

FLUCTUACION DE LA POBLACION DEL AFIDO *Myzus persicae* (Sulzer), EN UN BOSQUE HUMEDO PREMONTANO, ALAJUELA, COSTA RICA¹ *

Carlos E. Calvo** y Gilbert Fuentes***

ABSTRACT

Population fluctuation of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), at a premontane moist forest, Alajuela, Costa Rica. The population fluctuation of winged green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), as well as its relationship with climatic factors, was studied at the Agricultural Experiment Station Fabio Baudrit M., Alajuela, Costa Rica, during the period November 1976 – November 1977. The highest population density was found between March and April and the lowest between September and October. The highest population was correlated with weekly mean temperatures of 22–24 C, wind speeds of 20–28 km/h, 66–70% relative humidity and 0–4.1 mm rainfall, whereas the lowest population density was correlated with weekly mean temperatures of 18.7–21 C, wind speeds of 0–16 km/h, 89–92% relative humidity and 5.4–34.7 mm rainfall.

It was concluded that the amount of winged migratory aphids, as well as the incidence of virus diseases transmitted by *M. persicae*, will be higher as temperature and wind speed increase and relative humidity and rainfall decrease.

INTRODUCCION

Los áfidos son plagas importantes en la mayoría de los cultivos en Costa Rica. Estos insectos causan daño al chupar la savia de las plantas, con lo cual ocasionan debilidad y deformaciones de las mismas, o bien por la transmisión de enfer-

medades virosas, ya que son los vectores más importantes de este tipo de enfermedades, siendo capaces de transmitir más de 170 virus (10).

El papel preponderante de las formas aladas de los áfidos, sobre las ápteras, en la transmisión de enfermedades virosas en las plantas, es generalmente aceptado por los autores desde hace mucho tiempo. La existencia de una correlación positiva significativa entre el número de alados capturados en trampas y la diseminación de estas enfermedades, fue demostrada en 1950. Desde entonces los estudios epidemiológicos de enfermedades virosas en las plantas, transmitidas por áfidos, tiene por denominador común el uso de trampas para determinar las variaciones de las poblaciones de este grupo de vectores.

Estos insectos en las zonas de clima templado presentan un marcado polimorfismo, que

¹ Recibido para su publicación el 30 de agosto de 1979.

* Parte de la tesis de Ingeniero Agrónomo, presentada por el primer autor a la Escuela de Fitotecnica de la Universidad de Costa Rica.

** Instructor, Centro Universitario del Atlántico, Universidad de Costa Rica, Turrialba, Costa Rica.

*** Profesor Asociado, Escuela de Fitotecnica, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

incluye individuos alados y ápteros, sexuales y asexuales, hembras y machos. Sin embargo, en los trópicos todos los individuos se reproducen en forma asexual y se presentan únicamente hembras, aladas o ápteras y partenogenéticas, llamadas virgínoparas.

La población alada de *Myzus persicae* (Sulzer) es afectada por varios factores climáticos, como la temperatura, precipitación, humedad relativa, viento y luminosidad, así como por condiciones intrínsecas del áfido, por ejemplo el hacinamiento y contenido de agua del hospedante (2).

En este trabajo se analiza el efecto de los factores climáticos sobre la población de *M. persicae*, con el fin de determinar la época de mayor abundancia de individuos alados de éste, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., de noviembre de 1976 a noviembre de 1977, para que sirva como un medio de prevención de la incidencia de enfermedades virósas, sobre todo un solanáceas, que es uno de los factores limitantes en la producción de estos cultivos.

MATERIALES Y METODOS

Las trampas usadas para capturar áfidos son muy variadas y pueden ser de succión, adherentes y de agua. La mayoría de los autores recomiendan el uso de trampas de agua tipo Möericke, cuyo principio fundamental es atraer, por medio del color amarillo, las formas aladas de los áfidos (12). En este trabajo, se utilizaron recipientes circulares de fibra de vidrio de 25 cm de diámetro por 7 cm de profundidad, ya que Costa Lewis (5), demostraron que la eficiencia de las trampas para la captura de las poblaciones aladas de áfidos, varía en relación a su tamaño, y recomiendan el tipo Möericke, con las dimensiones mencionadas.

La parte interior de la trampa es amarillo Hansa, hasta 1 cm antes del borde superior; por fuera es de color gris oscuro. Dicho recipiente se llenaba de agua y se les agregaba un surfactante con el fin de acelerar el hundimiento de los insectos y para evitar su pérdida por desbordamiento del agua de lluvia. Las trampas tienen en la sección superior un tubo lateral con un pedazo de muselina, que filtra los insectos que van en el agua que se rebasa.

Se colocaron cinco trampas en los campos de la Estación Experimental, situadas a 50 cm del suelo, que de acuerdo con González y Rawlins (9) es la altura más indicada, y se revisaron tres veces por semana, con lapsos de 56 horas entre una y otra colecta. Se hicieron un total de 156 colectas.

Los áfidos colectados fueron separados del agua por filtrado, y se conservaron en una mezcla de dos volúmenes de alcohol etílico 95%, y un volumen de ácido láctico 90%. Para la identificación, los áfidos se montaron en portaobjetos, para lo cual previamente se sometieron a un proceso de maceración y clarificación. El método de montaje que se empleó es el sugerido por Smith, Martorell y Pérez-Escolar (14), con modificaciones de acuerdo con van Emden (8).

Una vez montados los áfidos, se pusieron en una estufa a 51 C durante 24 horas, con el propósito de secar las preparaciones; luego se almacenaron en bandejas portaobjetos a temperatura ambiente, durante cuatro semanas, para completar el secado.

Los recuentos se hicieron en el laboratorio con un aumento de 20X, y los áfidos se compararon con especímenes de *M. persicae* que fueron identificados por la Dra. Manya B. Stoetzel, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

Se tomaron los datos como promedio semanales, de temperatura ambiente, humedad relativa, precipitación, velocidad del viento a 7 y 13 m, sobre la superficie del suelo, intensidad lumínica y horas de sol de la Estación Agrometeorológica Ing. Rafael Angel Chavarría, que se encuentra en los terrenos de la Estación Experimental Agrícola.

El análisis estadístico para establecer las correlaciones entre los diferentes factores climáticos y el número de áfidos capturados, se hizo por medio del programa "Statistical Analysis System" (SAS).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Fig. 1. se presenta el total de áfidos *M. persicae* capturados semanalmente y los factores climáticos prevalecientes durante el

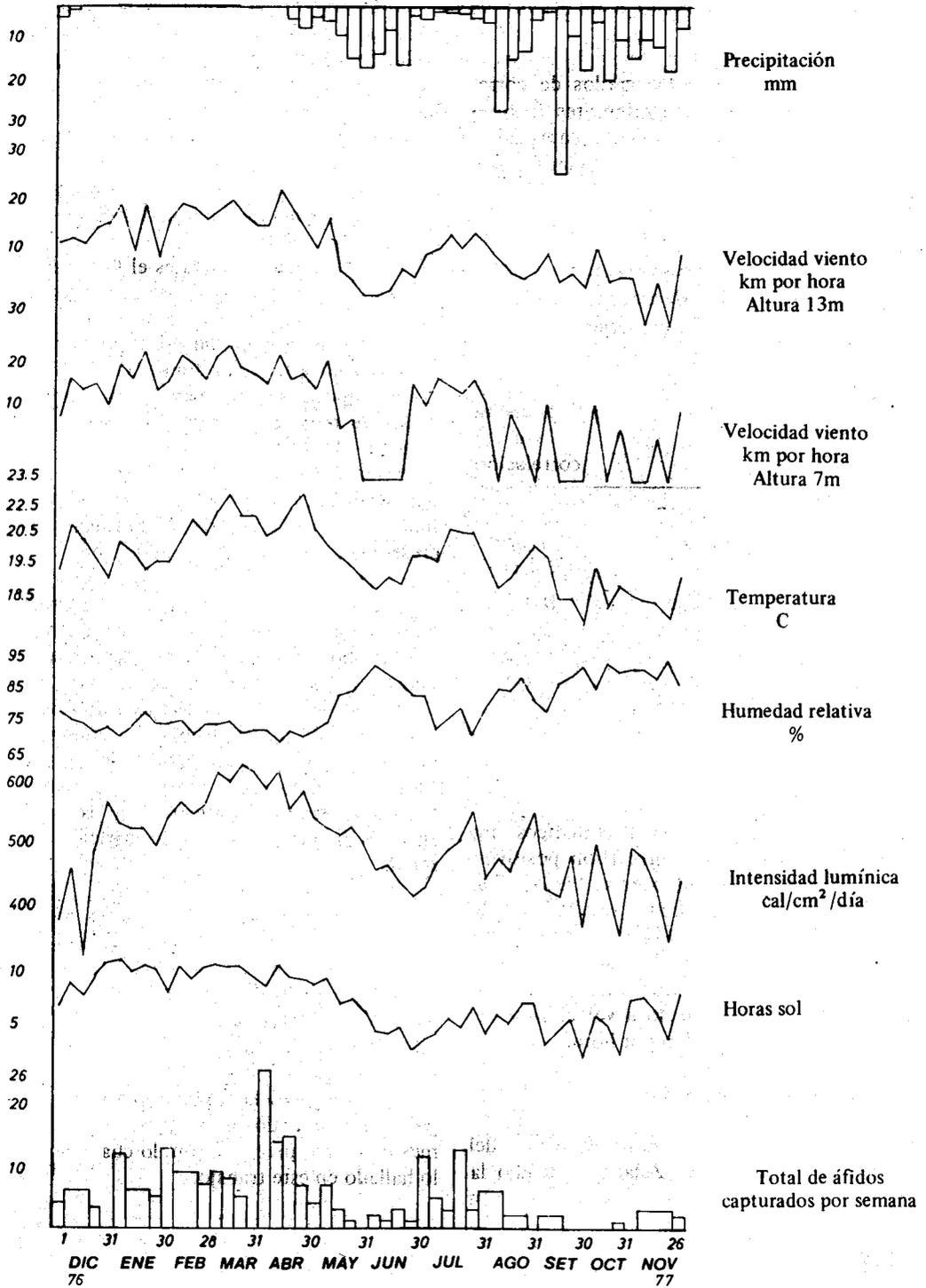


Fig. 1 Capturas de áfidos *Mysus persicae* alados vs. factores climáticos (Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.)

período de noviembre de 1976 a noviembre de 1977.

El Cuadro 1 incluye los grados de correlación que existen entre los diferentes factores ambientales y el número de alados capturados; todos presentan un coeficiente de correlación altamente significativo.

Cuadro 1. Coeficientes de correlación entre el número de áfidos *Mysus persicae* capturados y los factores climáticos.

Correlación	Coeficiente de correlación
Afidos vs. velocidad viento a 13 m.	0,58**
Afidos vs. velocidad viento a 7 m.	0,53**
Afidos vs. temperatura	0,51**
Afidos vs. intensidad lumínica	0,38**
Afidos vs. duración horas sol	0,38**
Afidos vs. precipitación	-0,35**
Afidos vs. humedad relativa	-0,55**

** $P \leq 0,01$.

De los diferentes factores climáticos que presentaron coeficientes de correlación positivos, el mayor fue la velocidad del viento, tanto a 7 m como a 13 m de altura. Estos resultados concuerdan con lo que Davies (7) y Haine (11) informaron en relación a que los áfidos son diseminados por el viento, ya que ellos no pueden controlar la dirección de vuelo a velocidades del viento mayores de 1,9–2,6 km por hora.

La temperatura ambiental también presentó un coeficiente de correlación positivo, muy cercano a los valores obtenidos para la velocidad del viento. Lamb (13) en Nueva Zelanda, estudió la fluctuación de la población de *M. persicae* en condiciones de campo y encontró una alta correlación, solamente para este factor. Barlow (1), en condiciones experimentales de temperatura controlada, determinó que el ámbito de 15–20 C es el más adecuado para incrementar la población de *M. persicae*.

La intensidad lumínica y la duración de horas sol, también presentan coeficientes de correlación positivos, pero menores, en donde su influencia es menor en el número de insectos capturados. El fotoperíodo en los trópicos no tiene mucha influencia sobre la producción de áfidos alados. La importancia de la intensidad lumínica radica en la mayor o menor visibilidad de las trampas y no en el número de áfidos presentes.

La humedad relativa es el factor que mostró el mayor coeficiente de correlación negativo. En la literatura se informa que una alta humedad relativa provoca una disminución en el número de vuelos de los áfidos (3, 6). La humedad relativa alta durante la época lluviosa es un componente físico del ambiente muy importante para favorecer la proliferación de hongos entomógenos, como *Acrostalagmus* y *Entomophthora* entre otros, que son patógenos muy comunes de áfidos y podrían disminuir la población de *M. persicae* cuando se presenta esa condición.

La precipitación mostró un coeficiente de correlación negativo. El efecto de las lluvias sobre la población de áfidos alados puede ser directo o indirecto; este último se refleja por medio del contenido de agua de la planta hospedante. Según lo demostrado por Wearing y van Emden (15), una disminución en el contenido de agua en la planta hospedante favorece la aparición de áfidos alados. Contrariamente, un aumento en la cantidad de agua en la planta, inhibe la aparición de formas aladas.

Durante la época lluviosa se presenta una mayor nubosidad, lo cual disminuye la intensidad lumínica y a la vez la captura de áfidos alados, por la menor visibilidad de las trampas. El efecto directo de las lluvias se refleja en que los áfidos durante la lluvia no vuelan.

En Venezuela, Cermeli (4) encontró que la población de alados de *M. persicae* es mayor en el mes de menos precipitación, lo cual concuerda con lo hallado en este trabajo.

RESUMEN

Se analizó la fluctuación de la población de áfidos alados *Myzus persicae* (Sulzer), en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.

(Bosque Húmedo Premontano), Alajuela, Costa Rica; en el período comprendido entre noviembre de 1976 y noviembre de 1977 y su relación con los factores climáticos.

La época de mayor población correspondió al período comprendido entre marzo y abril y la de menor población de setiembre a octubre. La mayor población estuvo correlacionada con los promedios semanales de temperatura entre 22–24 C; velocidad del viento de 20–28 km/h; humedad relativa de 66–70% y con valores de 0–4,1 mm de precipitación. Inversamente, la época de menor población se correlaciona con promedios semanales de temperatura entre 81,7–21 C; velocidad del viento de 0–16 km/h; humedad relativa de 89–92% y con valores de 5,4–34,7 mm de precipitación.

Se concluye que a mayor temperatura y velocidad del viento, así como a más baja humedad relativa y precipitación, mayor es la cantidad de áfidos alados migrantes y por lo tanto la incidencia de enfermedades virosas transmitidas por *M. persicae*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Dra. Manya B. Stoetzel del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, Beltsville, Maryland, por la identificación de las diferentes especies de áfidos capturados durante este trabajo.

LITERATURA CITADA

1. BARLOW, C.A. The influence of the temperature on the growth of experimental populations of *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Aphididae). Canadian Journal of Zoology 40: 145-156. 1962.
2. BONNEMAISON, L. Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. Annales des Epiphytes 2: 1-380. 1951.
3. BROADBENT, L. Factors affecting the activity of alate of the aphids *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* (L.). Annals of Applied Biology 36: 40-62. 1949.
4. CERMELI, M. Notas preliminares sobre la fluctuación de áfidos en Cagua, Estado Aragua, Venezuela. Agronomía Tropical 20: 311-321. 1970.
5. COSTA, C.L. y LEWIS, T. The relationship between the size of yellow water traps and catches of aphids. Entomologia Experimentalis et Applicata 10: 485-487. 1967.
6. DAVIES, W.M. Studies on aphids infesting the potato crop. III. Effect of variation in relative humidity on the flight of *Myzus persicae* (Sulzer). Annals of Applied Biology 22: 106-115. 1935.
7. DAVIES, W.M. Studies on aphids infesting the potato crop. V. Laboratory experiments on the effect of wind velocity on the flight of *Myzus persicae* (Sulzer). Annals of Applied Biology 23: 401-408. 1936.
8. VAN EMDEN, H.F. Aphid technology. Academic Press, New York, 1972. 344 p.
9. GONZALEZ, D. y RAWLINS, W.A. Aphid sampling efficiency of Möericke traps affected by height and background. Journal of Economic Entomology 61: 109-114. 1968.
10. GONZALEZ, L.C. Introducción a la fitopatología. Editorial IICA, San José, Costa Rica. Serie: Libros y Materiales Educativos N° 29, 1976. 148 p.
11. HAINE, E. Aphid take-off in controled wind speeds. Nature (London) 175: 474-475. 1955.
12. HEATHCOTE, G.D. The comparison of yellow cylindrical, flat and of Johnson suction traps, for sampling aphids. Annals of Applied Biology 45: 133-139. 1957.
13. LAMB, K.P. Alate aphids trapped in Auchland, New Zealand using Möericke colour traps. New Zealand Journal of Science 1: 579-589. 1958.
14. SMITH, C.F., MARTORELL, L.F. y PEREZ-ESCOLAR, M.E. Aphididae of Puerto Rico. Agricultural Experiment Station, University of Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico, Technical Paper N° 37, 1963. 121 p.
15. WEARING, C.H. y van EMDEN, H.F. Studies on the relations of insect and host plant. I. Effects of water stress in host plants on infestations by *Aphis fabae* Scop., *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* (L.). Nature (London) 213: 1051-1052. 1967.