

FLUCTUACION POBLACIONAL DE LAS ESPECIES DE AFIDOS (Aphididae: Homoptera) Y SU DISTRIBUCION EN LA PLANTA DE BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *italica*)*

Oscar José Cerón Hernández**

Victor Salguero***

ABSTRACT

Three strata of the broccoli plant were sampled (old leaves, young leaves and inflorescens) to identify aphid species, determine their distribution on the plant and their populational fluctuation. Species found were *Brevicoryne brassicae* (85%) and *Myzus persicae* (15%). Both showed preference for young leaves, and their populations increased 32 and 40 days after transplanting. Both species contaminated inflorescens and can cause the rejection of the broccoli for export. Nevertheless, *B. brassicae* contaminated the inflorescens to a greater extent.

RESUMEN

Se muestrearon tres estratos vegetativos del brócoli (hojas viejas, hojas jóvenes e inflorescencias) para identificar las especies de áfidos, determinar su distribución en la planta y su fluctuación poblacional. Se encontraron las especies *Brevicoryne brassicae* (85%) y *Myzus persicae* (15%). Ambas mostraron preferencia por las hojas jóvenes e incrementaron sus poblaciones a partir de los 32 y 40 días del trasplante. Ambas especies contaminaron las inflorescencias y pueden causar rechazo en brócoli para exportación. *B. brassicae* fue el mayor contaminante de las inflorescencias.

INTRODUCCION

El brócoli, *Brassica oleracea* Var. *Itálica*, es un cultivo de gran demanda internacional debido a su agradable sabor y posiblemente a que presenta propiedades de prevención de enfermedades como el cáncer (Hattner 1992). Pequeños y medianos agricultores se dedican a su cultivo el cual genera empleo en las plantas procesadoras y entrada de divisas al país (Morales 1994).

Las plagas insectiles que afectan el rendimiento y la calidad del brócoli son el principal problema de este cultivo. Dentro de éstas destacan las larvas de lepidópteros que ya generaron resistencia a insecticidas sintéticos. Para su control se tiene la opción biológica del *Bacillus thuringiensis*. Sin embargo para controlar áfidos se depende de insecticidas químicos, que interfieren con el control natural que favorece al *B. thuringiensis* (Morales 1994).

El objetivo de esta investigación fue identificar las especies de áfidos que afectan el brócoli, su distribución poblacional en tres estratos vegetativos y su fluctuación poblacional en el tiempo. Esta información permitirá orientar los programas de manejo de plagas e interferir menos en los programas de control biológico de lepidópteros, favoreciendo el control natural.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en La Alameda, Chimaltenango, Guatemala a 1768 msnm, en las coordenadas 14°39'38" latitud N y 90°49'10" longitud O, con precipitación media anual de 987.79 mm distribuida en un número promedio de 114 días. El estudio se realizó de marzo a junio de 1993.

Recibido: 22/04/95. Aprobado: 20/07/95.

*Proyecto MIP, ICTA-ARF-CATIE. Guatemala.

**Universidad de San Carlos. Facultad de Agronomía. Guatemala.

***Especialista Proyecto MIP-CATIE, Km 21.5, Carretera a Amatitlán. Apartado 321 "A". Guatemala.

Los datos se tomaron en una parcela neta de 714 m². Cada ocho días se aleatorizaron surcos y plantas y se muestrearon 3 plantas/surco a cada cinco surcos hasta completar 30 plantas. En cada planta se muestrearon las hojas viejas, hojas jóvenes e inflorescencias. Se colectaron áfidos de cada estrato vegetativo de la planta, preservándolos en frascos con alcohol etílico al 70%. En el laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos se aclararon, se montaron e identificaron las especies presentes en el cultivo. Las especies de áfidos se identificaron en base a claves taxonómicas (Bustillo y Sánchez 1972; Kono y Papp 1977 a y b).

Para establecer la distribución de las especies de áfidos en las hojas viejas, jóvenes e inflorescencias, se realizaron cuatro análisis de varianza. Los primeros dos análisis para el número de áfidos de cada especie en la fase vegetativa y los otros dos para la fase de floración. Los datos originales se transformaron a raíz cuadrada (Little y Hills 1976, Melgar y Peláez 1982). Se efectuaron Pruebas de Tukey al 0.05 cuando el análisis de varianza mostró significancia.

El diseño experimental consistió en dos arreglos factoriales para una distribución completamente al azar. El factor A fue las fechas de muestreo y el B las hojas viejas y jóvenes durante la fase vegetativa y hojas viejas, jóvenes e inflorescencia en la fase de floración.

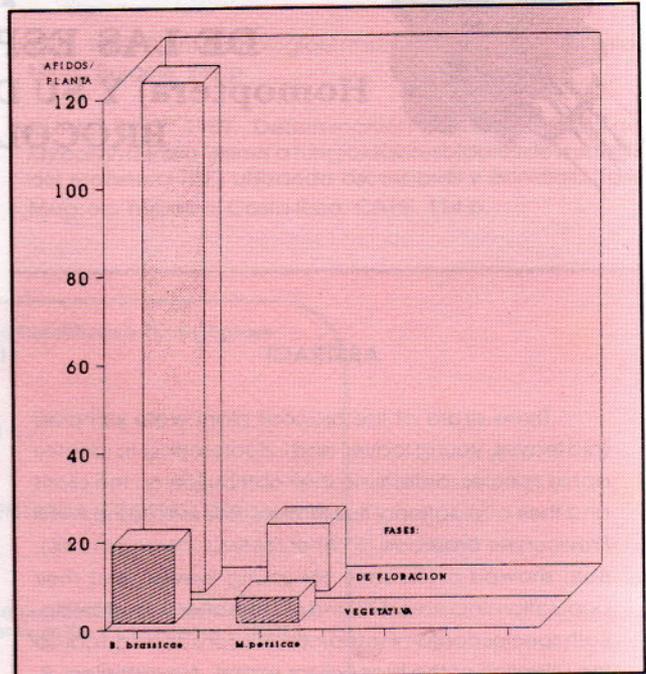
La fluctuación poblacional se analizó gráficamente de acuerdo al promedio poblacional estimado de áfidos en todo el ciclo del cultivo. Se utilizaron intervalos de confianza (IC) al 0.05 de significancia obtenidos de acuerdo a la fórmula: $I.C. = x \pm t * S/n$

El único plaguicida utilizado en este estudio fue *B. thuringiensis*, aplicado cada ocho días para controlar larvas de lepidópteros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies de áfidos presentes en el brócoli de abril a junio de 1993 fueron *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*. *B. brassicae* presentó mayor número de áfidos/planta (17.44 = 75%) que *M. persicae* (5.67 = 25%) en la fase vegetativa. La población de *B. brassicae* aumentó a 115.15 áfidos/planta (88%) y *M. persicae* a 15.20 áfidos por planta (12%) en la fase de floración (Fig. 1). En consecuencia *B. brassicae* presentó un promedio

Fig. 1. Distribución de *B. brassicae* y *M. persicae* en las fases vegetativa y de floración del brócoli. Chimaltenango, Guatemala, 1993.

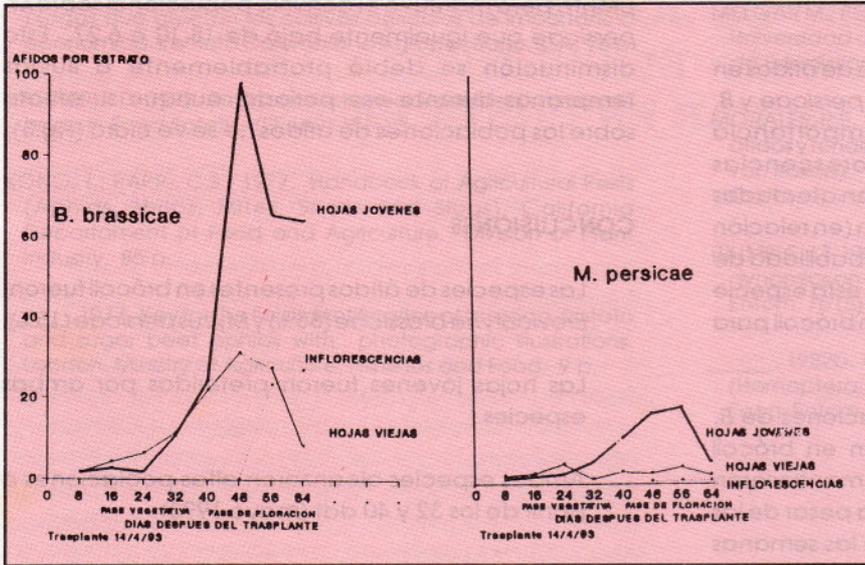


poblacional de 54.1 áfidos/planta (85%) y *M. persicae* 9.2, (15%) a través del ciclo del cultivo. Este dominio poblacional de *B. brassicae* no coincidió con Trumble (1982a), quien reportó *M. persicae* en California como la especie dominante en el otoño e invierno de 1980 y 1981.

Distribución de los áfidos en la planta. Ambas especies mostraron poblaciones ligeramente superiores en las hojas viejas durante los primeros 24 días después del trasplante. Esta diferencia es pequeña y no indica preferencia de los áfidos por las hojas viejas, pues en ese momento todas eran nuevas. Después de los 32 días se notó en ambas especies su preferencia por las hojas jóvenes. Esto indica que al marcarse realmente la diferencia entre hojas viejas y jóvenes, sí existe una preferencia por las nuevas (Fig. 2).

***B. brassicae*.** No se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$) en la preferencia de *B. brassicae* por alguno de los estratos de la planta de brócoli durante la fase vegetativa (8-40 ddt). Sin embargo, en la fase de floración (de los 48 a los 64 ddt) sus poblaciones fueron mayores en las hojas jóvenes en relación a las viejas. La población de áfidos disminuyó en las hojas viejas, mientras que en las inflorescencias aumentó.

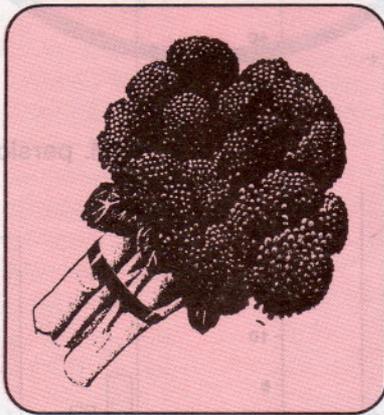
Fig. 2. Distribución de *B. brassicae* y *M. persicae* en 3 estratos vegetativos del brócoli. Chimaltenango, Guatemala. 1993.



Este resultado coincide con Trumble (1982b), quien estableció la alta preferencia de *B. brassicae* por las hojas jóvenes y el principal contaminante de las inflorescencias o cabezas de brócoli.

Estos resultados traducidos a aceptación y/o rechazo del producto por la presencia de *B. brassicae* en las inflorescencias, determinaron la importancia económica de esta especie. De 90 inflorescencias muestreadas, 44 (48%) fueron infestadas por *B. brassicae*. Esto indica el rechazo del producto por haber encontrado inflorescencias con poblaciones de áfidos por arriba de los niveles permitidos para exportación. El rechazo ocurre al tener dos o más inflorescencias con áfidos por muestra de 22 libras (aproximadamente 30 inflorescencias escogidas al azar), es decir que es un "daño cosmético". Esto indicó que *B. brassicae* es una plaga clave y de importancia económica para producir brócoli con calidad para exportación.

M. persicae mostró preferencia estadísticamente significativa por las hojas jóvenes durante la fase vegetativa (Fig. 2). Sin embargo, según el análisis de varianza hubo interacción entre fecha de lectura y la preferencia por estratos. Es



decir, que de los 8 a los 24 ddt hubo mayor población en las hojas viejas, pero a partir de los 32 ddt la población se incrementó en las hojas jóvenes y disminuyó en las hojas viejas.

Este hecho coincide con el comportamiento de *B. brassicae*, solo que en menor proporción. La aparente preferencia inicial por las hojas viejas es pequeña y podría confundir, pues en ese período todas las hojas son jóvenes. Sin embargo, el incremento posterior de poblaciones de áfidos en las hojas jóvenes, indica preferencia, porque después de los 32 ddt los áfidos pueden escoger y ya hay diferencias reales entre las hojas, posiblemente debido a que buscan tejido nuevo.

Ambas especies de áfidos prefirieron las hojas jóvenes, pero siempre se encontraron áfidos en las hojas viejas. Para fines de control con plaguicidas, esta situación sugiere que se hagan las aplicaciones en todo el follaje y por la haz y el envés, ya que las hojas nuevas se están desarrollando en la parte alta de la planta. Para estimar poblaciones de áfidos en brócoli, los resultados sugieren muestrear las hojas viejas entre los 0 y los 32 ddt. De esa fecha en adelante el muestreo, simplemente para estimar poblaciones, debería hacerse en todo el follaje para obtener información precisa. Si se desea estimar la población para determinar si se aplica una medida de control, estos resultados indican que es preferible muestrear las hojas jóvenes porque ahí habrá más áfidos y estarán más cerca de la inflorescencia. Es decir, estimar la población que realmente contaminará la inflorescencia y causará rechazo.

M. persicae mostró preferencia significativa estadísticamente por las hojas jóvenes durante la fase de floración (de los 48 a los 64 ddt). Este resultado no coincidió con lo establecido por Trumble (1982b) quien encontró mayor población de *M. persicae* en las hojas viejas. En segundo lugar prefirió las hojas viejas, y el estrato menos preferido fue las inflorescencias. Sin embargo, se encontraron áfidos en

la inflorescencia. El número promedio de áfidos encontrados por inflorescencia (0.1) fue menor comparado con *B. brassicae* (16.88).

En términos de rechazo por presencia de áfidos en las inflorescencias, se determinó que *M. persicae* y *B. brassicae*, son especies plaga de importancia económica en brócoli. De 90 inflorescencias muestreadas, únicamente 6 (6.67%) fueron afectadas por *M. persicae*. Esta baja contaminación (en relación con *B. brassicae*, 48%) constituye una probabilidad de rechazo del producto y hace también de esta especie una plaga de importancia económica en brócoli para exportación.

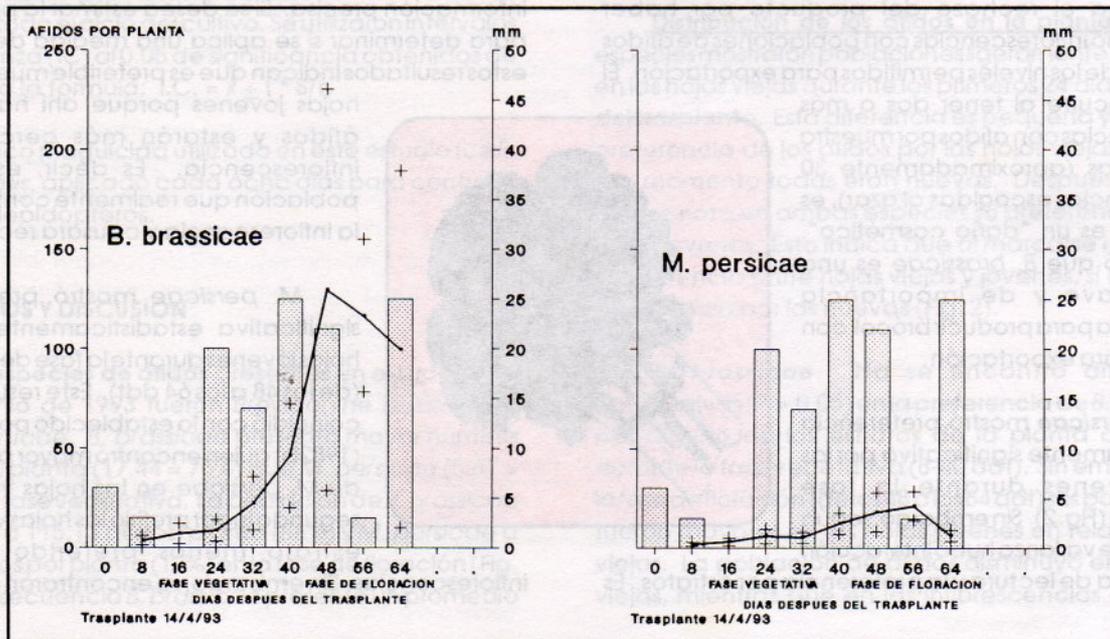
Fluctuación poblacional. Las poblaciones de *B. brassicae* y *M. persicae* se encontraron en brócoli desde la primer lectura (8 ddt). Ambas se mantuvieron bajas durante las primeras dos semanas a pesar de las condiciones climáticas secas (Fig. 3). En las semanas siguientes (24-48 ddt) la población de *B. brassicae* se incrementó drásticamente de 8.43 a 120.30 áfidos por planta, mientras que *M. persicae* se incrementó ligeramente 56 ddt de 5.23 a 18.10. Probablemente el incremento poblacional de *B. brassicae* desplazó a *M. persicae* por espacio y alimento.

En los últimos muestreos (48-64 ddt), la población de *B. brassicae* disminuyó de 129.30 a 99.56 áfidos/planta pero mantuvo el dominio poblacional sobre *M. persicae* que igualmente bajó de 18.10 a 6.27. Esta disminución se debió probablemente a lluvias tempranas durante ese período, aunque su efecto sobre las poblaciones de áfidos no se ve claro (Fig.3).

CONCLUSIONES

- Las especies de áfidos presentes en brócoli fueron: *Brevicoryne brassicae* (85%) y *Myzus persicae* (15%).
- Las hojas jóvenes fueron preferidas por ambas especies.
- Ambas especies alcanzaron altas poblaciones a partir de los 32 y 40 ddt (mayo 1993).
- Las inflorescencias fueron infestadas por *B. brassicae* (48%) y *M. persicae* (7%) pudiendo ambas causar rechazo del brócoli para exportación.

Fig. 3. Fluctuación poblacional de *B. brassicae* y *M. persicae* en brócoli. Chimaltenango, Guatemala. 1993.



BIBLIOGRAFIA

BUSTILLO, A.; SANCHEZ, G. 1972. Los áfidos en Colombia, plagas que afectan los cultivos agrícolas de importancia económica. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 96 p.

HATTNER, R.D. 1992. Anti-cancer chemical identified in broccoli. Issues in Food Safety. (EE.UU.) 15(1):5.

KONO, T.; PAPP, C.S. 1977. Handbook of Agricultural Pests (Aphids, Thrips, Mites, Snails and Slugs). California Department of Food and Agriculture. División of Plant Industry. 85 p.

_____. 1977. Key for the field identification of brassica, potato and sugar beet aphids with photographic illustrations. London. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 9 p.

LITTLE, T.; HILLS, F.J. 1976. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México D.F., Trillas. 270 p.

MELGAR M.; PELAEZ, G. 1982. Bolefín biométrico. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, Centro de Estadística y Cálculo. 17 p.

MORALES, R.E. 1994. Relación entre densidad poblacional de áfidos y rendimiento y calidad en brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Agronomía. 80 p.

TRUMBLE, J.T. 1982a. Aphid (Homoptera: Aphididae) Population dynamics on broccoli in an interior valley of California. Econ. Entom. 75 (5):841-847.

_____. 1982b. Within-Plant distribution and sampling of aphids (Homoptera: Aphididae) on broccoli in Southern California. Econ. Entom. 75 (4):587-592.

