Preferencia de *Melanaphis sacchari* (Zehnt) por 21 variedades comerciales de caña de azúcar*

Yulexy Gil Cruz (1), Jorge Gómez Sousa (2), Osmany Aday Díaz (1), Mabel Rodríguez (2), Maria M. Manresa Roque (1), Iroel Rodríguez Díaz (1), Yandy H. Estévez Martín (1), Nicolás Fernández (1) y Luís Aguilera (1).

(1) Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, ETICA Villa Clara–Cienfuegos.
(2) Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara.

RESUMEN. Se estudió la preferencia de *Melanaphis sacchari* Zehnt por 21 variedades de caña de azúcar bajo condiciones semicontroladas. Con excepción de la variedad CP52-43, este áfido se logró desarrollar en el resto de los genotipos, siendo las de mayor preferencia C120-78, C87-252, C88-380, C90-317 y My-5514. Se pudo observar coincidencia en el comportamiento de las variables estudiadas (número de áfidos por variedad, promedio de áfidos por planta, promedio de áfidos por hoja, número de colonias, tamaño de las colonias y número de individuos dispersos) en cuanto a la preferencia de *Melanaphis sacchari* en cada una de las variedades estudiadas. Estos resultados deberán tenerse en cuenta al proponer extender variedades preferidas por *M. sacchari*, de igual manera se deben continuar las investigaciones sobre este insecto en condiciones de campo, así como realizar estudios de preferencia con otros homópteros.

Palabras clave: *Melanaphis sacchari*, preferencia, variedades de caña de azúcar.

ABSTRACT. The preference of *Melanaphis sacchari* Zehnt was studied in 21 varieties of sugar cane under condition semi-controlated, except for the variety CP52-43 this aphid was possible to develop in the rest of the genotypes, being those of more preference C120-78, C87-252, C88-380, C90-317 and My-5514. One could observe coincidence in the behavior of the studied variables (number of aphids for variety, average of aphids for plant, average of aphids for leaf, number of colonies, size of the colonies and dispersed individuals number) as for the preference of *Melanaphis sacchari* in each one of the studied varieties. These results will be kept in mind when intending to extend varieties preferred by *M. sacchari*, in a same way the investigations should be continued on this insect under field conditions, as well as to carry out preference studies with other homopterous insects.

Key words: *Melanaphis sacchari*, preference, varieties of sugar cane.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas fundamentales que afecta al cultivo de la caña de azúcar en nuestro país es la presencia de plagas y enfermedades lo que ha sido la causa de la sustitución de las variedades en explotación comercial en Cuba y en el resto de los países que cultivan esta gramínea. Los insectos plagas y las enfermedades, al igual que sucede en otros cultivos, son causa frecuente de pérdidas económicas en rendimiento y producción agrícola, por ello es imprescindible la detección de dichos agentes perjudiciales en el momento adecuado, unido al empleo de métodos de lucha efectivos.

Bruner *et al*. (1975) registran 80 especies de insectos en caña de azúcar en Cuba y Pérez *et al.* (1997) expresaron que nuestro clima tropical y el área ocupada por el cultivo son condiciones que propician un ambiente favorable para el establecimiento de innumerables insectos, y refieren la presencia en Cuba de 92 especies en este cultivo, distribuidas sistemáticamente en 9 órdenes, 29 familias y 72 géneros. Mientras, Cuellar *et al*. (2003) reportan 103 especies de insectos perjudiciales.

Gómez *et al*. (1982) informaron por primera vez a las autoridades cubanas la presencia de una nueva especie de áfido en la entomofauna cañera, identificada como *Melanaphis sacchari* (Zehnt.). Este insecto causa daño al succionar la savia en las hojas de las plantas. Estudios realizados en Colombia por Victoria *et al*. (1998) señalan que el "*Síndrome de la Hoja Amarilla*" (ScYLS) es trasmitido al usar semilla vegetativa infestada y por la acción de este áfido.

* IX Simposio de Sanidad Vegetal en la Agricultura Tropical

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló entre los meses de octubre de 2004 a enero de 2005. Se estudió la preferencia de *M. sacchari* por 21 variedades comerciales de caña de azúcar (Tabla 1) en condiciones semicontroladas, con cinco réplicas por variedad. Se plantó un trozo de una yema por réplica en macetas plásticas de 10,5 cm de diámetro y 8 cm de altura, con sustrato enriquecido con compost y se mantuvo la humedad necesaria para el desarrollo de las plantas.

Tabla 1. Variedades evaluadas en el estudio

Variedad	Variedad
C85-102	C90-317
C86-12	C90-501
C86-156	C90-530
C86-165	C1051-73
C87-252	C120-78
C87-51	C132-81
C88-380	Ja60-5
C89-147	CP52-43
C89-161	My5514
C89-176	SP70-1284
C89-246	

Inicialmente, se plantaron las yemas en áreas de la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Villa Clara-Cienfuegos) y luego de germinadas se trasladaron al CIAP de la Universidad Central de Las Villas, donde se desarrolló el trabajo.

Cada planta se inoculó con dos ninfas de *M. sacchari* y se efectuaron cuatro evaluaciones posteriores a la inoculación a los 12, 22, 34 y 43 días.

Variables estudiadas

- Número de áfidos por variedad y promedio de áfidos por hoja en cada variedad.
- Cálculo sobre la tasa de incremento diaria y por los grupos formados.
- Número de colonias, tamaño de las colonias y número de individuos dispersos.

Para evaluar el tamaño de las colonias se utilizó la escala descrita por Gómez *et al*. (1990a), que mostramos a continuación:

- Colonias pequeñas: de 1 a 10 áfidos.
- Colonias medianas: de 10 a 30 áfidos.
- Colonias grandes: más de 30 áfidos.

Con el objetivo de caracterizar las variedades y de formar grupos con los datos recopilados (número de áfidos por variedad NAV y el promedio de áfidos por hojas PAH), se realizó un análisis de Cluster donde se utilizó la Distancia Euclidiana. Los datos fueron procesados mediante el uso del Paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 4.1 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En estudio realizado, por primera vez en Cuba, se determinó que *M. sacchari* logró desarrollarse normalmente en 20 de las 21 variedades de caña de azúcar.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las evaluaciones realizadas expresados en número de áfidos por variedad, teniendo en cuenta la suma total de los valores obtenidos en las cinco réplicas concebidas en el experimento. Existe diferencia entre cada una de las variedades estudiadas, apreciándose la existencia de tres posibles grupos: las que presentaron menos de 1 000 individuos, a continuación un grupo mayor con valores entre 1 036 y 1 801 y, por último, las variedades más afectadas presentaron más de 2 000 individuos. *M. sacchari* mostró la menor preferencia por C86-12 conjuntamente con CP52-43, en la que no se registró desarrollo del áfido; la C120-78, C87-252, C88-380, C90-317 y My5514, atendiendo a los resultados de esta evaluación, fueron las más afectadas por este insecto. Es importante mencionar que Ja60-5 y SP70-1284, conjuntamente con My5514, en la primera evaluación realizada a los 12 días posteriores a la inoculación, fueron las variedades que presentaron un mayor número de áfidos (170, 123 y 105 áfidos, respectivamente).

En la tabla 3 se observa el comportamiento de las variedades en cuanto al promedio de áfidos por hoja en cada uno de los muestreos realizados.

En el estudio se pudo apreciar que las variedades más afectadas fueron C120-78, C87-252, C88-380, C90-317 y My5514 con promedios respectivos de más de 100 y hasta 227 áfidos por hoja, coincidiendo estos resultados con los expuestos en las anteriores evaluaciones. Se aprecia, al igual que en la tabla anterior, la posibilidad de poder agrupar las variedades tomando en consideración esta variable estudiada.

Tabla 2. Número de áfidos por variedad (suma total de las cinco réplicas evaluadas)

Variedades	12 ddi	22 ddi	34 ddi	43 ddi
CP52-43	0	0	0	0
C86-12	3	12	24	57
C89-176	35	41	90	117
C86-165	11	18	103	134
C89-246	39	72	164	313
C90-530	18	37	253	798
SP70-1284	123	231	234	1 036
C89-147	39	116	490	1 044
C132-81	30	87	512	1 110
C86-156	81	177	673	1 119
C1051-73	0	61	315	1 274
Ja60-5	170	265	945	1 324
C87-51	8	258	1006	1 343
C89-161	13	40	123	1 571
C85-102	18	62	771	1 801
C90-501	34	72	352	2 052
C120-78	7	268	1 110	2 537
C87-252	91	183	1 709	3 075
C90-317	95	325	1 978	4 399
My5514	105	590	3 376	5 569
C88-380	63	382	1 040	5 906

ddi: Días después de inoculado

Tabla 3. Promedio de áfidos por hoja afectadas (PAH)

Variedades	12 ddi	22 ddi	34 ddi	43 ddi
CP52-43	0	0	0	0
C86-12	0	1	1	2
C89-176	2	2	4	5
C86-165	1	1	5	5
C89-246	2	3	6	10
C90-530	1	2	9	26
C89-147	2	5	17	34
C132-81	1	3	17	35
SP70-1284	6	10	8	37
C86-156	4	6	24	37
Ja60-5	10	13	41	46
C1051-73	0	4	12	55
C87-51	0	12	46	56
C85-102	1	3	27	60
C89-161	1	1	4	63
C90-501	2	4	14	66
C87-252	4	6	55	118
C120-78	0	9	35	134
My5514	4	19	102	180
C90-317	4	12	68	191
C88-380	3	13	35	227

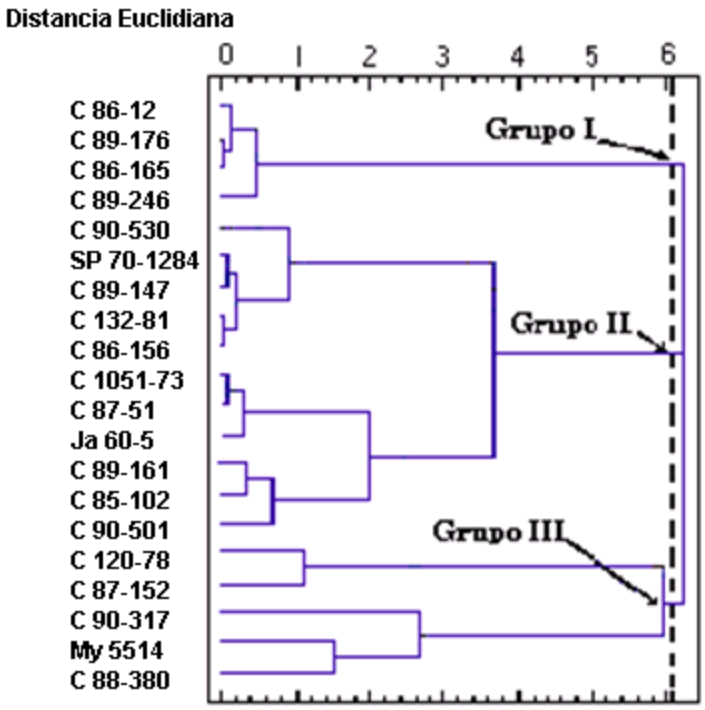
ddi: Días después de inoculado (sin decimal)

En las primeras dos evaluaciones realizadas (12 y 22 días posteriores a la inoculación) la presencia de los áfidos se limitaba a las hojas más viejas situadas en la parte media e inferior de la planta, posteriormente estos comenzaron a colonizar toda la planta, incluyendo las hojas más jóvenes, observándose síntomas marcados en éstas (bronceado y necrosis), especialmente en las plantas de las variedades más susceptibles (C120-78, C87-252, C88-380, C90-317 y My5514); también se produjeron las primeras formaciones de hembras aladas, en un porcentaje de 1,2 %, en relación con ello Gómez *et al*. (1990a) informaron que esta especie es pobre en alados encontrando solo 1,7 % en la población de áfidos estudiada.

Gómez *et al*. (1990b), en estudios de campo, observaron bajos niveles de población para *M. sacchari* en la variedad C87-51 con promedio de 2,6 áfidos por hoja. En variedades consideradas por estos autores como intermedias a la preferencia de este insecto los promedios oscilaron entre 4,03 y 9,7, en cambio, para las variedades de mayor preferencia se observaron valores extremos de 21,6 áfidos por hoja. Dentro de las variedades consideradas por ellos en este grupo se evaluó a Ja60-5 con un promedio de 12,3 individuos. En este caso, por tratarse de estudios en condiciones semicontroladas y con inoculación previa de 2 ninfas por cada planta evaluada, los valores observados fueron superiores a los obtenidos por estos autores.

Con los valores de las variables evaluadas (número de áfidos por variedad NAV y promedio de áfidos por hoja PAH), obtenidos en la última evaluación realizada, a los 43 días después de haber efectuado la inoculación inicial con *M. sacchari* y con el objetivo de poder conformar tres grupos que permitieran agrupar las variedades, clasificándolas de acuerdo a la

preferencia mostrada por el áfido (preferencia alta, intermedia y baja), se realizó un análisis utilizando la técnica de agrupación o clusters, la cual permite identificar grupos de casos similares a partir de un conjunto de atributos evaluados (Figura 1).



Grupos	Número de variedades	Porcentaje (%)	Media NAV	Media PAP	Media PAH
I	4	20	155,25	31,00	5,50
II	11	55	1315,64	263,18	46,81
III	5	25	4297,20	859,40	170,00

Figura 1. Agrupamiento de las variedades de acuerdo a la preferencia mostrada por *M. sacchari*.

De acuerdo al método estadístico empleado, las variedades por las que *M. sacchari* demostró una alta preferencia (Grupo III) fueron: C88-380, My5514, C90-317, C87-252 y C120-78, con valores de 5 906, 5 569, 4 399, 3 075 y 2 537 áfidos, respectivamente, y de 118 a 227 áfidos como promedio por hojas.

En un segundo Grupo (Grupo II) quedaron agrupadas el mayor número de las variedades en estudio, entre ellas se destacan C85-102 y C90-501, por presentar un número apreciable de áfidos. Estas dos variedades conjuntamente con el resto del grupo (C90-530, SP70-1284, C89-147, C132-81, C86-156, C1051-73, C87-51, Ja60-5, y C89-161), se clasifican de preferencia intermedia con valores que oscilan entre 798 y 2 052 áfidos por variedad y de 26 a 66 áfidos por hoja. Los valores de cada variable se presentan en las tablas 2 y 3 vinculadas a la Figura 1. Este grupo es de relevante importancia en cuanto al número de variedades que se agrupan en el mismo y por el porcentaje que ocupan algunas de ellas dentro de la actual composición de variedades de la provincia de Villa Clara. En el mismo aparecen dos de los principales genotipos en explotación a escala comercial en la producción cañera de la provincia.

Este homóptero presentó menos predilección por C86-12, C89-176, C86-165 y C89-246 (las últimas tres en fase de extensión), clasificándose en el Grupo de baja preferencia por el áfido con 57 y hasta 313 individuos y bajos valores en el caso del resto de las variables evaluadas.

Las recomendaciones del Servicio de Variedades y Semillas (SERVAS) del INICA, han limitado en el país el desarrollo de la variedad My5514, de acuerdo al comportamiento agroindustrial señalado por Manresa *et al.* (2004), mientras que C88-380 y C90-317 son nuevos genotipos que se proyectan en crecimiento para próximos años, de acuerdo al resultado de las pruebas de validación comercial (INICA, 2005).

Gómez *et al.* (1990b) estudiaron en condiciones de campo, la preferencia de este áfido por 10 variedades de caña de azúcar comerciales presentes en ese entonces en el país y 18 clones de Barbados en estudio. Entre los resultados obtenidos estos autores hallaron que *M. sacchari* no ofrecía preferencia alguna por CP52-43 y que lograba desarrollarse perfectamente en C87-51 y Ja60-5, presentando una mayor predilección

por la última variedad, resultados similares se obtuvieron en el presente estudio.

Estos autores concluyeron que la preferencia del áfido parece estar asociada a la disposición de los estomas y a las características epidérmicas de las hojas. Así, estos autores hallaron escasa preferencia de *M. sacchari* por la variedad C1887-76 y observaron que en ella los estomas se encontraban situados en franjas dobles cercanas unas de otras, por cada dos de estas franjas divisaron una hilera muy definida de células silícicas y gran cantidad de células epidérmicas, además pocas y salteadas células suberosas. Por otra parte, el clon B77683 con alta preferencia, en el examen de la epidermis mostró estomas dispuestos en hileras sencillas bastante separadas unas de otras, cada cuatro hileras de estomas observaron una franja de células silícicas ordenadas y separadas unas de otras, así como gran cantidad de células suberosas.

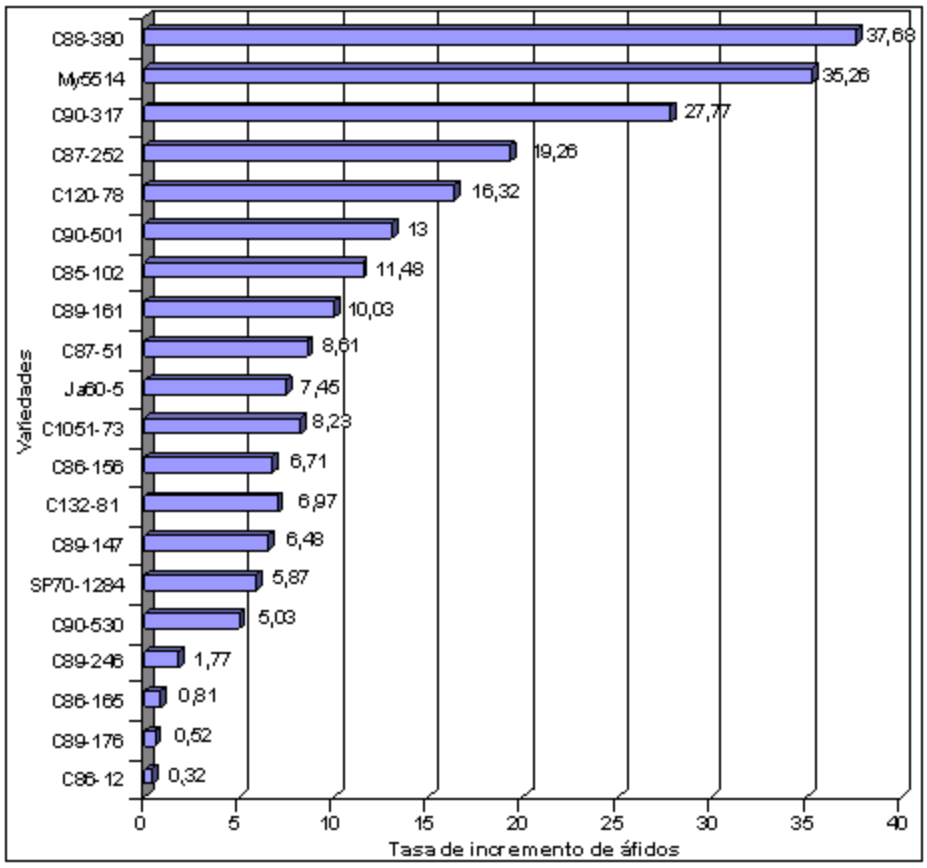


Figura 2. Tasa de incremento poblacional expresada en número de áfidos por día desde los 12 hasta los 43 días posteriores a la inoculación.

Tasa de incremento diaria por variedades y por grupos formados

En la Figura 2 se muestra el comportamiento de la Tasa de incremento, expresada en número de áfidos por día desde los 12 hasta los 43 días posteriores a la inoculación; se incluyen en este análisis todas las variedades objeto de estudio, exceptuando a CP52-43, genotipo que no presentó desarrollo de áfidos durante el período evaluado. Para las variedades del Grupo I, la Tasa de incremento poblacional varió desde 0,32 a 1,77 áfidos por día, lo que se considera baja; en el Grupo II este indicador varió desde 5,03 a 13,00 siendo las más afectadas las variedades C90-501, C85-102 y C89-161 con más de 10 áfidos por día. Por último, en el Grupo III se calculó un incremento de 16,32 a 37,68 áfidos por día, lo que indica que en estas variedades el insecto encuentra un hábitat propicio para su reproducción alcanzando un potencial biótico elevado. En ese sentido, Gómez y Díaz (1999) determinaron que este potencial es elevado, especialmente en los ápteros, con un promedio de 46 descendientes por hembra y, en casos aislados, cifras superiores.

En la Figura 3 se muestra el comportamiento de la Tasa de incremento por grupos, expresada en número de áfidos en cada una de las evaluaciones realizadas. En la misma se puede observar que en el Grupo I (de baja preferencia del áfido por las variedades) la Tasa de incremento es pequeña y más estable, no habiendo diferencias entre las evaluaciones realizadas a los 12 y 22 ddi, con ligero aumento a los 34 ddi manteniéndose constante hasta el último muestreo. En relación con los Grupos II

y III, los valores de la Tasa de incremento aumentan en cada una de las evaluaciones, alcanzando en el Grupo III los valores superiores, siendo este el de mayor preferencia del áfido para cada una de las variedades incluidas en este grupo.

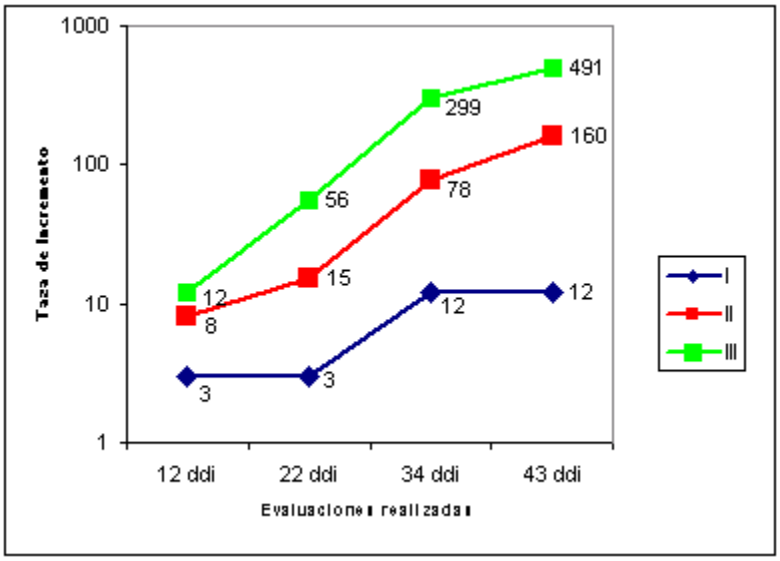


Figura 3. Tasa de incremento poblacional expresada en número de áfidos por cada evaluación, por grupo clasificado según la preferencia de *M. sacchari*.

Evaluación de las colonias de *M. sacchari* en las plántulas

Otras de las variables estudiadas fueron el número de colonias (NC), tamaño promedio de las colonias (TC) y número de individuos dispersos (NID), las cuales fueron analizadas en la última observación realizada al experimento (43 ddi). Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 4.

En todos los casos las colonias de los áfidos se localizaron en el envés de las hojas observándose síntomas típicos de clorosis, es importante mencionar que en las colonias siempre predominaron las formas ápteras y se agruparon fundamentalmente en las secciones central y apical de las hojas, coincidiendo con lo planteado por Gómez y Díaz, (1999). Los ataques al principio se registraron en las hojas centrales o inferiores pero al transcurrir el experimento, en la última observación, ya el insecto prácticamente había invadido la planta totalmente.

En las variedades C1051-73, C90-501, C120-78, C88-380, C90-317, Ja60-5, My5514, C89-161, C87-51 y C87-252, el número de individuos dispersos fue superior a 1 000 áfidos, presentando las mismas mayor cantidad de colonias con una población entre 11 y 30 insectos, las que se consideran como medianas. Los genotipos C86-12, C89-176, C86-165 y C89-246 presentaron colonias pequeñas, siendo el número de individuos dispersos inferior a 260. Estos resultados coinciden con los obtenidos en las evaluaciones realizadas para determinar preferencia de *M. sacchari*, estando ubicadas en los Grupos II y III, categorizados de preferencia alta e intermedia, las que tienen mayor número de colonias y de individuos dispersos. De igual forma las variedades que mostraron los menores valores de estos dos parámetros se ubican en el Grupo I considerado de baja preferencia del áfido.

Tabla 4. Número, tamaño de las colonias y número de individuos dispersos a los 43 días de inoculadas las plantas

Variedades	NC (U)	TC	NID
C P52-43	0	0	0
C 86-165	0	0	134
C 86-12	2	Pequeña	36
C 89-176	4	Pequeña	92
C 89-246	4	Mediana	257
Ja 60-5	10	Mediana	1 000
C 89-161	11	Mediana	1 416
C 87-51	12	Mediana	1 183
C 89-147	12	Grande	426
C 86-156	12	Grande	350
My 5514	13	Mediana	5 332
C 132-81	15	Grande	459
C 85-102	15	Grande	588
C 87-252	16	Mediana	2 836
C 90-530	16	Mediana	133
SP 70-1284	22	Mediana	777
C 1051-73	41	Mediana	815
C 90-501	46	Mediana	1 457
C 120-78	48	Mediana	1 955
C 88-380	53	Mediana	4 444
C 90-317	75	Mediana	3 348

NC (U): Número de colonias en 5 réplicas evaluadas.
TC: Tamaño promedio de las colonias teniendo en cuenta el número individuos presentes en ella.
NID: Número de insectos dispersos en 5 réplicas evaluadas.

Estos resultados revelan el peligro potencial que representa *M. sacchari* para la producción de caña de azúcar en Cuba, teniendo en cuenta la preferencia de este áfido por los genotipos estudiados.

CONCLUSIONES

1. *Melanaphis sacchari* se desarrolló en mayor o menor grado en 20 de las 21 variedades de caña de azúcar estudiadas, siendo la excepción CP 52-43 y las de mayor preferencia C120-78, C 87-252, C 88-380, C 90-317 y My 5514.

2. Se pudo observar coincidencia en el comportamiento de las variables evaluadas para determinar la preferencia de *Melanaphis sacchari* en cada una de las variedades estudiadas.

RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta los resultados de este trabajo al proponer o extender variedades preferidas por *M. sacchari*.

2. Continuar estudios de este insecto en condiciones de campo, por la importancia que pueden tener los resultados que de ello se deriven.

3. Realizar estudios de preferencia con otros homópteros y determinar la preferencia que puedan mostrar por el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Bruner, S. C.; L. Scaramuzza y A. R. Otero (1975): *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas en Cuba*. 2da Edición revisada y aumentada, Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología, 399 pp.

Cuellar, I. A.; M. E. de León; A. Gómez y otros (2003): *Caña de Azúcar paradigma de sostenibilidad*. Edic. Publinica, INICA, La Habana, Cuba, 174 pp.

Gómez, J.; J. Díaz y R. Hernández (1990a): Metodología para el muestreo de áfidos en caña de azúcar. Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu"de Las Villas. (Impresión ligera).

_____ (1982): Identificación de *M. sacchari* nueva especie del áfido en la caña de azúcar (Impresión ligera).

_____(1990b): Estudios sobre *Melanaphis sacchari* (Zehnt.). Universidad Central de Las Villas. (Impresión ligera).

Gómez, J. y J. Díaz (1999): "Aspectos biológicos de *Melanaphis sacchari* (Zehn.) (Homoptera, Aphididae)". *Rev. Centro Agrícola*, 26(3): 13-16.

INICA (2005): Servicio de Recomendación de Variedades y Producción de Semilla. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), MINAZ, Resumen Provincial, pp. 4-5.

María M. Manresa; Y. Estévez; F. R. Díaz y otros (2004): SERVAS, 5 años después. 40 Aniversario INICA.

Pérez, G.; N. Bernal; A. Chinea y otros (1997): Recursos Genéticos de la caña de azúcar. INICA, Cuba, 249 pp.

Victoria, J. I.; F. F. Garcés; María Luisa Guzmán y otros (1998): Síndrome de la hoja amarilla en Colombia ScYLV (Sugarcane Yellow Leaf Virus). Avance de investigación, Colombia, pp. 3-6.