



## Estadísticos biológicos y demográficos de *Diuraphis noxia* (Mordv.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Schizaphis graminum* (Rond.) y *Sipha maydis* (Pass.) (Hemiptera: Aphididae) sobre diferentes cultivares de *Avena sativa* L. en condiciones controladas

Araceli Vasicek<sup>1</sup>, Francisco La Rossa<sup>2</sup>, Andrea Paglioni<sup>1</sup>  
& Ma. Carolina López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Dpto. de Cs. Biológicas, Calle 60 y 119. C.C. 31 (1900), La Plata, Buenos Aires, Argentina. zooagricola@agro.unlp.edu.ar

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, Centro de Investigaciones de Cs. Veter. y Agron., C.C. 25, (1712), Castelar, Bs. As., Argentina. – rlarossa@cni.inta.gov.ar

**Resumen:** Se estudió la biología y la demografía de los áfidos *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum* y *Sipha maydis* sobre plántulas de avena, *Avena sativa*, cvs. Bonaerense Payé, Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Canai y Bonaerense INTA Maja, en condiciones de laboratorio a 20±1°C, 60-70 % de humedad relativa y fotoperíodo de 16:8 (L:O). A partir de cohortes formadas por 40 individuos de cada especie se confeccionaron tablas de vida y se obtuvieron los parámetros biodemográficos. Para *M. dirhodum*, *R. padi* y *S. maydis* la duración del período ninfal fue de 9,35 a 11,76 días, mientras que para *D. noxia* y *S. graminum* fue de 11-14 y 8-10 días, respectivamente. El período reproductivo más largo se observó en *M. dirhodum* (26,4 días) y el más corto fue el de *D. noxia* (2,52 días), ambos sobre Maja. La tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) de *D. noxia* fue de 1,5-4,3  $\_/_$ generación. La tasa intrínseca de crecimiento ( $r_m$ ) de *M. dirhodum* (0,188-0,197) no fue afectada por los cultivares. Las  $r_m$  de *R. padi* y de *S. maydis* fueron más bajas sobre Canai y Maja. La  $r_m$  de *S. graminum* fue menor sobre Maja y la de *D. noxia* fue 0,026 sobre Calén y 0,080 en Payé, por lo cual encontraría serias dificultades para desarrollarse en avena.

**Palabras clave:** Hemiptera, Aphididae, *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum*, *Sipha maydis*, demografía, avena.

**Biological and demographical statistics of *Diuraphis noxia* (Mordv.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Rhopalosiphum padi* (L.), *Schizaphis graminum* (Rond.) and *Sipha maydis* (Pass.) (Hemiptera: Aphididae) on different cultivars of *Avena sativa* L. under controlled conditions**

**Abstract:** The biology and demography of the aphids *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum* and *Sipha maydis* were studied under laboratory conditions, on *Avena sativa* cvs. Bonaerense Payé, Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Canai and Bonaerense INTA Maja, at 20 ± 1°C, 60-70 % RH and 16:8 LD cycle. Life tables were made from cohorts of 40 individuals each and biological and demographic parameters were obtained. The nymphal period of *M. dirhodum*, *R. padi* and *S. maydis* lasted 9.35 – 11.76 days, for *D. noxia* and *S. graminum* it was 11 - 14 and 8 – 10 days, respectively. The longest reproductive period was observed in *M. dirhodum* (26.4 days) and the shortest was found in *D. noxia* (2.52 days), both on Maja. The reproductive net rate ( $R_0$ ) of *D. noxia* was only 1.5 - 4.3  $\_/_$ generation. The intrinsic rate of natural increase ( $r_m$ ) of *M. dirhodum* (0.188 - 0.197) was not affected by the cultivars. The  $r_m$  of *R. padi* and *S. maydis* were the lowest on Canai and Maja. The  $r_m$  of *S. graminum* was lower only on Maja and in *D. noxia* was 0.026 on Calén and 0.080 on Payé, consequently, it would find serious difficulties to develop on oat plants.

**Key words:** Hemiptera, Aphididae, *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Schizaphis graminum*, *Sipha maydis*, demography, oat.

### Introducción

La avena (*Avena sativa* L.) constituye un importante recurso forrajero como complemento de pasturas y como grano por el valor alimenticio industrial. Su plasticidad de utilización, permite el pastoreo directo aún en estado de panojamiento, la posibilidad de henificación o el destino del grano para la industria. El cultivo está expuesto al ataque de áfidos desde la emergencia hasta la cosecha, siendo de muy frecuente aparición el “pulgón verde de los cereales”, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), el “pulgón de la avena”, *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), el “pulgón amarillo”, *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849); el “pulgón ruso *Diuraphis noxia* (Mordvilko, 1913) y en los últimos años el “pulgón negro de

los cereales”, *Sipha maydis* Passerini, 1860 (Corrales *et al.*, 2007). Los daños directos que causan por succión de savia provocan amarillamiento de las hojas, deformaciones, reducción de la altura de las plantas y afectan también los rendimientos. Se agravan los daños en aquellas especies que inyectan toxinas con la saliva, como *S. graminum*, *D. noxia* y *S. Maydis*, que necrosan los tejidos, pudiendo provocar la muerte de las plantas. Los daños indirectos los realizan por ser vectores de severas enfermedades de los cereales, como la provocada por el Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) y el Cereal Yellow Dwarf Virus (CYDV) (Blackman & Eastop 2000; Imwinkelried *et al.*, 2004; Fabre *et al.*, 2006).

El manejo eficaz y racional de una plaga se basa en la comprensión profunda de la biología, en los principales parámetros de la historia de vida y el ritmo de desarrollo de la población. La temperatura y la planta huésped afectan a procesos como el desarrollo, la fecundidad y la supervivencia (Asin & Pons, 2001; Ji-Soo *et al.*, 2007; Bayhan, 2009; Borer *et al.*, 2009). La fecundidad es un importante parámetro que usualmente es influenciado por una variedad de factores, incluyendo las plantas hospederas, así como los cultivares (Mezey & Szalay-Marzso, 2001; Özder, 2002; Curvetto, 2004; INTA, 2006; Santos *et al.*, 2006; Brustle *et al.*, 2008; Nuessly *et al.*, 2008). La tasa intrínseca de crecimiento natural ( $r_m$ ) es un parámetro que puede ser utilizado para evaluar la influencia de factores extrínsecos e intrínsecos en áfidos de los cereales (Qureshi & Michaud, 2005) y otros insectos, a fin de comprender el alcance de la variabilidad inter e intraespecíficas y desarrollar a largo plazo estrategias de control (Khan & Port, 2008). En condiciones de laboratorio, las tablas de vida y los parámetros calculados a partir de ellas fueron publicados para áfidos en cebada, avena y sorgo (Ricci y Kahan, 2005; La Rossa *et al.*, 2005; Ma & Bechinski, 2009; Khodabandeh *et al.*, 2009).

En este trabajo se exponen los resultados de experimentos en laboratorio sobre la influencia de cultivares de avena en los parámetros biológicos y demográficos de áfidos plaga a temperatura constante, que podrán contribuir básicamente con futuros pronósticos en los sistemas de MIP.

## Material y métodos

Las colonias originales de *S. graminum*, *R. padi*, *M. dirhodum*, *D. noxia* y *S. maydis* provinieron de parcelas ubicadas en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Las plantas utilizadas se obtuvieron a partir de semillas puestas a germinar en un sustrato conteniendo tierra mezclada con 1/3 de compuesto orgánico esterilizado en autoclave a 120 °C, 1 kg./cm<sup>2</sup>, durante 1 h, repitiendo este procedimiento a las 48 h (Dhingra y Sinclair, 1985) en potes plásticos de 12 cm de diámetro por 12 cm de altura. Sobre las plantas en macollaje, se transfirió en cada jaula una hembra áptera, a la que se dejó producir ninfas durante 24 h. Luego de este período, se retiraron todos los individuos dejando solo una ninfa, obteniéndose cohortes de aproximadamente la misma edad. Las ninfas neonatas se dispusieron individualmente en jaulas de aplique (Noble, 1960) sobre hojas de avena (*Avena sativa*) cultivares Bonaerense Payé, Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Canai y Bonaerense INTA Maja. Los ensayos se efectuaron en una cámara climatizada con temperatura de 20±1 °C, humedad relativa cercana al 70% y 16 horas de fotofase. Al inicio de las observaciones las plantas se encontraban en el estado fenológico 23 (Tottman & Makepeace, 1979). Se criaron simultáneamente para cada especie de pulgón, dos cohortes de 20 individuos iniciales en los cuatro cultivares de avena, totalizando 800 áfidos. Diariamente se registraron los cambios de estadio, el número de individuos muertos y los nacimientos originados por los individuos que alcanzaron el estado adulto. Los parámetros obtenidos fueron: a) período ninfal, definido como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la cuarta muda; b) período pre-reproductivo, desde la cuarta muda hasta la primera pari-

ción; c) período reproductivo, considerado como el tiempo que transcurre desde la puesta de la primera hasta la última ninfa; y d) período post-reproductivo, desde ese momento hasta la muerte del áfido. La longevidad se consideró como la duración total de vida y la fecundidad como la descendencia promedio de los individuos (hembras) que alcanzaron el estado adulto en cada una de las cohortes. Estos valores fueron comparados mediante ANOVA y test de Tukey con  $\alpha = 0,05$ . A partir de la confección de tablas de vida se estimaron los estadísticos vitales: supervivencia por edades ( $l_x$ ) y fecundidad por edades ( $m_x$ ); y los siguientes parámetros poblacionales: tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) (número de hembras recién nacidas por hembra); tasa intrínseca de crecimiento natural ( $r_m$ ) (número de hembras por hembra por unidad de tiempo); tiempo generacional medio ( $T$ ) (promedio del tiempo transcurrido entre generaciones sucesivas); tasa finita de incremento ( $\lambda$ ) (número de veces que la población se multiplica sobre sí misma por unidad de tiempo); y tiempo de duplicación ( $D$ ) (número de unidades de tiempo requerido por la población para duplicarse en número) (Southwood, 1994); y cuyas ecuaciones son las siguientes:

$$\sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x e^{-r_m x} = 1 \quad R_0 = \sum_{x=0}^{\infty} l_x m_x$$

$$\lambda = e^{r_m}$$

$$T = \frac{\ln R_0}{r_m} \quad D = \frac{\ln 2}{r_m}$$

donde:  $x$ = edad (días);  $e$ = 2,718;  $\ln$ = logaritmo natural. El parámetro  $r_m$  se calculó mediante sucesivas iteraciones de la Ecuación de Lotka (Birch, 1948). Los cálculos se realizaron empleando los programas Period y Tablavi (La Rossa y Kahn, 2003); este último aplica el método "Jackknife" (Hulting *et al.*, 1990) para obtener estimadores de los parámetros demográficos, especialmente de aquellos que surgen de ecuaciones difíciles de derivar, y los correspondientes errores estándar, con los cuales es posible efectuar comparaciones entre las cohortes. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey con  $\alpha = 0,05$ ; con  $n = 40$ . Las curvas teóricas de crecimiento sobre cada cultivar se desarrollaron a partir de la ecuación:

$$N_t = N_0 \lambda^t$$

donde:  $N_0$  y  $N_t$ : número inicial y final de áfidos;  $\lambda$ : tasa finita de crecimiento;  $t$ : tiempo.

## Resultados y discusión

### Etapas vitales y longevidad

*M. dirhodum* no resultó afectado por los cultivares en ninguno de los períodos ni en la longevidad (Tabla I). El cultivar Canai influyó significativamente en la etapa reproductiva de *R. padi*, que fue entre seis y nueve días más corta que en los restantes, repercutiendo de manera similar en la longevidad. En este último áfido y en *S. maydis* las duraciones del período ninfal-alrededor de 10 y 11 días, respectivamente- fueron en general, similares entre cultivares, no existiendo en *S. maydis* una diferencia notable, salvo entre Calén y Maja. En cambio los períodos reproductivos de ambas especies fueron más cortos

Tabla I. Duración media (E.S.) en días del estado ninfal, etapas reproductivas del adulto y la longevidad de *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Sipha maydis* y *Schizaphis graminum* sobre cuatro cultivares de *Avena sativa*. Letras distintas indican diferencias significativas entre cultivares para una misma especie de áfido. Prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ ,  $n=40$ ).

Cultivar	Ninfal	Pre-rep.	Rep.	Post-rep.	Longev.
<b><i>Diuraphis noxia</i></b>					
Calén	13,63 (0,65) a	1,00 (0,00) a	2,83 (0,27) ab	2,83 (0,38) bc	20,29 (0,47) b
Canai	11,92 (0,18) b	1,08 (0,05) a	4,19 (0,45) b	3,35 (0,47) c	20,54 (0,60) b
Maja	12,61 (0,17) ab	1,00 (0,06) a	2,52 (0,39) a	1,82 (0,38) a	17,94 (0,66) a
Payé	14,03 (0,63) b	1,00 (0,00) a	6,03 (0,54) c	1,88 (0,25) ab	22,94 (0,89) b
<b><i>Metopolophium dirhodum</i></b>					
Calén	10,25 (0,30) a	1,00 (0,00) a	24,00 (1,9) a	2,75 (0,26) a	38,00 (1,84) a
Canai	10,18 (0,21) a	1,00 (0,00) a	21,88 (1,09) a	2,45 (0,24) a	35,50 (1,12) a
Maja	9,95 (0,19) a	0,95 (0,03) a	26,40 (1,56) a	2,40 (0,27) a	39,70 (1,53) a
Payé	9,35 (0,21) a	1,00 (0,00) a	20,43 (1,22) a	3,58 (0,45) a	34,35 (1,25) a
<b><i>Rhopalosiphum padi</i></b>					
Calén	10,10 (0,32) a	1,00 (0,00) a	22,95 (1,51) a	3,15 (0,26) b	37,20 (1,43) ab
Canai	10,18 (0,19) a	1,00 (0,00) a	13,93 (1,14) c	2,88 (0,19) b	27,98 (1,02) c
Maja	10,85 (0,34) a	0,95 (0,03) a	19,93 (2,1) b	3,83 (0,45) ab	35,55 (1,74) b
Payé	10,90 (0,27) a	1,00 (0,00) a	22,83 (1,52) a	4,18 (0,36) a	38,90 (1,58) a
<b><i>Schizaphis graminum</i></b>					
Calén	8,53 (0,12) a	1,00 (0,00) a	10,93 (0,55) b	0,98 (0,14) ab	21,43 (0,58) a
Canai	8,63 (0,32) a	0,98 (0,03) a	4,73 (0,40) a	1,33 (0,20) a	15,65 (0,54) b
Maja	10,97 (0,31) b	1,00 (0,00) a	4,74 (0,44) a	0,71 (0,21) bc	17,42 (0,58) b
Payé	10,43 (0,14) b	1,00 (0,00) a	9,53 (0,81) b	0,53 (0,12) c	21,48 (0,81) a
<b><i>Sipha (Rungia) maydis</i></b>					
Calén	11,00 (0,23) c	1,00 (0,00) a	24,45 (1,42) a	1,10 (0,22) b	37,55 (1,51) a
Canai	11,38 (0,23) bc	0,90 (0,05) a	19,23 (2,05) b	1,95 (0,28) a	33,45 (2,24) a
Maja	12,43 (0,27) a	1,00 (0,00) a	19,5 (1,41) b	1,85 (0,20) a	34,78 (1,39) a
Payé	11,76 (0,27) ab	1,00 (0,00) a	25,74 (1,30) a	1,63 (0,25) ab	40,13 (1,48) a

Tabla II. Parámetros demográficos medios (E.S.) de *Diuraphis noxia*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Sipha maydis* y *Schizaphis graminum* sobre cuatro cultivares de *Avena sativa*. Letras distintas indican diferencias significativas entre cultivares para una misma especie de áfido. Prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ ,  $n=40$ ).

Cultivar	$r_m$	$R_0$	T	$\lambda$	D
<b><i>Diuraphis noxia</i></b>					
Calén	0,026 (0,012) c	1,500 (0,280) c	16,194 (0,624) b	1,026 (0,012) c	19,548 (1,788) a
Canai	0,056 (0,009) b	2,417 (0,348) b	15,920 (0,194) b	1,058 (0,010) b	11,998 (2,121) bc
Maja	0,026 (0,008) bc	1,523 (0,206) bc	16,430 (0,323) ab	1,027 (0,008) bc	23,601 (8,963) ab
Payé	0,080 (0,007) a	4,325 (0,558) a	18,348 (0,536) a	1,083 (0,007) a	8,571 (0,744) c
<b><i>Metopolophium dirhodum</i></b>					
Calén	0,193 (0,003) a	42,518 (3,167) b	19,469 (0,444) a	1,213 (0,004) a	3,592 (0,065) a
Canai	0,188 (0,003) a	37,221 (2,277) b	19,241 (0,244) a	1,207 (0,004) a	3,685 (0,068) a
Maja	0,197 (0,003) a	56,806 (3,561) a	20,653 (0,527) a	1,218 (0,004) a	3,510 (0,058) a
Payé	0,197 (0,004) a	33,421 (2,322) b	17,781 (0,426) b	1,218 (0,005) a	3,509 (0,078) a
<b><i>Rhopalosiphum padi</i></b>					
Calén	0,188 (0,005) a	38,196 (3,159) a	19,419 (0,454) a	1,207 (0,006) a	3,686 (0,098) b
Canai	0,168 (0,006) b	19,751 (2,430) c	17,859 (0,419) b	1,182 (0,007) b	4,134 (0,143) a
Maja	0,177 (0,006) b	30,160 (3,623) b	19,308 (0,330) a	1,193 (0,007) b	3,920 (0,135) a
Payé	0,185 (0,004) a	39,759 (2,985) a	19,884 (0,449) a	1,204 (0,005) a	3,735 (0,090) b
<b><i>Schizaphis graminum</i></b>					
Calén	0,214 (0,004) a	20,558 (1,049) a	14,138 (0,199) b	1,238 (0,005) a	3,239 (0,061) c
Canai	0,159 (0,008) c	7,271 (0,694) b	12,466 (0,306) c	1,173 (0,009) c	4,336 (0,223) ab
Maja	0,131 (0,007) d	6,895 (0,692) b	14,782 (0,399) b	1,140 (0,008) d	5,280 (0,296) a
Payé	0,178 (0,004) b	17,805 (1,431) a	16,209 (0,248) a	1,195 (0,005) b	3,895 (0,088) b
<b><i>Sipha (Rungia) maydis</i></b>					
Calén	0,192 (0,004) a	47,352 (2,426) a	20,124 (0,402) b	1,211 (0,005) a	3,614 (0,079) c
Canai	0,154 (0,006) c	25,784 (2,857) b	21,166 (0,491) ab	1,166 (0,007) c	4,506 (0,190) a
Maja	0,169 (0,004) bc	34,339 (2,504) b	20,953 (0,453) ab	1,184 (0,005) bc	4,103 (0,101) ab
Payé	0,175 (0,003) b	45,021 (3,020) a	21,855 (0,419) a	1,191 (0,004) b	3,973 (0,079) b

sobre Canai y Maja, siendo en este último significativamente más largo para *R. padi*. *D. noxia* muestra periodos ninfales en general más largos que los restantes áfidos, llegando hasta los 14 días en Payé y 12-13 días en los restantes. El periodo reproductivo fue extremadamente bajo en *D. noxia* comparado con las otras especies: 2,5 y 2,8 días en Maja y Calén, respectivamente; 4 días en Canai; y 6 días sobre Payé. La longevidad también fue más baja en *D. Noxia*: casi 18 días en Maja, y entre 20 y 23 días en el resto. Por su parte, las cohortes de *S. graminum* criadas sobre Calén y Canai tuvieron un periodo ninfal significativamente más corto que en los restantes culti-

vares. Sin embargo, el periodo reproductivo fue de menor duración en Canai y Maja, y más largo en Calén y Payé, con alrededor de 6 días de diferencia, resultando finalmente una longevidad mayor en estos últimos cultivares. La longevidad de *S. graminum* sobre Maja tuvo una duración similar a la de *D. noxia* sobre el mismo cultivar y aun menor en Canai.

#### Parámetros demográficos

La tasa neta de reproducción ( $R_0$ ) de *M. dirhodum* (Tabla II) fue más alta sobre el cultivar Maja en tanto que el tiempo generacional (T) resultó más corto sobre Payé. Sin embargo,

no se hallaron diferencias significativas entre las tasas intrínsecas de crecimiento natural ( $r_m$ ) correspondientes a las cohortes criadas en los diferentes cultivares. Para *R. padi*, la  $R_0$  y el T fueron más bajos sobre Canai, en el que la  $r_m$  resultó también baja, aunque sin diferenciarse significativamente del hallado sobre Maja. Por su parte, *S. maydis* mostró una  $R_0$  menor sobre Canai y Maja mientras que la única diferencia significativa en el valor de T se advirtió entre Calén y Payé; en la  $r_m$  no se constató una clara distinción entre Canai y Maja, ni entre este último y Payé. El áfido *D. noxia* exhibió los más bajos valores en todos los parámetros, excepto en tiempo de duplicación (D), respecto de las demás especies. En la comparación entre cultivares, las cohortes criadas sobre Payé tuvieron los valores más altos de  $R_0$  y  $r_m$ . Por último, *S. graminum* mostró valores significativamente diferentes en todas las  $r_m$ , resultando el más bajo sobre Maja aunque la  $R_0$  en este último resultó similar a la de Canai, que a su vez fueron ambas más bajas que aquellas criadas sobre Calén y Payé.

Las curvas teóricas de crecimiento (Fig. 1) ilustran las tendencias para cada especie de áfido y cultivar a partir de tres hembras partenóginas. Se destacan *S. graminum* sobre Calén y *D. noxia* en los cuatro cultivares de avena en su conjunto, con el número más alto y más bajo de áfidos, respectivamente, luego de 20 días transcurridos.

### Supervivencia

En todas las especies estudiadas, excepto *M. dirhodum*, la curva de supervivencia ( $lx$ ) (Fig. 2) comenzó a declinar más temprano en las cohortes criadas sobre el cultivar Canai. En *R. padi* la forma de la curva indica que la proporción de adultos que mueren a medida que la población envejece es cada vez menor, tendencia que también se observa en *M. dirhodum* aunque menos acentuada en Canai y Payé. La forma de la curva en *S. maydis* evidencia una mayor tasa de supervivencia en edades intermedias y una mayor tasa de mortalidad en las edades más avanzadas. En las dos especies restantes se observa una tendencia similar a la anterior pero la caída de las curvas fue más abrupta concentrándose las muertes en las edades más avanzadas con la excepción de *S. graminum* sobre Payé.

Si bien no se encontraron trabajos que traten directamente la influencia que ejercen cultivares de avena sobre la funcionalidad biológica de diferentes pulgones, fue posible ubicar algunos que podrían ser tenidos en cuenta en la presente discusión. Lopes-Da-Silva & Vieira (2007) trabajando con *M. dirhodum* sobre trigo y avena sugieren la existencia de razas "hospedero-especialistas". Ello explicaría la tendencia a la uniformidad de ciertos parámetros como la duración de la etapa juvenil y la tasa intrínseca de crecimiento, independientemente del cultivar, hallada en el presente estudio. para *M. dirhodum*.

Xinzhi *et al.* (1998) estudiando la influencia de la cera epicuticular presente en hojas de cereales sobre algunos aspectos del comportamiento de *D. noxia*, encontraron que el número de ninfas puestas era menor en avena que en otros cereales. Los resultados de fecundidad obtenidos por estos autores en avena coinciden con los que se exponen aquí. Se sugiere entonces que las avenas no constituyen un hospedero oportuno para esta especie, que a su vez tendría serias dificultades para multiplicarse sobre esta poácea.

Ricci & Kahan (2005) encontraron una  $r_m$  de 0.198 hembras/hembra/día y una  $R_0$  de 74,76 hembras/hembra/generación para *S. maydis* sobre cebada, más altos aún que al hallado sobre Calén, que fue el que arrojó el mayor valor de estos parámetros de los cuatro cultivares de avena estudiados. El número promedio de individuos de *S. maydis* encontrado en cultivos de avena de diferentes localidades de la Argentina, ocupó una posición intermedia en comparación con un amplio rango de huéspedes, entre los que se encontraban poáceas como la cebada y el trigo, situados en el nivel superior, y triticale y maíz., que se ubicaron en el límite del nivel inferior (Corrales *et al.*, 2007). Es posible inferir, entonces, que la avena puede servir de hospedero alternativo para esta especie.

El cultivar Bonaerense Payé es utilizado como testigo susceptible en la evaluación de líneas experimentales de avena ante *S. graminum* (Curvetto, 2004). Sin embargo, se ubicó por debajo de Calén, que sería aún más susceptible que aquel. En cambio, los cultivares Maja y Canai presentan cierto grado de resistencia frente a *S. graminum* evidenciado, principalmente, por sus comparativamente bajos valores de  $r_m$ .

### Conclusiones

*M. dirhodum* no resultó mayormente afectado por el cultivar y podría proliferar normalmente sobre avena con una relativamente alta tasa de multiplicación.

*R. padi* mostró un período reproductivo más largo y mayor tasa intrínseca de crecimiento natural sobre Calén y Payé. Si bien los cuatro cultivares ensayados podrían considerarse altamente resistentes, Canai y Maja fueron los que más negativamente incidieron sobre la actividad reproductiva del áfido.

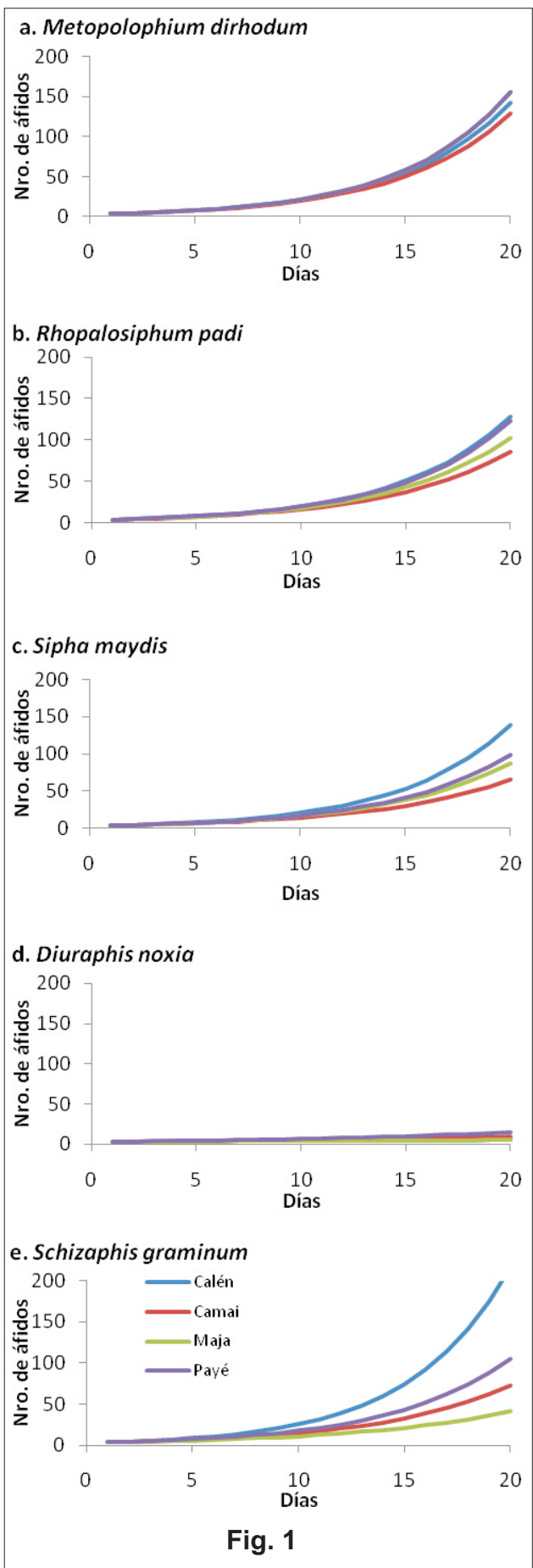
En *S. maydis* se observó una funcionalidad similar a la de *R. padi*, destacándose el cultivar Canai como el menos propicio para su desarrollo y multiplicación.

La tasa intrínseca de crecimiento de *S. graminum* fue comparativamente más alta sobre Calén, registrándose el valor más bajo de este parámetro sobre Maja.

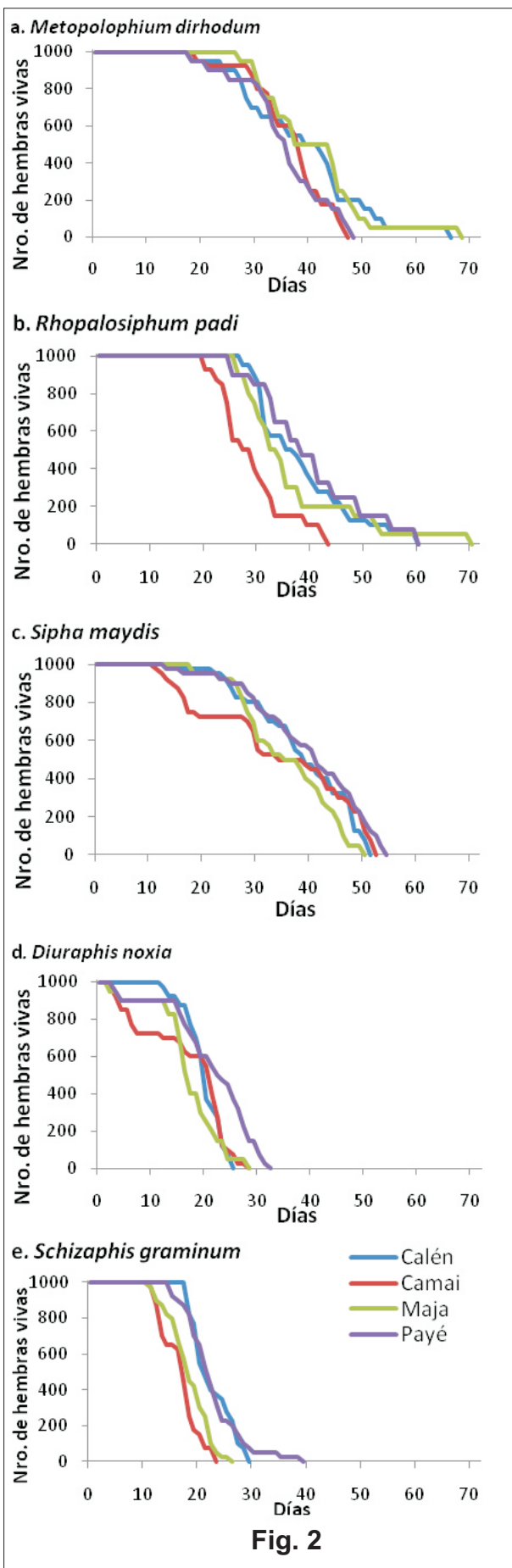
El áfido *D. noxia* encontraría serias dificultades para desarrollarse sobre avena.

► **Fig. 1.** Curvas de incremento potencial de los áfidos *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Sipha maydis*, *Diuraphis noxia* y *Schizaphis graminum* sobre cuatro cultivares de *Avena sativa* a partir de tres hembras partenóginas.

► **Fig. 2.** Curvas de supervivencia de los áfidos *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi*, *Sipha maydis*, *Diuraphis noxia* y *Schizaphis graminum* sobre cuatro cultivares de *Avena sativa*, expresadas sobre la base de 1000 individuos iniciales.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

## Bibliografía

- ASIN, L. & X. PONS 2001. Effect of high temperature on the growth and reproduction of corn aphids (Homoptera: Aphididae) and implications for their population dynamics on the Northeastern Iberian Peninsula. *Environmental Entomology*, **30**: 1127-1134.
- BAYHAN, E. 2009. Impact of certain corn cultivars on some biological parameters of *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hemiptera: Aphididae). *African Journal of Biotechnology*, **8**: 785-788.
- BIRCH, L.C. 1948. The Intrinsic Rate of Natural Increase of an Insect Population Source. *Journal of Animal Ecology*, **17**: 15-26.
- BLACKMAN, R.L. & V.F. EASTOP 2000. *Aphids on the World's Crops, An Identification and Information Guide*. (Second Ed.) John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, England. 466 p.
- BORER, E. T., V. T. ADAMS, G. A. ENGLER, A. L. ADAMS, C. B. SCHUMANN & E. W. SEABLOOM 2009. Aphid fecundity and grassland invasion: Invader life history is the key. *Ecological Applications*, **19**: 1187-1196.
- BRUSTLE, C., C. SÁNCHEZ CHOPA & L. R. DESCAMPS 2008. Parámetros Reproductivos de *Sipha maydis* (Passerini) (Homoptera, Aphididae) en cereales de invierno. En: *Actas VII Congreso Nacional de Trigo. INTA- UNLPam*. PV 46, 6 p.
- CORRALES, C. E., A. M. CASTRO, M. RICCI & A.F.G. DIXON 2007. *Sipha maydis*: Distribution and host range of a new aphid pest of winter cereals in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, **100**: 1781-1788.
- CURVETTO, R. 2004. Avenas (*Avena sativa* L.) y centenos (*Secale cereale* L.) con resistencia al pulgón verde de los cereales. En: *Actas VI Congreso Nacional de Trigo – IV Simposio de cereales de siembra otoño-invernal*. 20-22 de octubre 2004. Bahía Blanca. Buenos Aires. Argentina. Poster Nro. 136.
- DHINGRA, O. D. & J. B. SINCLAIR 1985. *Basic plant pathology methods*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, USA. 439 pp.
- FABRE, F., J. S. PIERRE, C. A. DEDRYVER & M. PLANTEGENEST 2006. *Barley Yellow Dwarf Disease* risk assessment based on Bayesian modelling of aphid population dynamics. *Ecological Modelling*, **193**: 457-466.
- HULTING, F.L., D.B. ORR & J.J. OBRZYCKI 1990. A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters. *Fl. Entomol.*, **73**: 601-612.
- IMWINKELRIED, J. M., F.D. FAVA & E.V. TRUMPER 2004. *Pulgones que atacan al cultivo de trigo*. Ediciones INTA, Boletín N° 7, 6 pp.
- INTA 2006. *Informe agropecuario mensual*. Boletín RIAN-RIAP EEA - Bordenave. N° 10, 3 pp. <http://www.inta.gov.ar/bordenave/ins/comunica/RIAP/oct06.htm>
- JI-SOO, K., L. JANG-HO, K. TAE-HEUNG, L. SANG-GUEI & Y. JONG-CHUL 2007. Life Table of the Greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) on Barley, *Hordeum vulgare* L. *Korean Soc. Appl. Entomology*, **46**: 37-42.
- KHAN, M. & G. PORT 2008. Performance of clones and morphs of two cereal aphids on wheat plants with high and low nitrogen content. *Entomological Science*, **11**: 159-165.
- KHODABANDEH, H., S. SHAHROKHI & M. SHOJAI 2009. Biology and life table of greenbug, *Schizaphis graminum* Rondani (Hom., Aphididae) on broom corn, *Sorghum cernuum*. *Journal of New Agricultural Science*, **4**(13). [www.m-iau.ac.ir/SubPages/Emagazine.html](http://www.m-iau.ac.ir/SubPages/Emagazine.html)
- LA ROSSA, F.R. & N. KAHN 2003. Dos programas de computadora para confeccionar tablas de vida de fertilidad y calcular parámetros biológicos y demográficos en áfidos (Homoptera: Aphidoidea). *Revista de Investigaciones Agropecuarias (INTA)*, **32**: 127-142.
- LA ROSSA, R., A. VASICEK, M. MENDY, M. LÓPEZ & A. PAGLIONI 2005. Parámetros biológicos de *Schizaphis graminum* (Rond.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.), *Ropalosiphum padi* (L.), *Diuraphis noxia* Morv. y *Sipha maydis* (Pass.) (Hemiptera: Aphididae) sobre *Avena sativa* (L.) en condiciones de laboratorio. En: *Actas VI Congreso Argentino de Entomología*. p. 187.
- LOPES-DA-SILVA, M. & L. G. E. VIEIRA 2007. Analysis of the genetic diversity in *Metopolophium dirhodum* (Walker) (Hemiptera, Aphididae) by RAPD markers. *Rev. Bras. entomol.*, **51**: 54-57
- MA, Z. S. & E. J. BECHINSKI 2009. Life tables and demographic statistics of Russian wheat aphid (Hemiptera: Aphididae) reared at different temperatures and on different host plant growth stages. *Eur. J. Entomol.*, **106**: 205-210.
- MEZEY, A. & L. SZALAY-MARZSO 2001. Host plant preference of *Diuraphis noxia* (Kurdj.) (Hom., Aphididae). *J. Pest Science*, **74**: 17-21.
- NOBLE, M. D. 1960. A simplified cage for aphid investigations. *The Canadian Entomologist*, **90**: 760.
- NUESSLY, G. S., R. T. NAGATA, J. D. BURD, M. G. HENTZ, A. S. CARROLL & S. E. HALBERT 2008. Biology and biotype determination of Greenbug, *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae), on seashore paspalum turfgrass (*Paspalum vaginatum*). *Environmental Entomology*, **37**: 586-591.
- ÖZDER, N. 2002. Development and fecundity of *Sitobion avenae* on some wheat cultivars under laboratory conditions. *Phytoparasitica*, **30**: 434-436.
- QURESHI, J. A. & J. P. MICHAUD 2005. Interactions among three species of cereal aphids simultaneously infesting wheat. *Journal of Insect Science*, **5**: 13, 8pp. Available online: [insectscience.org/5.13](http://insectscience.org/5.13)
- RICCI, M. & A. KAHAN 2005. Aspectos biológicos y poblacionales de *Sipha maydis* (Passerini) y *Schizaphis graminum* (Rondani) en cebada. *Rev. FCA UNCuyo*, **37**: 25-32.
- SANTOS, V., D. RATIER BITENCOURT, E. CARVALHO, M. DA SILVA & C. J. AVILA 2006. Tabelas de esperança de vida e de fertilidade para *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em aveia preta (*Avena strigosa*) e trigo (*Triticum aestivum* L.) em casa de vegetação. *Revista de Agricultura, Piracicaba, Brasil*, **81**: 243-258.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1994. *Ecological methods*. Second edition. Ed. Chapman & Hall, London. 524 pp.
- TOTTMAN, D. R. & R. J. MAKEPEACE 1979. An explanation of the decimal code for the growth stages of cereals, with illustrations. *Ann. appl. Biol.*, **93**: 221-234.
- XINZHI NI, S. QUISENBERRY, B. SIEGFRIED & K. LEE 1998. Influence of cereal leaf epicuticular wax on *Diuraphis noxia* probing behavior and nymphoposition. *Ent. Exp. App.*, **89**: 111-118.