

## Ensayo de preferencia de individuos alados de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) sobre siete gramíneas cultivadas

A. M. JAUSET, R. CLIVILLE, M. P. MUÑOZ y X. PONS

Se evaluó en laboratorio la preferencia de dos poblaciones leridanas de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) en la colonización de siete gramíneas cultivadas.

Una de las poblaciones fue recogida sobre cañota (*Sorghum halepense* C. (L.) Pers.) y su cariotipo era  $2n = 8$ . Los individuos de la otra población presentaban un cariotipo  $2n = 10$  y procedían de cebada. Las gramíneas testadas fueron: sorgo, maíz, trigo, trigo duro, cebada, triticale y avena.

Los individuos alados de ambas poblaciones colonizaron los siete cereales aunque de distinta manera. El sorgo fue preferentemente colonizado por los pulgones con cariotipo  $2n = 8$  y el número de ninfas producidas en 48 horas fue mayor que en el resto de las gramíneas testadas. Los pulgones con cariotipo  $2n = 10$  mostraron preferencia por la cebada. Los alados de ambas poblaciones fueron incapaces de reproducirse sobre las plantas de maíz.

A. M. JAUSET, R. CLIVILLE, M. P. MUÑOZ y X. PONS: Universitat de Lleida. Centre UdL-IRTA. Rovira Roure, 177. 25198 Lleida.

**Palabras clave:** *R. maidis*, preferencia, cereales de invierno, maíz, sorgo.

### INTRODUCCIÓN

*R. maidis* es un pulgón de distribución mundial que vive sobre gramíneas y puede ocasionar daños directos y transmitir virus a los cereales de invierno, maíz y sorgo. Es una especie que se reproduce casi exclusivamente por partenogénesis (BLACKMAN y EASTOP, 1984), produciendo clones diferentes que se pueden agrupar por su cariotipo y por sus plantas huésped.

En Lleida se ha determinado la presencia de dos cariotipos: uno de 8 cromosomas, asociado al sorgo, maíz y cañota (*Sorghum halepense* C. (L.) Pers.) y otro de 10 cromosomas, asociado a la cebada y a gramíneas panicoides como *Setaria* sp. y *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (JAUSET *et al.*, 1998).

En la zona de regadío de Lleida, *R. maidis* es muy común en la cebada y en el sorgo.

La presencia de *R. maidis* en cebada se ha incrementado en los últimos años y ha ocasionado problemas en parcelas de mejora. En el sorgo puede alcanzar densidades muy elevadas y producir daños directos y asociados a la excreción de melaza y a la transmisión de MDMV. *R. maidis* se ha encontrado diversas ocasiones sobre trigo duro (PONS *et al.*, 1993) pero, en cambio, es muy difícil encontrar colonias sobre trigo harinero. En mayo o junio, pueden observarse algunos individuos alados de *R. maidis* sobre plantas de maíz en parcelas comerciales; estos individuos son capaces de producir unas pocas ninfas que no se desarrollan. A pesar de ello, a finales de verano, se han encontrado algunas colonias sobre maíz en parcelas experimentales de reducido tamaño, de siembra tardía y, generalmente, rodeadas de sorgo.

Puesto que la formación de colonias de *R. maidis* en las distintas gramíneas cultivadas dependerá en gran medida de la selección de la planta huésped que los alados inmigrantes efectúen, el objetivo del presente trabajo se centra en determinar la preferencia de pulgones alados de cariotipos de 10 y de 8 cromosomas sobre varias de la gramíneas cultivadas en Lleida.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las siete gramíneas cultivadas testadas fueron: Sorgo (cv. Dorado), maíz (cv. Prisma), cebada (cv. Kym), trigo duro (cv. Mexa), trigo harinero (cv. Anza), triticale (cv. Trujillo) y avena (cv. Previsión).

En una maceta de 15 cm de diámetro se sembraron 2 semillas de cada una de las siete gramíneas testadas. La distribución de semillas en la maceta fue al azar.

Cada maceta se mantuvo en una jaula cilíndrica de 40 cm de diámetro y 60 cm de altura, recubierta de muselina.

Cuando las plantas tuvieron 1 hoja desplegada se colocó en la base de la jaula una placa de Petri con 50 individuos alados acabados de mudar, se abrió cuidadosamente la placa y se dejó que los pulgones se movieran libremente por la jaula durante 48 horas.

Los pulgones utilizados en el ensayo provenían de dos poblaciones: una con cariotipo  $2n = 8$  procedente de cañota y criada en el invernadero sobre sorgo; y la otra, con ca-

riotipo  $2n = 10$ , procedía de cebada y se crió en el invernadero sobre cebada.

A las 24 horas se procedió al recuento del número de alados que se encontraba en cada planta y a las 48 horas al del número de ninfas vivas producidas en cada una de las gramíneas evaluadas.

El ensayo se realizó en una habitación acondicionada a 22 °C y fotoperiodo de 16:8 luz:oscuridad.

Los resultados obtenidos se expresaron en forma de porcentaje (sobre el total de alados establecidos o ninfas producidas) y fueron analizados mediante un test de Friedman (CONOVER, 1980) considerando cada jaula como un bloque. En el caso del cariotipo de 8 cromosomas, se llevaron a cabo 34 repeticiones (bloques) y, en el caso del cariotipo de 10 cromosomas, 42. Las comparaciones entre tratamientos se hicieron siguiendo el método señalado por CONOVER (1980).

## RESULTADOS

Los pulgones de ambos cariotipos fueron capaces de establecerse en cualquiera de los siete cereales testados. Sin embargo la proporción de alados que se encontró en cada uno de los huéspedes fue muy distinta ( $P < 0.01$ ) (cuadro 1). De manera similar los pulgones de ambos cariotipos produjeron ninfas en casi todos los huéspedes del experimento, pero nuevamente se produjeron marcadas diferencias entre ellos (cuadro 1).

Cuadro 1.—Resultados del análisis de preferencia de *R. maidis* de cariotipo  $2n = 8$  y  $2n = 10$  mediante el test de Friedman (CONOVER, 1980) para los alados establecidos a las 24 horas y para el número de ninfas producidas a las 48 horas

Cariotipo	Evaluación	T (Friedman)	P
$2n = 8$	alados	11,6	< 0,001
	ninfas	30,9	< 0,001
$2n = 10$	alados	8,2	< 0,001
	ninfas	40,1	< 0,001

### ***R. maidis* 2n = 8**

La más elevada proporción de alados (33,0 %) se estableció en el sorgo. Las comparaciones de las sumas de rangos obtenidas en el test de Friedman (figura 1a) indicaron que en este cereal se estableció una proporción significativamente mayor de alados que en el resto. El segundo cereal elegido fue el maíz, aunque la proporción de alados encontrada en él no difirió significativamente de la hallada sobre la cebada o el trigo duro (figura 1a). La avena fue el huésped menos elegido, con un porcentaje medio de establecimiento del 2,6 %.

En el sorgo, los alados de este cariotipo establecidos produjeron de promedio el 45,5% del total de las ninfas. Esta proporción fue significativamente mayor que en cualquiera de los otros seis cereales (figura 1b). A continuación, la fecundidad más elevada se produjo en la cebada y el trigo duro (alrededor del 20%). También se encontraron ninfas en los demás cereales pero el número producido sobre el maíz fue muy pequeño, sin alcanzar el 0,5 % de las ninfas producidas.

### ***R. maidis* 2n = 10**

Aunque la cebada fue el huésped donde mayormente se asentaron los alados con este cariotipo (porcentaje medio de establecimiento = 27,0), su proporción no fue significativamente distinta de la del sorgo o del maíz (figura 2a). No se hallaron diferencias significativas entre el sorgo, maíz, trigo duro y triticale (figura 2a). La avena fue también el cereal menos elegido por estos pulgones (4,1 %).

Sin embargo, cuando se atiende al número de ninfas producidas a las 48 horas, las diferencias entre plantas huésped fueron más evidentes (figura 2b). Sobre la cebada los pulgones tuvieron una fecundidad significativamente mayor (34,3 % de las ninfas totales producidas) que sobre cualquiera de los otros seis cereales. La fecundidad sobre sorgo y trigo duro fue similar y significati-

vamente mayor que la que tuvieron sobre trigo harinero, triticale y avena, sobre los que hubo, respectivamente, una menor reproducción inicial. El número de ninfas encontradas sobre las plantas de maíz a las 48 horas fue nulo.

## **DISCUSIÓN**

Ambos cariotipos de *R. maidis* mostraron preferencia por alguno de los cereales testados. El cariotipo de 8 cromosomas por el sorgo y el de 10 cromosomas por la cebada.

La preferencia del cariotipo 2n = 8 por el sorgo se manifestó tanto en el establecimiento de pulgones como en la fecundidad inicial. En el caso del cariotipo 2n = 10, la preferencia fue mucho más marcada en las ninfas producidas a las 48 horas que en el establecimiento de alados. Esto podría indicar que el cariotipo de 10 cromosomas es menos selectivo a la hora de colonizar las plantas pero que después compensa su falta de selectividad con una mayor fecundidad en el huésped preferido. Este mecanismo explicaría el hecho de que en mayo e inicios de junio, en Lleida, se encuentren individuos 2n = 10 en la cañota (huésped del otro cariotipo) que, si bien forman pequeñas colonias, sus individuos son pequeños y las colonias desaparecen al poco tiempo (JAUSET *et al.*, 1998).

La preferencia mostrada por ambos cariotipos coincide con el patrón general de asociación entre los cariotipos de *R. maidis* y sus plantas huésped en el hemisferio Norte, donde el cariotipo de 8 cromosomas está asociado al sorgo y al maíz y el de 10 cromosomas a la cebada y gramíneas panicoides (BROWN y BLACKMAN, 1988).

No obstante, BLACKMAN *et al.* (1990) señalan que la asociación cariotipo-planta huésped señalada no es del todo absoluta. En nuestro experimento los dos cariotipos fueron capaces de establecerse y producir ninfas en casi todas las gramíneas del ensayo. Este resultado contrasta, sin embargo, con las observaciones de campo realizadas

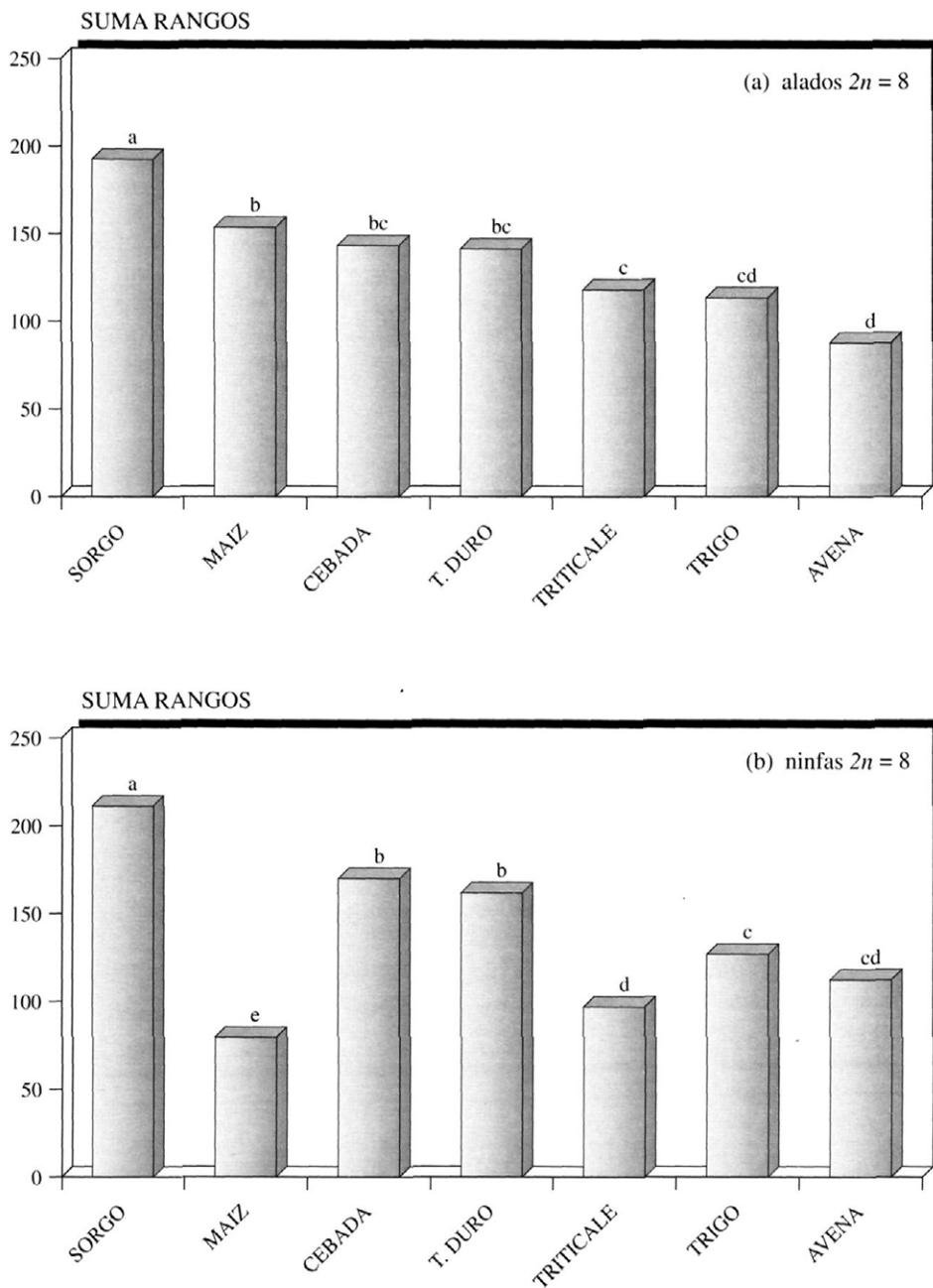


Figura 1.—Suma de rangos obtenidos en el test de Friedman y comparación de la preferencia de *R.maidis* de cariotipo  $2n = 8$  por las distintas gramíneas cultivadas testadas. (a) Proporción de alados establecidos sobre la planta a las 24 horas. (b) Proporción de ninfas producidas a las 48 horas. Valores marcados con la misma letra no son significativamente distintos.  $n = 34$ .

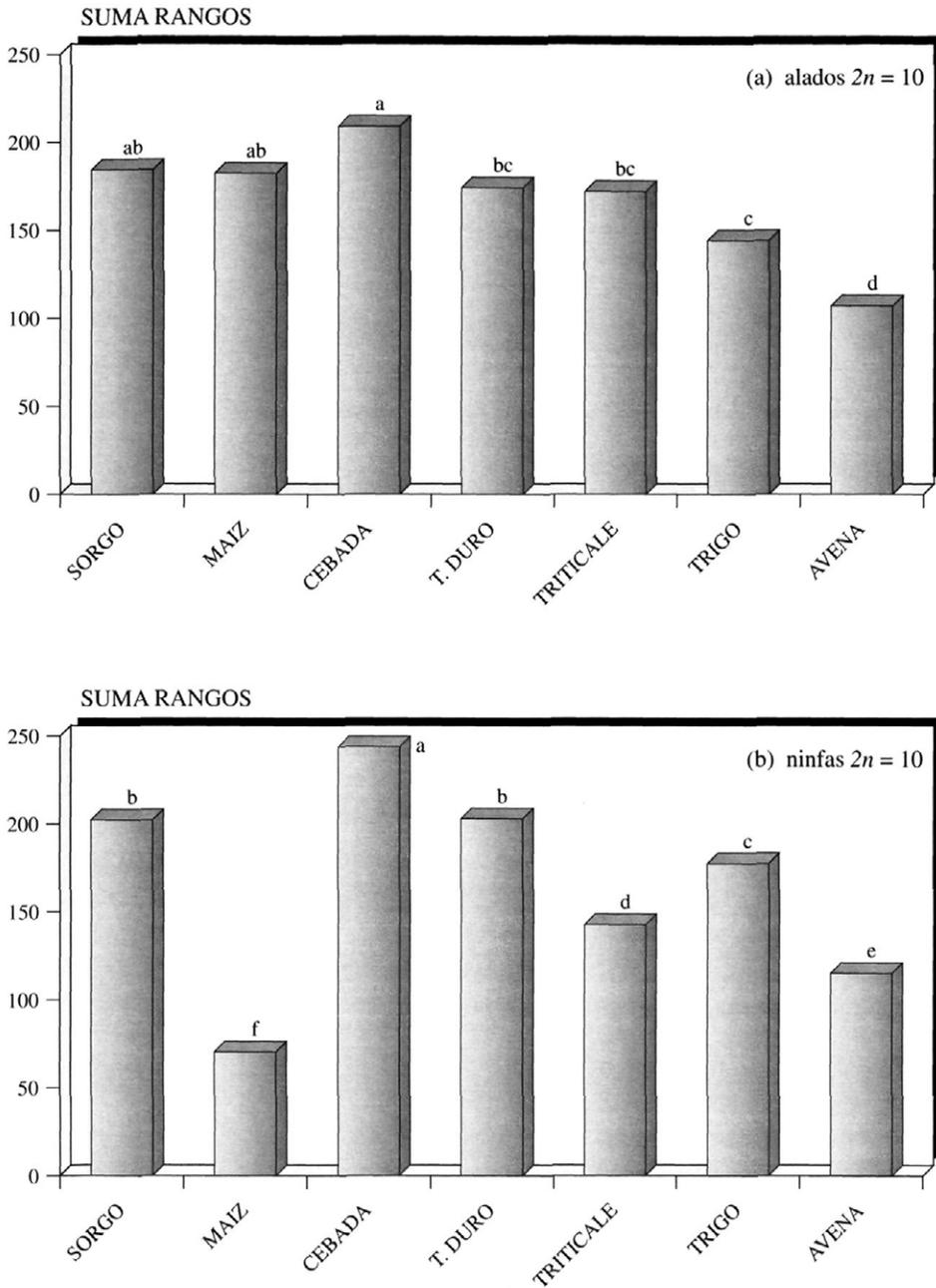


Figura 2.-Suma de rangos obtenidos en el test de Friedman y comparación de la preferencia de *R. maidis* de cariotipo  $2n = 10$  por las distintas gramíneas cultivadas testadas. (a) Proporción de alados establecidos sobre la planta a las 24 horas. (b) Proporción de ninfas producidas a las 48 horas. Valores marcados con la misma letra no son significativamente distintos.  $n = 42$ .

en Lleida donde se da una asociación cariotipo-planta huésped mucho más marcada (Jauset *et al.*, 1997 y 1998), encontrándose el cariotipo  $2n = 8$  únicamente sobre sorgo y cañota (y esporádicamente en maíz), y el cariotipo  $2n = 10$  fundamentalmente sobre cebada, *Setaria* sp. y *E. crus-galli*. Por tanto, los resultados de este ensayo no explicarían completamente lo que está sucediendo en Lleida en el campo.

Las causas habría que buscarlas, tal vez, en la propia naturaleza del experimento. BLACKMAN (1990) señala que la fuerte asociación entre el cariotipo de *R. maidis* y la planta huésped, encontrada en el hemisferio norte en campo, parece deberse a la colonización altamente selectiva que llevan a cabo los alados inmigrantes (puesto que las formas aladas son las que poseen el equipo sensorial más adecuado para seleccionar la planta huésped). Por tanto, es probable que los estímulos que conducen a cada uno de los cariotipos a la selección del huésped estuvieran enmascarados en nuestro experimento produciéndose la respuesta ambigua obtenida. Serán, por tanto, necesarios estu-

dios a más largo plazo (diversas generaciones) y la evaluación de otros parámetros biológicos (tasas de desarrollo, mortalidad ninfal, fecundidad total, etc.) que ayuden a explicar lo que sucede en realidad en el campo.

Los resultados obtenidos en el caso del maíz demuestran claramente que esta planta no ha sido un huésped adecuado para *R. maidis*. Esto está en consonancia con lo que se observa repetidamente en el campo, año tras año, en que no se encuentra una sola colonia de *R. maidis* sobre las plantas de maíz de los campos comerciales de Lleida (PONS *et al.*, 1994). Que ambos cariotipos sean capaces de colonizar el maíz pero que prácticamente ninguno de los dos se reproduzca en ellos sugiere la existencia de un mecanismo de antibiosis de las plantas jóvenes de maíz. Este efecto antibiótico sería mucho más marcado sobre *R. maidis* que sobre otras especies de pulgones de cereales (*Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* F. y *Metopolophium dirhodum* Wlk.) que sí son capaces de establecerse en el maíz y formar colonias cuando las plantas son jóvenes (Pons *et al.*, 1989).

#### ABSTRACT

JAUSET, A. M.; CLIVILLE, 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**(Adenda al n.º 2): 391-398.

The preference of two populations of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) from Lleida for seven cultivated gramineae was evaluated in the laboratory.

One population, with karyotype  $2n = 8$ , was collected on johnson grass (*Sorghum halepense* C. (L.) Pers.). The other population, with karyotype  $2n = 10$ , comes from barley. The gramineae tested were: sorghum, maize, wheat, durum wheat, barley, triticale and oat.

Alates of both populations colonized the seven cereals but in a different extend. Sorghum was colonized preferently by aphids with  $2n = 8$  karyotype; the number of nymphs produced on sorghum for 48 hours was higher than on the rest of gramineae. Aphids with  $2n = 10$  karyotype showed preference for barley. Alates of both populations were unable to reproduce on maize plants.

**Key words:** *R. maidis*, preference, winter cereals, maize, sorghum.

## REFERENCIAS

- BLACKMAN, R. L., 1990: Specificity in aphid/plant genetic interactions, with particular attention to the role of the alate colonizer, En: *Aphid-Plant genotype Interactions*. R. K. Campbell y R. D. Eikenbary (eds.). Elsevier. Amsterdam: 251-274.
- BLACKMAN, R. L. y EASTOP, V. F., 1984: *Aphids on the world's crops. An identification guide*. John Wiley and Sons. Chichester (U.K.).
- 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 North-western 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.
- CONOVER, W. J., 1980: *Practical nonparametric statistics*. 2nd Edition. John Wiley and Sons. New York.
- JAUSET, A. M.; MUÑOZ, M. P. y PONS, X., 1997: Associació entre el cariotip de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Homoptera: Aphididae) i la planta hoste a la zona de regadiu de Lleida. Comunicaciones de la Se-gona Jornada de Protecció Vegetal. Institució Catalana d'Estudis Agraris: 71-74.
- JAUSET, A. M.; MUÑOZ, M. P. y PONS, X., 1998: Karyotypes of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) in the Lleida Basin. *IOBC/WPRS Bull.* (en prensa).
- PONS, X.; COMAS, J. y ALBAJES, R., 1989: Maize aphids in the North-east of Spain. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, **24**: 173-176.
- PONS, X.; COMAS, J. y ALBAJES, R., 1993: Overwintering of cereal aphids (Homoptera: Aphididae) on durum wheat in a mediterranean climate. *Environ. Entomol.*, **22**: 381-387.
- PONS, X.; ASIN, L.; COMAS, J. y ALBAJES, R., 1994: Las especies de pulgones del maíz. *Invest. Agrar.: Fuera de Serie* **2**: 125-129.

(Recepción: 9 enero 1998)  
(Aceptación: 12 abril 1998)

