

EFECTO DE LA LLUVIA EN LA ABUNDANCIA DE AFIDOS Y AFIDOS MOMIFICADOS EN TRIGO (HOMOPTERA: APHIDAE)

ENRIQUE ZÚÑIGA S.¹

INTRODUCCION

La falta de información en cuanto al papel de las lluvias en la abundancia de áfidos en trigo constituye, como lo destacan Vicherman y Wratten (1979) una omisión importante. Evaluar el rol de este factor abiótico de control natural es básico para entender mejor la dinámica de la población de áfidos y para la medición de la efectividad de los parasitoides (Zúñiga, 1982).

Algunos autores han asociado la disminución de las poblaciones de áfidos en el campo, con las lluvias intensas caídas sobre alfalfa (Dixon, 1973), avena (Malik y Robinson, 1971) y trigo (Fagundes, 1972; Grewal y Bains, 1975; Dean, 1978 y Bode, 1980). Por otra parte, Jones (1979) resalta que este componente del clima puede producir hasta el desaparecimiento de las poblaciones en trigo. Resalta también la diferencia de abundancia de áfidos en años poco lluviosos comparada con aquellos de alta pluviosidad en Inglaterra (Jones, 1979).

No obstante, el impacto directo de este factor, en pocas oportunidades se le ha analizado de una manera inductiva. Atwal *et al.* (1971) efectuaron algunas evaluaciones con *Lipaphis erysimi*, pulgón del repollo, y Dhaliwal (1975) con *Macrosiphum miscanthi* en trigo. Este último autor observó el efecto de lluvia simulada en la sobrevivencia del áfido bajo condiciones de laboratorio; constatando que la mortalidad es mayor en plantas sin espigas, donde es más fácil el desprendimiento. Al aumentar la caída pluviométrica en 2 cm consiguió desprender no sólo las ninfas, sino además las adultas.

El presente trabajo pretende ser una contri-

bución preliminar a la cuantificación del efecto directo de la lluvia sobre las colonias de áfidos (*Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum padi* y *Sitobion avenae*) vivos y parasitados en trigo; el cual fue efectuado en la ciudad de Passo Fundo, Brasil, donde el Centro Nacional de Pesquisa de Trigo posee equipos de simulación de lluvia.

MATERIAL Y METODO

Un primer experimento se llevó a cabo con lluvia simulada, utilizando un equipo rotatorio de lluvia artificial y, a continuación, otro exponiendo plantas de trigo infestadas a una lluvia natural de baja intensidad.

Para la evaluación con lluvia simulada, se sembraron inicialmente 100 maceteros con trigo c.v. Maringá que fueron infestados con *R. padi* y *S. avenae*. Cuando las colonias eran numerosas, se liberó dentro de los telados de malla de plástico (Fig. 1) parasitoides de los géneros *Aphidius*, *Ephedrus* y *Praon* para verificar si existe alguna diferencia entre los tipos de momias. Cuando las plantas estaban en estado E-5 de la Escala de Feeks, se separaron 32 maceteros bien infestados; la mitad, dividido en cuatro repeticiones, de cuatro unidades cada una, fue sometida a un tratamiento de lluvia artificial de 30 mm/h. Los otros 16 maceteros con plantas de trigo fueron empleados como testigos, con colonias no alteradas por lluvia artificial. Este último grupo recibió, sin embargo, la misma manipulación. Cada repetición del tratamiento con lluvia fue expuesto separadamente a la lluvia artificial durante 30 minutos.

Durante la aplicación de la lluvia los maceteros tratados permanecieron sobre una estructura de soporte que sirvió, además, para la colecta de los áfidos desprendidos. Esta unidad estaba constituida por un marco de madera de 1,70 m de largo y 1,00 m de ancho, el cual sustentaba un estanque con forma de embudo, hecho de tul de nylon. Este estanque de

¹Ing. Agr. Ph. D. Subestación Experimental La Cruz (INIA), Casilla 3, La Cruz, Chile.

Trabajo presentado a la Reunión Nacional de Entomología, Chile, junio/83.

El autor agradece a los Dres. Almiro Blumenschein; Ottoni de Sousa Rosa y Edar P. Gómez, Directivos de EMBRAPA Brasil, por las facilidades otorgadas para realizar este trabajo.

género permitía el deslizamiento de los áfidos hacia un tubo plástico de 4 cm de diámetro y 7 cm de largo donde eran colectados los individuos que se desprendían de las plantas. El tubo colector poseía una rejilla metálica en su fondo que permitía la salida del agua.

Después de cada aplicación de agua simulada se contaron los áfidos recogidos y los que permanecieron sobre las plantas, mientras en los testigos se contaron también algunos áfidos que cayeron en el estanque colector luego de abandonar las plantas, durante 30 minutos sin lluvia por efecto de la manipulación de ellas.

El segundo experimento, con lluvia natural, se realizó con plantas de trigo sembradas con el mismo cultivar en un centenar de cajas de plumavit, y criadas bajo el telado de rejilla de plástico (Fig. 1a). Cuando las plantas alcanzaron el estado 10-1 de la Escala de Feekes se sortearon 14 cajas que contenían 394 ejes (28 por caja, promedio) y 272 espigas de trigo (19,4 por caja) y fueron expuestas a una lluvia natural en un espacio rodeado por invernaderos de vidrio (Fig. 1b). Esta disposición de las cajas fue escogida para limitar la acción del viento directo sobre las plantas. Al mismo tiempo, otras 16 cajas fueron sorteadas como plantas testigo; conteniendo en total 443 ejes (27,7 ejes por caja) y 362 espigas (22,6 por caja) que se mantuvieron protegidas de la lluvia y del viento bajo el telado. El manejo de los testigos fue similar a las expuestas, habiéndoles aun trasladado dentro del recinto, simulando idénticos movimientos y distancias que

al otro grupo; también la insolación y temperatura fueron iguales para ambos grupos.

Las condiciones climáticas externas durante las 24 horas de exposición de las plantas fueron: 7,4 mm de precipitación (1,4 mm en la mañana, 3,4 mm en la tarde y 2,6 mm en la noche); 78% de humedad relativa promedio. La temperatura máxima absoluta fue de 23,9°C, la temperatura mínima absoluta fue de 18,4; hubo 1,8 horas de insolación y una velocidad del viento de 10,1 km/h (28 m/seg.).

Después de 24 horas todas las plantas, de ambos tratamientos, fueron cortadas y colocadas separadamente en cajas para ser analizadas en el laboratorio. Los áfidos vivos fueron identificados a continuación y los individuos momificados fueron mantenidos en frascos para identificar más tarde el parasitoide que emergería de ellos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la lluvia simulada

Las cantidades de áfidos no desprendidos de las plantas y de aquellos desprendidos, acumulados en el tubo de colección durante el experimento, aparecen en el Cuadro 1. La adición de ambas cantidades permite conocer la cantidad original de áfidos antes de la aplicación de la lluvia.

Se consideró útil estimar más exactamente la cantidad de áfidos desprendidos por efecto de la lluvia, aplicando el factor de corrección de Abbot sobre el total de áfidos desprendidos, para descontar aquellos desligados de la

Cuadro 1
AFIDOS DESPRENDIDOS DE PLANTAS DE TRIGO EN MACETEROS
CON Y SIN TRATAMIENTO DE LLUVIA SIMULADA*

Tratamiento	Presentes Antes del tratamiento				Presentes Después del tratamiento			% Desprendidos			
	R.p.	S.a.	Total	\bar{X} /planta	R.p.	S.a.	\bar{X} /planta	R.p.	S.a.	R.p. + S.a. con F.C.	
con lluvia	1.382	2.597	3.979	66,3	320	813	18,9	76,8	68,7	66,9	
sin lluvia	1.029	2.043	3.072	61,4	840	1.818	53,2	18,4	11,0	0	

*En 60 plantas sometidas a lluvia de 30 mm/h. durante 30 minutos y 50 plantas, con y sin lluvia.

R.p. = *Rhopalosiphum padi*

S.a. = *Sitobion avenae*

con F.C. = con Factor de corrección, según fórmula de Abbot.

planta por otras perturbaciones durante la manipulación de ellas.

La influencia de la lluvia simulada fue notable, ya que llegó a desprender cerca del 67% de los individuos; siendo ligeramente menos afectado *S. avenae*.

La intensidad de la lluvia es la mínima que el equipo pudo simular, y está dentro del rango que puede ocurrir en las siembras de trigo en Río Grande do Sul; sin embargo, está más allá de lo que ocurre en otras áreas del mundo. Por esta razón se realizaron observaciones con lluvia natural.

Efecto de la lluvia natural

Los resultados de este experimento adicional (Cuadros 2 y 3, y Fig. 2) muestran claramente la influencia de la lluvia en la disminución de la población de áfidos. La lluvia mostró, esta vez, un mayor efecto en la población de *S. avenae*, que desprendió un 48,6%. La reducción global, considerando las cuatro especies de áfidos, alcanzó a 45,6% (Cuadro 2). Este efecto se considera de magnitud, ya que fue causado por una lluvia relativamente baja, de 7,4 mm en 24 hrs; lo que significa, para el caso de la zona del estudio, también un efecto

de control, ya que las lluvias son normalmente de mayor intensidad. Por ubicarse muchas siembras en sectores con cierta pendiente, los pulgones son arrastrados a otros lugares sin trigo o a los canales y ríos, donde mueren. Sin embargo, según estudios de Zúñiga (1982), estos áfidos pueden permanecer sumergidos bajo agua más de 30 horas sin morir; pero un áfido áptero que no sea conducido hasta cerca de una planta de cereal, difícilmente conseguirá, por sus medios, retornar a un agroecosistema idéntico. Puede decirse entonces que las lluvias son un importante factor abiótico de mortalidad natural de áfidos del trigo. Además, se ha observado en zonas menos lluviosas que cuando estos áfidos caen al suelo, son presa fácil de varios enemigos naturales que permanecen en el suelo.

Por otra parte, el total de áfidos momificados y de momias con orificio de emergencia, también fue drásticamente afectado luego de la lluvia; mostrando una mayor facilidad para ser desprendidas las momias de *Aphidius* y *Praon* (Cuadro 3). El desprendimiento global de momias alcanzó 59%; prácticamente idéntico a la proporción de momias con parasitoides ya emergido, es decir, no habría influencia

Cuadro 2
CANTIDAD Y PROPORCION DE AFIDOS VIVOS, MOMIFICADOS
Y DESPRENDIDOS EN PLANTAS DE TRIGO PROTEGIDAS Y
EXPUESTAS DE LA LLUVIA

	sin lluvia*		con lluvia**		% Desprendido
	totales	\bar{X} eje	totales	\bar{X} eje	
<i>S.a.</i> vivos	1.358	3,06	698	1,61	48,60
<i>M.d.</i> vivos	105	0,24	80	0,18	23,80
<i>R.p.</i> vivos	209	0,47	130	0,30	37,80
<i>S.g.</i> vivos	46	0,10	27	0,06	41,30
Total vivos	1.718	3,88	935	2,15	45,60
Afidos momificados	1.002	2,26	409	0,94	59,20
Momias vacías	397	0,90	167	0,38	57,90
Total momias	1.399	3,16	576	1,33	58,80
Total vivos y momificados	3.117	7,04	1.511	3,48	51,52

*Total 443 ejes analizados.

**Total 434 ejes analizados.

S.a. = *Sitobion avenae*

M.d. = *Metopolophium dirhodum*

R.p. = *Rhopalosiphum padi*

S.g. = *Schizaphis graminum*

Cuadro 3
CANTIDAD Y PROPORCION DE MOMIAS EN PLANTAS DE TRIGO
PROTEGIDAS Y EXPUESTAS DE LA LLUVIA

	sin lluvia		con lluvia		% Desprendidos
	totales	\bar{X} eje	totales	\bar{X} eje	
<i>Aphidius</i> spp.	930	2,10	371	0,85	60,10
<i>Ephedrus</i> spp.	66	0,15	33	0,08	50,00
<i>Praon</i> spp.	403	0,91	172	0,40	57,30
Totales	1.399	3,16	576	1,33	58,80

de la presencia de la pupa del parasitoide en el interior de la cutícula de los pulgones.

En la práctica, las cifras determinadas en este trabajo tienen importancia para los estudios de evaluación del efecto del control biológico a través de parasitoides, puesto que vienen a mostrar el valor poco significativo y subestimativo que tienen los sistemas de determinación de índices de parasitismo, por medio del recuento in situ, de áfidos momificados presentes en el follaje, sea porque la mayor parte escapa a la vista del diagnosticador, o porque los áfidos parasitados tienen un marcado hábito de emigración hacia el suelo o vegetación seca (Zúñiga, 1983).

Es interesante, a diferencia de los áfidos, que en las momias desprendidas por la lluvia y que caen al suelo, aun cuando permanezcan bajo agua varias semanas, no se perjudica el parasitoide al estado de pupa alojado en el interior de ella (Zúñiga, 1982). Por el contrario, los parasitoides que emergen de momias arrastradas por el agua serían capaces de retornar a agroecosistemas de gramíneas, por medio del vuelo.

El primer experimento, con lluvia simulada, además de haber sido conducido con una lluvia varias veces mayor, puede haber tenido un mayor impacto, por haber sido realizado sobre plantas más pequeñas y sin espigas, como fue demostrado por Dhaliwal y Singh (1975).

Se aporta con el presente trabajo un antecedente preliminar para la confección de tablas de vida de los áfidos de los cereales, sabiéndose que el impacto de las lluvias tiene un efecto importante en la mortalidad de los áfidos.

LITERATURA CITADA

- ATWAL, A.S., J.P. CHAUDHARY, and M. RAMZAN. 1971. Mortality factors in the natural population of cabbage aphid, *Lipahis erysimi* (Kalt.) (Aphididae: Homoptera) in relation to parasites, predators and weather conditions, Indian J. Agric. Sci. 41: 507-510.
- BODE, E. 1980. Aphids in winter wheat: Abundance and limiting factors from 1976 to 1979. I.O.B.C. W.P.R.S. Bull. Working Group I.C. cereal aphid Ecol.: 49-57.
- DEAN, G.J. 1978. Observations on the morphs of *Macrosiphum avenae* and *Metopolophium dirhodum* on cereals during summer and autumn. Ann. Apl. Biol., 89: 1-7.
- DHALIWAL, J.S., and SINGH, B. 1975. Effect of simulated rain on the survival of wheat aphid *Macrosiphum miscanthi* (Takahashi) and its syrphid predator (*Eristalis tenax* L.). Ind. Jour. Ecol. 2(2): 186-187.
- DIXON, A.F.G. 1973. Biology of aphids. Institute of Biology's Studies in Biology N° 44 Edward Arnold Pub. lim. 55 pp.
- FAGUNDES, A.C. 1972. Pulgão da espiga do trigo *Macrosiphum avenae* (Fabricius) In: IV Reunião Annual Conjunta Pesquisa do Trigo. Passo Fundo, 30 p.
- GREWAL, R.S. and BAINS, S.S. 1975. The role of abiotic and biotic factors in the population build-up of wheat aphid and extent of losses caused by them. Indian Jour. Ecol. 2(2): 139-145.
- JONES, M.G. 1979. Abundance of aphids on cereal from before 1973 to 1977. Jour. Appl. Ecol. 16: 1-22.
- MALIK, M.R. and ROBINSON, A.G. 1971. Population trends of aphid on cereal crops in Manitoba, 1968-1969. Manitoba Entomol. 5: 79-88.
- VICKERMAN, G.R. and WRATTEN, S.D. 1979. The biology and pest status of cereal aphids (Hemiptera; Aphididae) in Europe. A Review Bull. Entomol. Res., 69(1): 1-32.
- ZÚÑIGA, E.S. 1982. Controle biológico dos afídeos do trigo (Homóptera; Aphididae) por meio de parasitoides no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. 219 p. Ph. D. Tesis, Universidade Federal do Paraná.
- ZÚÑIGA, E.S. 1983. Estudio de la distribución espacial de áfidos momificados por parasitoides en trigo. Inédito.