

Plantas hospedantes de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) y su papel en el ciclo biológico del pulgón en Cataluña

A. M.^a JAUSET, M. PILAR MUÑOZ Y XAVIER PONS

Se evaluó el papel de las distintas plantas hospedantes de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) en el ciclo biológico anual de los dos cariotipos más comunes en Cataluña ($2n = 8$ y $2n = 10$ cromosomas) mediante el seguimiento de poblaciones de pulgones en cereales de invierno y verano y en gramíneas espontáneas. Asimismo se registró la densidad de *R. maidis* en parcelas comerciales de maíz y se determinó el período de colonización mediante la instalación de una trampa de succión.

Las gramíneas espontáneas juegan un papel fundamental en el ciclo biológico anual de ambos cariotipos. Los pulgones de cariotipo $2n = 10$ pueden vivir sobre cebada durante el otoño, invierno y primavera, y sobre gramíneas adventicias, como *Setaria* sp. y *Echinochloa crus-galli* [(L.) P. Beauv.], en verano e inicios de otoño; la superposición del ciclo de estas gramíneas permite a los pulgones con este cariotipo cerrar su ciclo anual en ellas. En el caso de los pulgones de cariotipo $2n = 8$, el sorgo es el principal hospedante de verano; la cañota constituye un hospedante básico en primavera y otoño, pudiendo actuar como hospedante en inviernos extremadamente cálidos.

El período primaveral de colonización del maíz por *R. maidis* se produjo principalmente en mayo y duró hasta mediados de junio. El número de alados capturados en la trampa de succión, así como el de individuos hallados sobre plantas, fue muy bajo tanto en mayo como en junio. Los resultados obtenidos sugieren que el maíz no juega un papel relevante en el ciclo de *R. maidis*. Se analizan algunas de las posibles causas de este fenómeno.

A. M.^a JAUSET, M. PILAR MUÑOZ Y XAVIER PONS: Universitat de Lleida. Dpto. Producció Vegetal i Ciència Forestal. Centre UdL-IRTA. Rovira Roure, 177. 25198 Lleida.

Palabras clave: *Rhopalosiphum maidis*, plantas hospedantes, ciclo biológico, gramíneas.

INTRODUCCIÓN

Rhopalosiphum maidis (Fitch) es una especie de distribución mundial cuyo holociclo fue descubierto recientemente entre *Prunus cornuta* y gramíneas (Remaudière y Naumann-Etienne, 1991) en Pakistán. En el resto del mundo se comporta de manera anholocíclica y forma distintos clones que se pueden agrupar según su cariotipo.

R. maidis es una plaga de cereales en muchas regiones de clima templado. En Cataluña se encuentra con frecuencia sobre la ce-

bada y sobre el sorgo. La presencia de *R. maidis* en cebada se ha incrementado en los últimos años y aunque en parcelas comerciales no parece producir daños económicos sí lo hace en parcelas de mejora. En el sorgo alcanza elevadas densidades y puede producir daños asociados a la excreción de melaza y a la transmisión de virus.

En Cataluña se han determinado tres cariotipos distintos de 8, 9 y 10 cromosomas respectivamente, siendo los más frecuentes los de 8 y 10 cromosomas (JAUSET *et al.*, 2000). La especificidad de esos dos carioti-

pos en cuanto a sus plantas hospedantes es muy marcada y así se ha descrito en Cataluña (JAUSET *et al.*, 2000) y en muchas regiones del hemisferio norte (BROWN y BLACKMAN, 1988). Esta especificidad podría suponer que cada cariotipo presentara un ciclo biológico diferenciado determinado por sus plantas hospedante.

El presente artículo trata de avanzar en el conocimiento de la biología de los cariotipos de *R. maidis* de 8 y 10 cromosomas en Cataluña, analizando el papel de las plantas hospedantes en el ciclo biológico anual de ambos cariotipos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 1996 a 1999 se ha llevado a cabo un seguimiento de esta especie mediante muestreos visuales en gramíneas cultivadas y adventicias de las principales áreas cerealícolas de Cataluña.

Se muestrearon campos de cereales de invierno (cebada, trigo, trigo duro, avena y triticale) y de verano (maíz, sorgo y arroz) y gramíneas adventicias de los márgenes y el interior de esos campos. Se registró la presencia o no de *R. maidis* en las plantas cultivadas y las demás gramíneas. Una muestra de cada población se llevó al laboratorio y se determinó el cariotipo (JAUSET *et al.*, 2000).

Asimismo, desde 1995 a 1999, se registró la presencia del pulgón en parcelas de maíz comercial y se determinó el período de colonización mediante la instalación de una trampa de succión modelo Johnson-Taylor VI-9^m (Burkard Manufacturing Co. Ltd.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

R. maidis se encontró en todas las comarcas cerealícolas catalanas, formando regularmente colonias sobre cebada, sorgo, cañota (*Sorghum halepense* C.(L.) Pers.), *Echinochloa crus-galli* ((L.) P. Beauv.) y *Setaria* sp. De manera muy irregular, se ha-

llaron también poblaciones de *R. maidis* sobre maíz, *Bromus catharticus* Vahl, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, *Hordeum murinum* L., *Panicum capillare* L. y arroz. Algunos individuos aislados y pequeñas colonias se encontraron en trigo duro y harinero. No se encontró *R. maidis* sobre plantas de avena o triticale.

A diferencia de lo que sucede con las demás especies de pulgones de cereales (Pons *et al.*, 1995), las gramíneas espontáneas jugaron un papel fundamental en el ciclo biológico de *R. maidis* en Cataluña.

Ciclo biológico de las poblaciones con cariotipo $2n = 10$

Poblaciones de este cariotipo se encontraron en cebada, *Setaria* sp., *E. crus-galli*, *D. sanguinalis*, *P. capillare*, trigo y cañota.

La cebada (el cultivo propiamente dicho, ricio de cebada y cebada asociada a veza) constituyó el hospedante más ampliamente distribuido y donde las poblaciones alcanzaron una mayor abundancia. La cebada albergó pulgones de este cariotipo en otoño, invierno y primavera, desde el estado de plántula hasta el espigado, aunque la mayor presencia de pulgón se produjo poco antes de la emergencia de la espiga (principalmente el mes de abril). También se hallaron (de finales de noviembre a mediados de diciembre) algunas poblaciones en trigo duro y algunos individuos en trigo harinero.

Durante los meses de verano se hallaron poblaciones con 10 cromosomas sobre *Setaria* sp. y *E. crus-galli* y, en menor medida, sobre *D. sanguinalis* y *P. capillare* pero no sobre otras especies de gramíneas espontáneas comunes. *Setaria* sp. y *E. crus-galli* fueron también hospedantes de este cariotipo a inicios de otoño.

La cebada y las gramíneas adventicias *E. crus-galli* y *Setaria* sp. son determinantes en el ciclo anual de las poblaciones de *R. maidis* con cariotipo de 10 cromosomas. La superposición de los ciclos de estas plantas permitiría a los pulgones pasar a lo largo del

año de unos hospedantes a otros y así cerrar su ciclo biológico: Los alados que abandonen la cebada serían capaces de colonizar algunas gramíneas adventicias donde pasarían el verano y la primera parte del otoño. *Setaria* sp. y *E. crus-galli*, serían el principal reservorio de verano de los individuos de cariotipo $2n = 10$, mientras que las otras gramíneas (*D. sanguinalis*, *P. capillare* y otras posibles hospedantes no detectadas en este estudio) jugarían un papel secundario.

Algunas pequeñas colonias de individuos con cariotipo $2n = 10$ se encontraron sobre cañota durante el mes de mayo y junio. Estas poblaciones estuvieron probablemente formadas por alados procedentes de la cebada que dieron lugar a individuos que no llegaron a desarrollarse, desapareciendo estas colonias poco después. La cañota sería, por tanto, un mal hospedante de los individuos de cariotipo $2n = 10$ y su papel en el ciclo biológico de esos pulgones no parece relevante.

Ciclo biológico de las poblaciones con cariotipo $2n = 8$

El cariotipo $2n = 8$ se encontró principalmente sobre sorgo y cañota. Poblaciones con este cariotipo se desarrollaron ocasionalmente en maíz. Asimismo se encontraron algunas colonias aisladas en plantas de *Setaria* sp., *E. crus-galli*, *H. murinum*, *B. catharticus* y arroz.

Los pulgones colonizan el sorgo (tanto forrajero como para aprovechamiento en grano) durante los meses de julio y agosto, formando grandes colonias en el verticilo terminal de hojas.

La cañota desempeña un papel muy importante en el ciclo anual del cariotipo de 8 cromosomas. Se encontraron poblaciones con este cariotipo en plantas de cañota en primavera y verano principalmente, y, aunque menos, en otoño. Durante el invierno de 1996 y 1997 (años con temperaturas muy suaves), se encontraron tres poblaciones de este cariotipo sobre cañota. Todo ello sugie-

re que la cañota puede ser un reservorio de este cariotipo a inicios de primavera, verano y otoño y, en años con temperaturas especialmente suaves que permitan a la cañota mantenerse viva en algunos lugares resguardados, durante el invierno.

En años con inviernos rigurosos, el papel de la cañota quedaría disminuido y otros hospedantes u otras estrategias para pasar el invierno, como la migración, deberían considerarse. En febrero de 1999, un año con un invierno con temperaturas más habituales que los citados anteriormente, se halló una población de cariotipo $2n = 8$ sobre *B. catharticus*. Sin embargo, la puntualidad de este hecho, junto con la presencia en cañota en años de invierno muy suaves, no permite asegurar que el cariotipo de *R. maidis* con 8 cromosomas pueda cerrar su ciclo biológico anual sobre gramíneas en Cataluña y debería considerarse la posibilidad de que las poblaciones migraran a otras latitudes o lugares donde pudieran encontrar hospedantes adecuados.

La presencia aislada en plantas de *Setaria* sp., *E. crus-galli*, *H. murinum* y arroz en primavera o verano, no permite atribuir a estos hospedantes un papel significativo en el ciclo biológico del cariotipo de 8 cromosomas en Cataluña.

El maíz como planta hospedante de *R. maidis*

Si bien la literatura especializada (por ejemplo, BLACKMAN *et al.*, 1990) señala al maíz como uno de los hospedantes preferentes de *R. maidis* con cariotipo $2n = 8$, en el área de muestreo fue raramente utilizado. Las únicas colonias halladas sobre maíz lo fueron en 2 parcelas de ensayo de Lleida sembradas muy tardíamente y rodeadas de sorgo, en una variedad de maíz de origen mexicano (sembrada en una colección de variedades para demostración en la comarca del Vallès) y en una planta aislada del norte de Girona. En el resto de más de cincuenta campos comerciales de maíz muestreados, no se pudieron detectar colonias del pulgón.

Aunque en cantidad muy inferior al de otras especies de pulgones del maíz, cada año un cierto número de individuos alados de *R. maidis* llegan al maíz, principalmente en el mes de mayo y hasta mediados de junio (cuadro 1), produciendo unas pocas ninfas que no llegan a desarrollarse, como se deduce de los resultados obtenidos sobre la presencia de individuos de esta especie en las plantas de maíz (cuadro 2). Las razones de este fenómeno no están lo suficientemente estudiadas y, aunque pueden sugerirse algunas, se requieren estudios específicos para confirmarlas o rechazarlas.

Una posible causa sería que los pulgones colonizantes de maíz fueran de cariotipo $2n$

= 10. Las únicas veces que se ha podido determinar el cariotipo en individuos alados procedentes de campos de maíz, aquel resultó ser de 10 cromosomas (autores, datos no publicados), lo cual sugeriría que una buena parte de los alados que llegan al maíz proceden de la cebada. Este hecho se correspondería con la formación de colonias de pulgones $2n = 10$ en las plantas de cañota durante el mes de mayo y junio. JAUSET *et al.* (1998) señalan que alados de cariotipo $2n = 10$ fueron capaces de establecerse en plantas de maíz pero que la reproducción en ellas es nula. Al ser el maíz un hospedante no asociado al cariotipo de 10 cromosomas, los pulgones tenderían a marchar de las

Cuadro 1.-Capturas de *R. maidis* y de las principales especies de pulgones en una trampa de succión Johnson-Taylor VI-9'' en una parcela de maíz de Lleida, durante los meses de mayo y junio en el período 1995-1999

Año y especie	Capturas				
	Mayo		Junio		
	N.º capturas	%	N.º capturas	%	
1995	<i>S. avenae</i>	14	6,5	173	19,7
	<i>M. dirhodum</i>	155	71,4	648	74,0
	<i>R. padi</i>	22	10,2	33	3,8
	otros	17	7,8	19	2,2
	<i>R. maidis</i>	9	4,1	3	0,3
1996	<i>S. avenae</i>	1	14,2	33	63,5
	<i>M. dirhodum</i>	2	28,6	5	9,6
	<i>R. padi</i>	2	28,6	2	3,8
	otros	2	28,6	11	21,2
	<i>R. maidis</i>	0	0	1	1,9
1997	<i>S. avenae</i>	83	26,3	123	91,8
	<i>M. dirhodum</i>	68	21,5	1	0,7
	<i>R. padi</i>	127	40,2	5	3,8
	otros	33	10,4	3	2,2
	<i>R. maidis</i>	5	1,6	2	1,5
1998	<i>S. avenae</i>	8	7,7	8	19,0
	<i>M. dirhodum</i>	3	2,9	2	5,0
	<i>R. padi</i>	85	81,7	32	76,0
	otros	7	6,7	0	0
	<i>R. maidis</i>	1	1,0	0	0
1999	<i>S. avenae</i>	3	10,7	25	47,2
	<i>M. dirhodum</i>	1	3,6	3	5,7
	<i>R. padi</i>	14	50,0	22	41,5
	otros	9	32,1	1	1,9
	<i>R. maidis</i>	1	3,6	2	3,8

Cuadro 2.-Porcentaje medio de población por *R. maidis* respecto al total de pulgones en los meses de mayo y junio en parcelas de maíz comercial durante el período 1995-1999

Año	% de población de <i>R. maidis</i>	
	Mayo	Junio
1995	1,8	0,1
1996	0,3	0,1
1997	0,2	0
1998	0,3	0
1999	4,6	0

plantas de maíz y colonizar otras plantas como *Setaria* sp. o *E.crus-galli*.

Sin embargo, las poblaciones de pulgones de $2n = 8$ que se hallan sobre la cañota deberían ser capaces de colonizar el maíz y seguramente una proporción de alados que a este cultivo llegan son de este cariotipo, fenómeno que no se ha comprobado debido al escaso número de alados en los que se ha podido determinar el cariotipo. Si este supuesto fuera cierto, habría que buscar otras causas para el fracaso de la colonización del maíz.

HERNÁNDEZ (1998) observó que la edad de la planta, a través de un posible efecto antibiótico, influía en la mortalidad ninfal de los pulgones del maíz: Si bien la mortalidad de *Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* F. y *Metopolophium dirhodum* Wlk. fue mayor cuando se alimentaban de maíz en estado de desarrollo de dos hojas que cuando lo hacían sobre plantas de seis hojas, las ninfas de *R. maidis* producidas por alados procedentes de poblaciones de cariotipo $2n = 8$ fueron incapaces de llegar al estado adulto independientemente del estadio de desarrollo de la planta. Puesto que el período de colonización de *R. maidis* en campo coincide con los estadios de 2 a 7 hojas del maíz, podría pensarse que la resis-

tencia por antibiosis es una de las causas del fracaso de la colonización del maíz. Sin embargo, es poco probable que todas las variedades de maíz cultivadas en Cataluña sean altamente resistentes a pulgones. Además, en la mayoría de los casos, la resistencia a ellos disminuye con la edad de la planta y no se han detectado colonias de *R. maidis* a finales de verano en campos comerciales cuando el maíz está totalmente desarrollado y las poblaciones de otras especies de pulgón son elevadas (PONS *et al.*, 1994).

Ya que dentro de un mismo cariotipo de *R. maidis* pueden haber diferentes genotipos (BLACKMAN *et al.*, 1990), otra posibilidad sería que los genotipos existentes estuvieran adaptados al sorgo y no al maíz.

En definitiva, los dos cariotipos de *R. maidis* más comunes en Cataluña tienen, debido a su especificidad con las plantas que los hospedan, ciclos biológicos diferenciados. Mientras los pulgones de cariotipo $2n = 10$ pueden completar su ciclo anual sobre gramíneas, el cariotipo de 8 cromosomas sólo lo podría hacer en años extremadamente suaves. Finalmente cabe destacar que el maíz no es un hospedante adecuado para *R. maidis* en nuestras condiciones.

ABSTRACT

JAUSET, A. M.; MUÑOZ, M. P. y PONS, X.: Plantas hospedantes de *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Homoptera: Aphididae) y su papel en el ciclo biológico del pulgón en Cataluña. *Bol. San. Veg. Plagas*, **26** (Adenda al nº 4): 709-714.

The role of the different host-plant of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) in the annual cycle of the most common karyotypes in Catalonia ($2n = 8$ and $2n = 10$) was evaluated monitoring aphid populations on winter and summer cereals and wild grasses. Densities of *R. maidis* in maize commercial fields were also recorded, and the period of aphid colonization was determined using a suction trap.

Wild grasses play a main role in the annual biological cycle of both karyotypes. Aphids with $2n = 10$ karyotype can live on barley through the autumn, winter and spring and on wild grasses, like *Setaria* sp. and *Echinochloa crus-galli*, in summer and beginning of autumn; the overlap of the cycle of these gramineae allows aphids with this karyotype complete their annual cycle on them. For aphids with $2n = 8$ karyotype, sorghum is the main summer host whereas in spring and summer Johnson grass is, and it can be a winter host in extremely warm winters.

The spring *R. maidis* colonization period of maize was mainly in May and lasted until mid June. Number of alates caught in the suction trap, as well as those on maize plants, were very low in may and June. Results achieved suggest that maize does not play a significant role in the annual cycle of *R. maidis* in Catalonia. Some reasons for that are discussed.

Key words: *Rhopalosiphum maidis*, host plants, biological cycle, gramineae.

REFERENCIAS

- BLACKMAN, R. L.; HALBERT, S. E. y CARROLL, T. W. 1990: Association between karyotype and host plant in corn leaf aphid (Homoptera: Aphididae) in the Northwestern United States. *Environ. Entomol.*, **19**: 609-611.
- BROWN, P. A. y BLACKMAN, R. L. 1988: Karyotype variation in the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), species complex (Homoptera: Aphididae) in relation to host-plant and morphology. *Bull. ent. Res.*, **78**: 351-363.
- HERNÁNDEZ, E. 1998: *Mortalitat i desenvolupament de pugons de blat de moro: efecte de la planta i del tractament de la llavor amb imidacloprid*. Proyecto Final de Carrera. ETS d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida.
- JAUSET, A. M.; MUÑOZ, M. P. y PONS, X., 2000: Karyotype occurrence and host-plants of the corn leaf aphid (Homoptera: Aphididae) in a Mediterranean region. *Annals of the Entomological Society of America*, **93**: 1.116-1.122.
- JAUSET, A. M.; CLIVILLÉ, R.; MUÑOZ, M. P. y PONS, X., 1998: Ensayo de preferencia de individuos alados de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) sobre siete gramíneas cultivadas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**: 391-398.
- PONS, X.; COMAS, J. y ALBAJES, R., 1995: Occurrence of holocyclic and anholocyclic populations of *Rhopalosiphum padi* and *Sitobion avenae* (Hom., Aphididae) in northeast of Spain. *J. Appl. Ent.*, **119**: 171-175.
- PONS, X.; ASÍN, L.; COMAS, J. y ALBAJES, R., 1994: Las especies de pulgones del maíz. *Invest. Agrar.: Fuera de Serie*, **2**: 125-129.
- REMAUDIÈRE, G. y NAUMANN-ETIENNE, K., 1991: Découverte au Pakistan de l'hôte primaire de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hom. Aphididae). *Comptes Rendus de L'Academie Agricole Française*, **77**: 61-62.

(Recepción: 20 diciembre 1999)

(Aceptación: 16 octubre 2000)