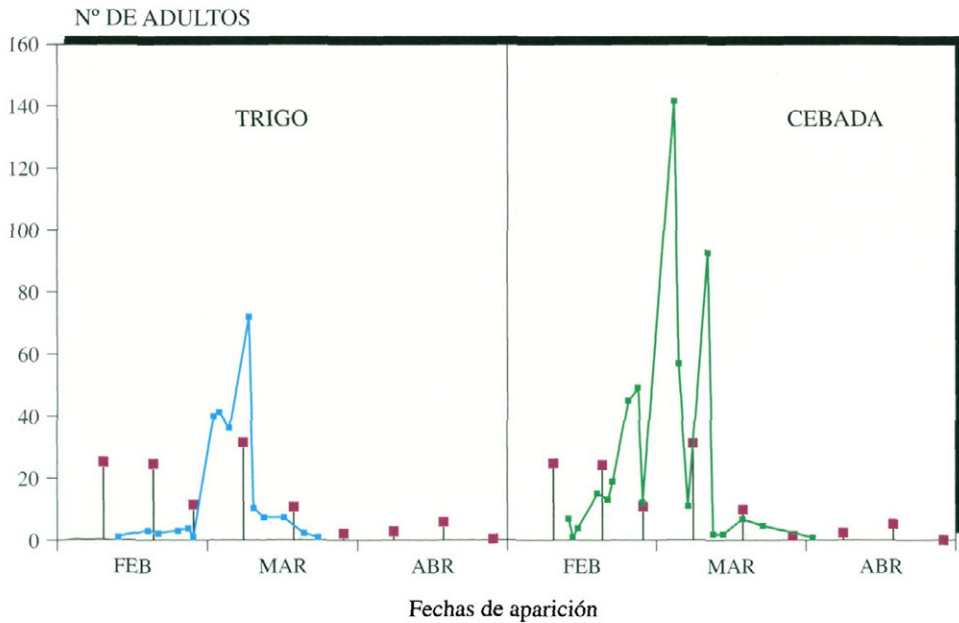


Fig. 14.—Emergencia de adultos de la generación primaveral de *M. destructor* y *M. mimeuri* en 1991.

## ABSTRACT

DEL MORAL, J.; GALLEGO, M.; CASADO, D.; CHICA, V., 1994: *Mayetiola destructor* Say. (II) Aproximation to its biological cycle in Badajoz (Spain) and its morphological study to distinguish it from *M. mimeuri* Mesnil. *Bol. San. Veg. Plagas*, **20**(1): 199-210.

Taxonomic studies made on microscopic structures of some examples in the different phases of *Mayetiola* spp. serve to affirm that, in the South Countryside of Extremadura (Spain), exists *Mayetiola destructor* Say in wheat and *Mayetiola mimeuri* Mesnil in barley. During the years 1990, 91 and 92 the population have been studied and it is known now that both have two generations in each year, one in autumn and another in spring.

**Key words:** *Mayetiola destructor* Say., *Mayetiola mimeuri* Mesnil, wheat, barley, taxonomic, biological cycle, Extremadura (Spain).

## REFERENCIAS

- ALFARO, A., 1954: *Mayetiola destructor* Say y *Mayetiola mimeuri* Mesnil, en Zaragoza. *Bol. de Pat. Veg. y Ent. Agric.*, **XXI**: 85-116.
- ALVARADO, M.; DURAN, J. M.; SERRANO, A. y DE LA ROSA, A., 1992: Contribución al conocimiento del mosquito del trigo, *Mayetiola destructor* Say, en Andalucía Occidental. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**: 175-183.
- ARIAS GIRALDA, A.; BOTE VELASCO, M., 1992: Estimación del ataque y de las pérdidas producidas por el «mosquito del trigo» (*Mayetiola destructor* Say) en el sureste de Badajoz. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**(1): 161-173.
- BERGH, J. C.; HARRIS, M. O.; ROSE, S., 1990: Temporal patterns of emergence and reproductive behaviour of the Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae). *Ann. Ent. Soc. Am.*, **83**(5): 998-1004.
- BONNEMAISON, L., 1980: *Principal animal Pest*. Wheat. Ed. CIBA-GEIGY.
- BUNTIN, G. D. y BRUCKNER, P. L., 1990: Effect of planting date on Hessian fly infestation and production of triticale. *Appl. Agric. Res.*, **5**(2): 82-88.
- BUNTIN, G. D. y CHAPIN, J. W., 1990: Biology of Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) in the southeastern United States: geographic variation and temperature-dependent phenology. *J. Econ. Ent.*, **83**(3): 1015-1024.
- BUNTIN, G. D. y RAYMER, P. L., 1989: Susceptibility of winter wheat and triticale to the Hessian fly. Research Bulletin University of Georgia, College of Agriculture, Experiment Stations. N.º 389, 12.
- CARTWRIGHT, W. B. y LAHUE, D. W., 1944: Testing wheats in the Greenhouse for hessian fly resistance. *J. Econ. Ent.*, **37**(3): 385-387.
- DEL CAÑIZO, J., 1941: El mosquito del trigo (*Mayetiola destructor* Say) y la época de siembra. *Bol. de Pat. Veg. y Ent. Agric.* **X**: 256-263.
- DUDOCHKIN, G. I. y SHUVALOV, G. T. 1982: The hessian fly in the Kokchetvsk region. *Zashchita Rastenii*. **4**: 19-20.
- DURÁN, J. M.; ALVARADO, M.; SERRANO, A. y DE LA ROSA, A., 1992: Estudio de algunas medidas de lucha contra el mosquito del trigo, *Mayetiola destructor* Say, en Andalucía occidental. *Bol. San. Veg. Plagas*, **18**(1): 185-191.
- EUDOKIMOV, N. Y.; KORCHAGIN, A. A.; TELEPA, N. B. y GORBUNOV, N. N., 1986: The Hessian fly in northern Kazakhstan. *Zashchita Rastenii*, **3**: 22-23.
- GAGNÉ, R. J. y HATCHETT, J. H., 1989: Instars of the Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* **82**(1): 73-79.
- GARCÍA DE OTAZO LÓPEZ, J., 1986: *Mayetiola*, Nefasia y Zabrus, en los cereales de invierno. Hojas Divulgadoras del M.º de Agricultura, Pesca y Alimentación. n.º 7.
- HARRIS, M. O. y ROSE, S., 1989: Chemical, color, and tactile cues influencing oviposition behavior of the Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae). *Environmental Entomology*, **19**(2): 303-308.
- MACMULLEN, C. R. y WALGENBACH, D. D., 1986: Cytological changes in wheat induced by the Hessian fly. *J. Kansas Ent. Soc.* **59**(3): 500-507.
- MORRILL, W. L., 1982: Hessian fly: host selection and behavior during oviposition, winter biology, and parasitoids. *J. Georgia Ent. Soc.* **17**(2): 156-167.
- PRESTIDGE, R. A.; ZUPP, S. VAN DER y FRASER, M., 1987: Hessian fly - a new pest of prairie grass? In proceedings of the New Zealand Weed and Pest Control Conference, 226-227.
- STELTER, H.; ROTHACKER, D. y BIELKA, F., 1990: On the biology and population dynamics of *Mayetiola destructor* (Say, 1817) Kiefer, 1986 in rye in Mecklenburg (Diptera: Cecidomyiidae). *Beitr. Entom.* **40**(1): 255-258.
- THIRAKHUP, V.; ARAYA, J. E. y FOSTER, J.E., 1990: Interaction between Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae) and bird cherry-oat aphids (Homoptera: Aphididae) on wheat. *J. Ent. Sci.* **25**(4): 571-574.
- THIRAKHUP, V. y FOSTER, J. E., 1985: Preference of the bird cherry oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.) on hessian fly infested wheat and effects on its biology. *Proceedings of the Indiana Academy of Science* **94**: 305.
- THOM, E. R.; PRESTIDGES, R. A.; WILDERMOTH, D. D.; TAYLOR, M. J. y MARSHALL, S.L., 1991: Effect of Hessian fly (*Mayetiola destructor*) on production and persistence of prairie grass (*Bromus willdenowii*) when rotationally grazed by dairy cows. *N. Z. J. Agric. Res.*, **35**: 75-82.