

INCIDENCIA DE *Metopolophium dirhodum* Walk. EN LOS FACTORES DE RENDIMIENTO DE *Triticum aestivum*⁽¹⁾

SILVIA M. RODRIGUEZ; SILVINA BADO; ANA M. FOLCIA; ANGELA B. DELLA PENNA⁽²⁾

Recibido: 21/02/96

Aceptado: 26/03/96

RESUMEN

Como aporte al conocimiento de *Metopolophium dirhodum* y su relación con los nuevos cultivares, se ha llevado a cabo este ensayo y evaluado su incidencia sobre los factores de rendimiento (espiga por m², espiguillas/espiga, granos/espiga y peso de 1000 semillas).

El ensayo se estableció en el predio de la Facultad de Agronomía, U.B.A., durante dos campañas, 1993 y 1994. Se utilizó un diseño experimental en bloques aleatorizados con 4 repeticiones; el tamaño de la parcela fue de 9m² (3 m x 3 m).

Se compararon parcelas con infestación natural de pulgones y parcelas en las que se eliminaron los mismos en diferentes etapas del ciclo de desarrollo de las plantas: plantas libres de áfidos durante todo el ciclo (LTC) y plantas libres de pulgones desde aparición de hoja bandera (LHB).

Se realizó análisis de variancia, prueba de Tuckey al nivel 5% de probabilidad, regresión lineal simple y múltiple.

Los niveles de infestación de pulgones fueron bajos, la relación entre cantidad de pulgones totales registrada en cada tratamiento (xi) y el rendimiento (yi) presentó escaso ajuste. Sin embargo en los rendimientos tuvo una elevada influencia el peso de 1000 granos y el número de espigas/m².

Palabras clave: *Metopolophium dirhodum*, trigo, factores de rendimiento.

"INCIDENCE OF *Metopolophium dirhodum* Walk ON THE YIELD'S FACTORS OF *Triticum aestivum*"

SUMMARY

As a contribution to *Metopolophium dirhodum*'s knowledge and its relationship with the news varieties this test was realized.

An experiment was carried out to determinate the incidence of "cereals yellow aphid" in this crop, during 1993 y 1994.

Plots with natural infestation of this pest were compared with other plots where the aphid was eliminated from different stages of the plant development onwards. The injury caused by this aphid was evaluated through observations about yield's factors.

The aphid's infestation was low; the relationship between total aphids of each treatment and the yield was limited. However, the weight of one thousand grains and the number of heads by surface unit were important to the yield.

Key Words: *Metopolophium dirhodum*, wheat, yield's factors.

ANTECEDENTES

El daño causado por este áfido al trigo ha sido señalado por varios autores; en Brasil, Caetano (1973) (citado por Torres *et al.*, 1975) determinó

que *Metopolophium dirhodum* Walk. causa daños directos a la planta por succión en el floema y es además, vector del virus del enanismo amarillo de la cebada, enfermedad muy grave para el trigo.

⁽¹⁾Trabajo presentado y aceptado en las "IX Jornadas Fitosanitarias Argentinas" (Mendoza, noviembre de 1995).

⁽²⁾Departamento de Sanidad Vegetal - Facultad de Agronomía - UBA. Av. San Martín 4453. (1417) Buenos Aires.

Estudios realizados en Chile (Caballero, 1972) señalan que *M.dirhodum* Walk., redujo los rendimientos del trigo en un 46%.

Torres *et al.* (1975) concluyen en su trabajo que el pulgón amarillo de los cereales tuvo el nivel de población más alto en el inicio de la floración, el cultivo necesitó protección desde la etapa de encañazón hasta el fin de floración para expresar su máximo rendimiento. La protección desde la formación de la hoja bandera y fin de floración resultó insuficiente. Los mismos autores sostienen que los componentes del rendimiento más afectados fueron el número de granos por espiga y el número de espigas por unidad de superficie.

Algunos autores hacen referencia a las condiciones meteorológicas favorables para el desarrollo de este áfido. En la Argentina, Botto *et al.* (1979) determinaron que el rango óptimo de temperatura para el pulgón amarillo de los cereales, oscilaría entre 18 y 22 °C, siendo su umbral inferior de 3 a 6°C y el superior de 27 °C.

Asimismo, Dean (1974) obtiene que la temperatura óptima para el desarrollo de este pulgón es de 20 °C y que temperaturas mayores a 27,5 °C le ocasionan la muerte.

Caballero (1972) sostiene que la plaga se incrementa considerablemente con temperaturas comprendidas entre los 14 y 18 °C.

Beirne (1970) estudia el efecto de las condiciones de humedad y de sequía para los áfidos; algunos se benefician con la primera y otros con la segunda. Además, señala que condiciones de humedad favorecen el rápido aumento de enfermedades fúngicas, pudiendo reducir la población de pulgones y las precipitaciones abundantes reducen la actividad de algunos parasitoides.

Caballero (1972) indica que la planta aparentemente es más susceptible al ataque en el período vegetativo comprendido entre espigazón y floración, cuando el desarrollo vegetativo se ha detenido.

George (1978) recomienda que aplicar insecticidas al comienzo de floración, no sólo es efectivo por controlar la población de pulgones en ese momento, sino también para evitar una infestación posterior.. El mismo autor cita trabajos con fotografía aérea de campos infectados y limpios en Gran Bretaña, en los

que se concluye que los cultivos más tempranos son los que están sujetos a más riesgos de ataques de áfidos que los otros.

Además, se aconseja a los agricultores que si hay un mínimo de 5 áfidos/espiga al comienzo de floración y si la población ha aumentado dos o tres días más tarde, el cultivo debe ser tratado sobre todo si el mismo estuvo sujeto a "estrés" de cualquier origen (falta de agua, fertilizantes, etc.).

Botto *et al.* (1979) señalan los predadores y parasitoides como causa de mortalidad de *Metopolophium dirhodum*. coleópteros coccinélidos (*Eriopsis connexa*, *Adalia bipunctata*, *Cycloneda sanguinea*, etc.), neurópteros, dípteros e himenópteros. También *Entomophora sp.* (hongo). Esta última junto con *Eriopsis connexa* y *Allograpta exótica* fueron los más comunes.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en el predio de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires durante dos campañas: 1993 y 1994. Se utilizó un diseño experimental en bloques aleatorizados con 4 repeticiones; el tamaño de la parcela fue de 9 m² (3 m x 3 m).

Para determinar la incidencia del pulgón sobre los rendimientos de trigo se compararon parcelas con infestación natural de pulgones y parcelas en las que se eliminaron los mismos en diferentes etapas del ciclo de desarrollo de las plantas.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1 Testigo - Plantas con infestación natural
- 2 LTC - Plantas libres de pulgones durante todo el ciclo
- 3 LHB - Plantas libres de pulgones desde la aparición de la hoja bandera

Se empleó la variedad Patacón (EG: 98%, PG: 96%) sembrándose el 23/08/93 y el 1/09/94 con fosfato diamónico (50gr/m²).

Las semillas destinadas a las parcelas LTC fueron tratadas a la siembra con Dimetoato 40 % (100 g p.a./100 kg de semillas) el primer año y con Imidacloprid (70 g p.a./100 kg de semilla) en el segundo.

Para tratamientos en follaje (LTC y LHB) se aplicó en 1993 Dimetoato 40% a 125g p.a./ha y en 1994, Pirimicarb 50% a 100 g/ha. Se realizaron dos aplicaciones para LTC y una para LHB. Para dichas aplicaciones se empleó una pulverizadora a mochila con pastilla tijet 8002; previamente se hizo un ensayo en blanco para determinar el paso del operador y el volumen a aplicar.

La evaluación de los niveles de población de pulgones en cada tratamiento se llevó a cabo mediante el recuento periódico de los mismos, utilizándose como unidad de muestreo la planta. Dentro de cada parcela se tomaron 10 muestras en forma aleatoria.

El efecto del ataque de este insecto sobre la planta de trigo se evaluó midiendo los factores de rendimiento: espigas/m², N° de espiguillas/espiga, N° de granos por espiga y peso de los 1000 granos.

El muestreo de todas las variables enumeradas se hizo en forma aleatoria dentro de cada parcela.

Para muestrear espigas/m² se utilizó un aro de 0,25m² segándose las espigas que estaban dentro del mismo: para

determinar espiguillas/espiga y el N° de granos/espiga se tomaron 20 espigas de cada parcela.

El peso de 1000 granos se determinó con una balanza de precisión.

Las condiciones meteorológicas en cuanto a temperatura y precipitaciones se indican en el cuadro N°1.

Para establecer diferencias entre tratamientos en las variables: N° de espigas/m², N° espiguillas/espiga, granos/espiga, peso de 1000 granos y rendimiento, se realizó análisis de variancia; la diferencia entre medias de tratamientos se estableció por la prueba de Tuckey al nivel del 5% de probabilidad.

La relación entre el rendimiento (Yi) y el número de pulgones por hoja (xi), se efectuó mediante análisis de regresión simple que respondió al modelo estadístico:

$$Y_i = b_0 + x_i + e_i$$

Se realizó un análisis de regresión lineal múltiple ($Y_i = b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + \dots + b_k x_{ki} + e_i$), para determinar el efecto conjunto de todas las variables medidas (xi) en la variación de rendimiento (yi).

Los datos se procesaron mediante el programa STATISTICS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El rendimiento de la planta de trigo no fue afectado en el ensayo significativamente por la presencia del "pulgón amarillo de los cereales" en ninguna de las dos campañas (cuadro N°2 y N°3).

Cuadro N°1. Precipitación (en mm) y temperatura media (en °C).

Meses	1993		1994	
	Pp (mm)	t°C	Pp (mm)	t°C
Agosto	46,5	13,2 ± 7	56,5	12,8 ± 4
Septiembre	36,7	13 ± 5	54,1	15,6 ± 8
Octubre	218,1	19,2 ± 6	108,2	16,6 ± 4
Noviembre	218,2	20,3 ± 6	27,2	21,9 ± 5
Diciembre	166,6	22,3 ± 5	133,4	25,5 ± 5

(Datos obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional - Observatorio Villa Ortúzar, distante 300 m. del ensayo)

Cuadro N°2. Analisis de variancia entre tratamientos (campaña 1993)

Tratamiento	N° total de pulgones	N° espigas por m ²	N° espiguillas por espiga	Granos por espiga	Peso 1000 granos g	Rendimiento qq/ha
Testigo	15,6 a	150,0 a	15,40 a	1,755 a	24,16 a	9,7 a
L.T.C.	4,4 b	151,5 a	14,72 b	1,820 a	26,88 ab	10,88 a
L.H.B.	13,88 a	150,8 a	15,05 ab	1,835 a	27,24 b	11,52 a

Letras iguales indican diferencias no significativas (Test de Tuckey, al 5%)

Cuadro N°3. Analisis de variancia entre tratamientos (campaña 1994)

Tratamiento	N° total de pulgones	N° espigas por m ²	N° espiguillas por espiga	Granos por espiga	Peso 1000 granos g	Rendimiento qq/ha
Testigo	12,42 a	260 a	15,56 a	1,8565 a	34,25 a	30,56 a
L.T.C.	9,4253 a	314 a	17,41 a	1,797 a	33,02 a	29,94 a
L.H.B.	11,000 a	278 a	17,06 a	1,947 a	30,56 a	28,37 a

Letras iguales indican diferencias no significativas (Test de Tuckey, al 5%)

Cuando se analiza cada componente del rendimiento en forma separada surge que, durante el primer año, el N° de espiguillas/espiga y el peso de 1000 granos fueron afectados por los tratamientos pero evidentemente compensados por los restantes (cuadro N°2). En cambio, en la segunda campaña, los tratamientos no incidieron significativamente en ninguno de los factores del rendimiento (cuadro N°3).

La relación entre la cantidad de pulgones totales registrada en cada tratamiento (xi) y el rendimiento (yi) presentó un escaso ajuste ($r^2 = 0,0487$ y $r^2 = 0,1645$ para el primer y segundo año, respectivamente). Esto podría explicarse por los bajos niveles de infestación ocurridos (figura N°1).

En cuanto a la participación de cada factor en la determinación del rendimiento, estimada mediante

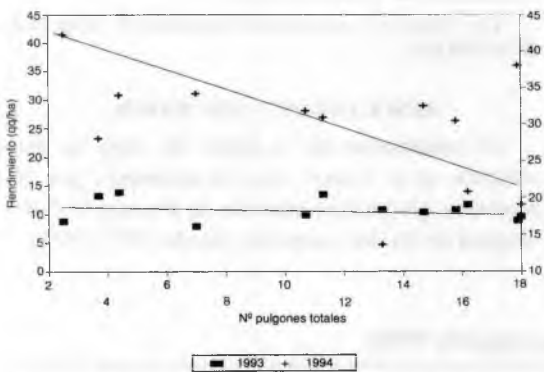


Figura 1. Relación entre el número de pulgones y el rendimiento de trigo

análisis de regresión múltiple, se puede observar la elevada influencia que tuvo el peso de 1000 granos ($r^2 = 0,9650$ y $0,9217$) y en menor medida el resto de

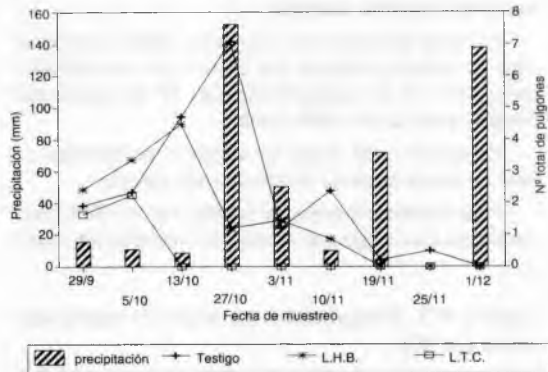


Figura 2. Fluctuación de la población de pulgones (1993)

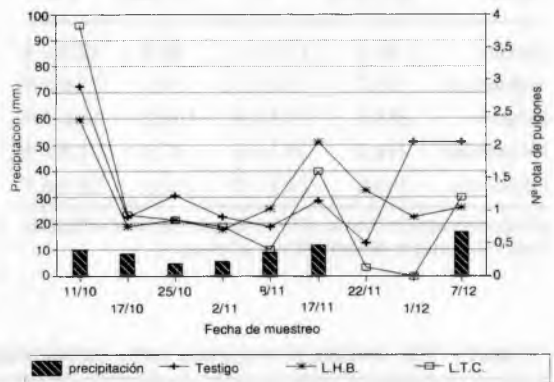


Figura 3. Fluctuación de la población de pulgones (1994)

Cuadro N°4. Análisis de regresión múltiple entre el rendimiento de trigo (qq/ha), el número total de pulgones y los componentes del rendimiento.

Variables	1993		1994	
	Coefficiente	r ² ajustada	Coefficiente	r ² ajustada
Constante	-32,042	-----	-92,676	-----
N° de pulgones	0,017565	0,0464	0,35282	0,0810
Espiguillas/espiga	0,5732	0,1439	3,5643	0,4703
Granos/espiga	5,0224	0,1590	7,3318	0,5469
N° de espigas/m ²	0,077898	0,6020	0,0201	0,4516
Peso 1000 granos	0,49985	0,9650	1,1769	0,9217

a. $Y_i = -32,042 + 0,017565 x_1 + 0,5732 x_2 + 5,0224 x_3 + 0,077898 x_4 + 0,49985 x_5$
 b. $Y_i = -92,676 + 0,35282 x_1 + 3,564 x_2 + 7,3318 x_3 + 0,020102 x_4 + 1,1769 x_5$

los factores con variación en la importancia de cada uno según el año (cuadro N°4). Los pulgones tuvieron una acción indiferente en ambas campañas quizá por la baja densidad de población que presentaron.

Las diferencias entre los tratamientos no son significativas (cuadros N°2 y N°3), resultado que no coincide con los obtenidos por Caballero (1972) y Torres *et al.* (1975). Para el primero, la planta presenta mayor susceptibilidad al ataque durante el período vegetativo, mientras que el segundo observa la necesidad de protección del cultivo desde encañazón hasta fin de floración.

De la comparación de las temperaturas verificadas durante el ciclo del cultivo con las determinadas como óptimas para su desarrollo por Caballero (1972), Dean (1974) y Botto *et al.* (1979), se observa que no ejercieron un efecto desfavorable para su desarrollo; sin embargo su presencia fue escasa en los diferentes estadios.

Una de las respuestas a esto puede hallarse en el atraso de la fecha de siembra, efecto que coincide con el citado por George (1978).

Si se ha encontrado una relación positiva entre

precipitaciones y población de áfidos (figuras N°2 y N°3), coincidiendo con Beirne (1970).

Además es de destacar la presencia, en algunas parcelas, de vaquitas predadoras (*Eriopis connexa* y *Cycloneda sanguinea*), como de algunos pulgones parasitados. Botto *et al.* (1979) los señala como causa de mortalidad de *M. dirhodum*.

CONCLUSIONES

- Bajos niveles poblacionales de *Metopolophium dirhodum* no afectan el rendimiento de trigo en forma significativa.

- Las precipitaciones abundantes y la presencia de enemigos naturales (vaquitas predadoras) contribuyeron a la escasa presencia de este pulgón.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Ing. Agr. Horacio F. Rizzo y Mario Tourn por la lectura crítica del trabajo y sus sugerencias. A las Ing. Agr. Nuria Giral y Figueiras y Liana Martínez por su colaboración en la realización del mismo, y al Ing. Agr. Pablo Cortese por el préstamo de la cosechadora estacionaria.

BIBLIOGRAFIA

- BEIRNE, B.P. 1970. Effect of precipitation on crop insect". *The Canadian Entomologist* - 102: 1360 - 1373.
- BOTTO, E.N. M.C. HERNANDEZ, M.E. BOGGIATTO y L.S. CROUZEL 1979. Resultados preliminares de estudios bioecológicos sobre el pulgón amarillo de los cereales *Metopolophium dirhodum* realizados en Castelar, Buenos Aires durante 1976 a 1979. I Estudios de Campo. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 38 (1-4): 37 - 46.
- CABALLERO, C.V. 1972: Incidencia del ataque del pulgón amarillo de los cereales *Metopolophium dirhodum* (Walker - 1948) en los rendimientos de trigo". *Revista Peruana de Entomología*. 15 : 195 - 200.
- CAETANO, V.R. 1973. Estudios sobre os afídidos vectores do vírus do enanismo amarelo da cebada, em especial de *Acyrtosiphon dirhodum*, em trigo, no Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Campinas, Brasil, Univ. Est.. 104 p.
- DEAN, G. J. 1974. Effect of temperature on the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* Walk., *Rhopalosiphum padi* L. and *Macrosiphum avenae* F. (Hom. Aphididae). *Bulletin Entomological Research* 63: 401-409.
- DEAN G. 1974. Effects of parasites and predators on the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* Walk. and *Macrosiphum avenae* F. (Hom. Aphididae). *Bull. Ent. Res.* 63 (3): 411 - 422.
- GEORGE, K.S. 1978. Control integrado de pulgones de cereales. Compendio del curso de perfeccionamiento en control integrado de plagas. Tomo II - INTA - Pergamino.
- TORRES, L., C. SENIGAGLIESI R. PARISI y A. MATTIOLI, 1976. Incidencia del pulgón amarillo de los cereales *Metopolophium dirhodum* Walk. en el cultivo de trigo - *Informe Técnico* n° 137 - INTA - Pergamino.