

## INCIDENCIA Y DENSIDAD DE POBLACIÓN DE PULGÓN AMARILLO (*Melanaphis sacchari* Zehntner) EN HÍBRIDOS DE SORGO EN MORELOS, MÉXICO

### INCIDENCE AND DENSITY OF SUGARCANE APHIDS (*Melanaphis sacchari* Zehntner) IN SORGHUM HYBRIDS IN MORELOS, MEXICO

Marianguadalupe Hernández-Arenas<sup>1\*</sup>, Alberto Trujillo-Campos<sup>1</sup>,  
Lucero Hernández-Vázquez<sup>2</sup>, Edwin Javier Barrios-Gómez<sup>1</sup>,  
Sergio Gavino Ramírez-Rojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatepec, Apartado postal 12, Carr. Zacatepec-Galeana, km. 0.5, C.P. 62780, Zacatepec, Morelos, México. Tel. 01 800 088 2222 ext. 86611. Correo-e: hernandez.marian@inifap.gob.mx;

trujillo.alberto@inifap.gob.mx; barrios.edwin@inifap.gob.mx; ramirez.sergio@inifap.gob.mx

<sup>2</sup>Ingeniera Agrónoma Especialista en Fitotecnia. Asesora técnica del Ayuntamiento de Jantetelco, Morelos, México. Correo-e: luzer0hdz@hotmail.com

\*Autor para correspondencia.

#### RESUMEN

El sorgo (*Sorghum bicolor* L.) es el principal cultivo en el estado de Morelos en superficie sembrada y es seriamente afectado por el pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari* Zehntner, 1987). El objetivo fue determinar la incidencia y densidad de población de pulgón amarillo en 12 híbridos comerciales de sorgo en Jantetelco, Morelos, México. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se determinó el número de pulgones ápteros (AP) y alados (AL) durante 8 semanas, a partir de los 32 hasta 81 días después de la siembra. Los datos obtenidos fueron transformados a raíz cuadrada más uno para realizar el análisis de varianza y la prueba de comparación de

medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) con el paquete estadístico SAS. El análisis detectó diferencias significativas entre los híbridos en AP, mientras que en AL el comportamiento fue muy similar en tiempo e híbridos. La incidencia de pulgones fue mayor en las etapas tempranas del cultivo y fue disminuyendo conforme las plantas fueron desarrollándose. En el híbrido Nickel se registró la menor densidad de población de pulgón mientras que en San Bernardo se presentó la mayor presencia de insectos durante el tiempo de evaluación.

**Palabras clave:** *Sorghum bicolor* L., *Melanaphis sacchari* (Zehntner 1987), híbridos, tolerancia, susceptibilidad.

## ABSTRACT

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) is the main crop in Morelos in planted area and is seriously affected by the sugarcane aphid (*Melanaphis sacchari* Zehntner, 1987). The objective was to determine the incidence and density of sugarcane aphid populations in 12 commercial hybrids of sorghum in Jantetelco, Morelos, Mexico. The experimental design was randomized complete blocks with four replicates. The number of aphid (AP) and winged aphids (AL) was determined for 8 weeks, from 32 to 81 days after planting. The data were transformed to square root plus one for analysis of variance and Tukey mean comparison test ( $P \leq 0.05$ ) with the SAS statistical package. The ANOVA detected significant differences between the hybrids in AP, whereas in AL the behavior was very similar. The incidence of aphids was higher in the early stages of the crop and was decreasing as the plants were developing. In the Nikel hybrid, the lowest population density of aphids was recorded, while in San Bernardo the highest insect presence occurred during the evaluation period.

**Keywords:** *Sorghum bicolor* L., *Melanaphis sacchari* (Zehntner 1987), hybrids, tolerance, susceptibility.

## INTRODUCCIÓN

El estado de Morelos ocupa el sexto lugar en México en cuanto a superficie sembrada con sorgo (*Sorghum bicolor* L.) con más de 39 mil hectáreas mientras que es el principal cultivo en la entidad (SIAP, 2015). Es afectado por varias plagas, se ha reportado hasta 150 especies, las cuales son atraídas por el contenido de azúcar en el follaje y grano (Guo et al., 2011). El pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari* Zehntner, 1987) es actualmente la plaga de importancia económica más importante y se encuentra ampliamente distribuido en los estados de Colima, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Morelos

(SENASICA, 2014; Villanueva et al., 2014; Rodríguez y Terán, 2015).

El pulgón amarillo se considera una especie invasora de reciente introducción en el país (López et al., 2014). La infestación inicia en las hojas inferiores y posteriormente se desplaza hacia las superiores y el tallo (Rodríguez y Terán, 2015). Las ninfas y los adultos del pulgón causan daño directo en el follaje, debido a que se alimenta de la savia, provocando desordenes fisiológicos como marchitamiento y clorosis, afectando el crecimiento y por ende la disminución en el rendimiento (SENASICA, 2014) y calidad del producto final (López et al., 2016). Además ocasiona daños indirectos, los adultos excretan una sustancia pegajosa en la cual se desarrolla fumagina, afectando la capacidad fotosintética de la planta (SENASICA, 2014). Ocasiona desordenes fisiológicos como encarrujamiento y marchitamiento de la hoja, disminución del contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, azúcares, clorofila y en el grano, bajo contenido proteico, minerales y grasas; la disminución del rendimiento depende de la población de pulgones presentes, del estado fenológico de la planta, la duración del ataque y condiciones de humedad del cultivo durante la infestación (Singh et al., 2004). Se ha reportado grandes pérdidas en el rendimiento; en siembras tardías se ha reportado hasta el 100% de pérdida mientras que las siembras tempranas alcanzó un 20% (Delgado et al., 2016).

El pulgón amarillo del sorgo es una plaga de distribución cosmopolita o semicosmopolita en regiones circuntropicales, se ha postulado como una especie de áfidos de mayor importancia económica en los cultivos, su origen se asume de África. Coloniza preferentemente al cultivo del sorgo y caña de azúcar (Blackman y Eastop, 2015). Además es un vector transmisor de virus (El-Sayed, 2013). Es una especie con reproducción partenogénica, lo que le permite adaptarse a los cambios bruscos, incluidos los de la planta hospedera (Nibouche et al., 2015).

En el año 2015, el pulgón amarillo se presentó por primera ocasión en el estado de Morelos, ocasionando pérdidas de un 40 – 100%. Es por ello que se planteó el presente trabajo con el objetivo de determinar la incidencia y densidad de población de pulgón amarillo en 12 híbridos comerciales de sorgo en Jantetelco, Morelos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Localización.** El experimento se estableció el día 4 de julio de 2016, en una parcela de productor cooperante en el Campo Jagüeycillo, ejido de Amayuca en el municipio de Jantetelco, Morelos, localizada a 18° 44'41" LN y 98° 50'06" LO a 1458 msnm.

**Material vegetal y manejo del cultivo.** Fueron empleados los híbridos de sorgo NIKEL, AMBAR, KS-989, ARGOS, SAN BERNARDO, WAC-685, W-917, 85P15, DAS-4430, ACA-506, M-550 y DKS-48. La semilla de cada híbrido fue tratada con Imidacloprid (500 g/100kg de semilla). La siembra se realizó en surcos de 0.75 m de ancho y secciones de ocho metros de longitud. La densidad de siembra fue de 17 kg/ha y el manejo agronómico se realizó de acuerdo a las recomendaciones técnicas del INIFAP para el área de trabajo.

Se realizó la aplicación fraccionada de la dosis de fertilización. El control de malezas se llevó a cabo de modo mecánico y mediante la aplicación de herbicidas (preemergencia y postemergencia). A los 39 días después de la siembra (dds) se observó la presencia de mielecilla y fumagina en las hojas y se realizó la aplicación de Sulfoxaflor (50 mL/ha) y a los 60 dds se llevó a cabo una segunda aplicación de insecticida, cambiando el ingrediente activo a Flupyradifurone (200 mL/ha).

**Diseño y unidad experimental.** El experimento utilizado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo compuesta por dos plantas en cada una de las cuales se

consideró la segunda hoja basal y la última hoja superior (sin contar la hoja bandera), para la determinación de las variables.

**Variable evaluada.** Se determinó el número de pulgones ápteros (AP) mediante la escala propuesta por Bowling *et al.* (2015a) y se realizó el conteo individual de los pulgones alados (AL). En cada caso se obtuvo el promedio por planta durante ocho semanas, a partir de los 32 hasta 81 dds.

Además, se realizó la estimación del número de pulgones por hoja con la fórmula propuesta por Bowling *et al.* (2015b) para obtener densidad de población por híbrido:

$$\text{Promedio de Parcela (híbrido)} = \frac{\text{Total de todos los estimados}}{\text{Número total de hojas examinadas}}$$

El conteo de pulgones se realizó hasta los 81 dds, cuando se registró una población de cero individuos por hoja en más del 50% de los híbridos.

**Análisis estadístico.** Debido a que los datos no cumplían con el supuesto de normalidad, se realizó transformación de datos a raíz cuadrada y se sumó un 1 a cada dato, de manera uniforme para obtener normalidad en los datos. Los datos se procesaron y se sometieron a un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ) con el paquete estadístico SAS® versión 9.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Análisis de varianza

El análisis de varianza detectó diferencias significativas a los 32, 46, 53, 60 y 74 dds para el número de pulgones ápteros (AP) entre los híbridos evaluados (tratamientos); mientras que en AL fue significativo a los 32 y 39 dds (Cuadro 1).

Para AP hubo respuesta diferencial entre híbridos en la mayoría de los

muestreos realizados, podría deberse a que se encontró mayor cantidad de pulgones desde los 39 hasta 67 dds. Mientras que para AL, hubo poca respuesta diferencial entre los híbridos, en este caso la población de pulgones fue menor y el comportamiento de estos fue muy similar en todos los muestreos realizados.

### Comparación de medias

A los 32, 46 y 60 dds, SAN BERNARDO fue estadísticamente superior a todos con el mayor número de pulgones amarillos AP. A los 53 dds, DAS-4430 y a los 74 dds, WAC-685, fueron los que sobresalieron con alto número de pulgones amarillo AP (Cuadro 2). Éstos son los que mostraron mayor susceptibilidad del ataque del pulgón amarillo. Mientras que NIKEL y ARGOS son en los que se encontró el menor número de pulgones en los muestreos realizados y se consideraron de mayor tolerancia.

En AL a los 32 dds el híbrido SAN BERNARDO y a los 53 dds DAS-44-30, son los de mayor número de pulgones alados, por lo que fueron los de mayor susceptibilidad al ataque de pulgón. Mientras que en NIKEL se observó el menor número de pulgones en los muestreos, por lo que este se consideró de mayor tolerancia.

De manera general, en los híbridos evaluados la mayor incidencia de pulgones amarillos AP se presentó a los 53 y 60 dds; por otro lado, para AL fue a los 32, 39 y 60 dds.

La mayor densidad de población de pulgones ápteros y alados ocurrió en las etapas tempranas del cultivo, en los cuales las plantas se encontraban en pleno crecimiento y conforme iba creciendo y desarrollándose, la población de pulgones fue disminuyendo. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Vázquez *et al.* (2016), quienes mencionan que la disminución de la población de pulgón amarillo coincidió con la senescencia de las plantas.

Cuadro 1. Cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia de ocho muestreos para determinar la incidencia de pulgón amarillo en híbridos comerciales de sorgo en Jantetelco, Morelos, México, 2016.

FV	GL	32 dds		39 dds		46 dds		53 dds	
		AP	AL	AP	AL	AP	AL	AP	AL
Tratamiento	11	3505.37**	109.69**	61935.1 ns	222.09*	77707.7**	2.90 ns	245661.6**	10.68*
Bloque	3	7371.63 ns	95.32 ns	97597.9*	450.00**	57799.4 ns	0.20 ns	66372.4 ns	4.44 ns
Error	81	2491.95	36.03	36928.7	102.48	30104.1	2.91	70540.9	4.52
CV (%)		48.69	32.56	54.27	36.81	82.59	33.09	76.92	31.86

FV= factor de variación; GL = grados libertad; Tratamientos = híbridos; CV = coeficiente de variación; dds = días después de la siembra; AP = pulgones ápteros; AL = pulgones alados; ns = no significativo; \* = significativo al 0.05; \*\* = altamente significativo al 0.01.

Cuadro 1 (continuación).

FV	GL	60 dds		67 dds		74 dds		81 dds	
		AP	AL	AP	AL	AP	AL	AP	AL
Tratamiento	11	164520.2**	74.33 ns	4395.2 ns	2.83 ns	1077.75**	1.32 ns	6.39 ns	0.007 ns
Bloque	3	188992.3*	45.97 ns	3501.7 ns	11.85**	21.52 ns	0.66 ns	6.76 ns	0.02 ns
Error	81	63380.5	69.43	4605.3	3.2	38.95	0.98	6.31	0.01
CV (%)		47.48	42.43	60.83	30.87	62.98	25.04	48.05	4.46

FV= factor de variación, GL = grados libertad, Tratamientos = híbridos, CV = coeficiente de variación, dds = días después de la siembra, AP = pulgones ápteros, AL = pulgones alados, ns = no significativo, \* = significativo al 0.05, \*\* = altamente significativo al 0.01.

Cuadro 2. Comportamiento del número de pulgones amarillos ápteros y alados en híbridos de sorgo en Jantetelco, Morelos, México (2016).

Híbrido	32 dds		39 dds		46 dds		53 dds	
	AP	AL	AP	AL	AP	AL	AP	AL
NIKEL	12.88 b*	3.00 c	150.1 a	10.06 a	57.5 ab	0.87 a	12.1 b	1.12 b
AMBAR	34.50 ab	13.06 ab	341.4 a	18.75 a	27.7 b	2.37 a	435.7 ab	1.37 ab
KS-989	27.31 ab	7.00 abc	167.4 a	7.75 a	150.9 ab	1.12 a	260.8 ab	1.43 ab
ARGOS	38.13 ab	8.68 abc	108.5 a	8.62 a	56.0 b	0.50 a	21.6 b	1.75 ab
SAN BERNARDO	89.88 a	16.81 a	273.5 a	17.87 a	311.4 a	1.31 a	407.6 ab	1.75 ab
WAC-685	63.19 ab	8.50 abc	264.8 a	11.18 a	117.0 ab	1.37 a	135.0 ab	1.87 ab
W-917	36.06 ab	9.93 abc	233.6 a	18.43 a	115.6 ab	2.50 a	340.6 ab	2.00 ab
85P15	38.06 ab	7.18 abc	49.9 a	18.43 a	9.8 b	1.00 a	145.8 ab	0.75 b
DAS-4430	55.38 ab	6.00 bc	143.6 a	14.50 a	291.9 ab	1.43 a	521.8 a	5.31 a
ACA-506	28.69 ab	7.56 abc	163.4 a	7.37 a	15.44 b	0.75 a	110.8 ab	1.68 ab
M-550	18.50 ab	4.50 bc	106.3 a	5.18 a	129.5 ab	1.31 a	22.4 b	1.37 ab
DKS-48	35.69 ab	7.06 abc	76.4 a	6.12 a	105.3 ab	0.93 a	166.9 ab	1.31 ab

\*En las columnas, valores con la misma letra son estadísticamente iguales, de acuerdo con la prueba de comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ); dds = días después de la siembra; AP = pulgones ápteros; AL = pulgones alados.

Cuadro 2 (continuación).

Híbrido	60 dds		67 dds		74 dds		81 dds	
	AP	AL	AP	AL	AP	AL	AP	AL
NIKEL	232.6 ab*	4.37 a	73.38 a	2.31 a	0.75 b	0.06 a	2.25 a	0.00 a
AMBAR	456.2 ab	12.81 a	38.00 a	1.25 a	2.25 ab	0.12 a	0.00 a	0.06 a
KS-989	122.6 b	5.68 a	20.13 a	2.12 a	0.00 b	0.00 a	1.50 a	0.00 a
ARGOS	93.1 b	11.25 a	233.90 a	1.25 a	4.62 ab	0.12 a	0.75 a	0.00 a
SAN BERNARDO	553.1 a	13.43 a	71.75 a	1.12 a	8.50 ab	0.68 a	0.75 a	0.06 a
WAC-685	268.0 ab	10.75 a	45.19 a	2.06 a	12.37 a	1.37 a	0.00 a	0.06 a
W-917	314.1 ab	7.93 a	55.31 a	1.18 a	1.50 ab	0.25 a	0.00 a	0.00 a
85P15	143.8 b	5.18 a	13.88 a	1.18 a	2.25 ab	0.62 a	2.37 a	0.06 a
DAS-4430	443.1 ab	8.62 a	27.25 a	1.68 a	2.25 ab	0.00 a	0.00 a	0.00 a
ACA-506	207.0 ab	5.87 a	81.06 a	2.68 a	0.75 b	0.06 a	0.00 a	0.00 a
M-550	221.2 ab	6.62 a	38.88 a	2.25 a	0.75 b	0.18 a	0.75 a	0.00 a
DKS-48	216.3 ab	8.18 a	17.06 a	0.87 a	3.00 ab	0.12 a	0.00 a	0.00 a

\*En las columnas, valores con la misma letra son estadísticamente iguales, de acuerdo con la prueba de comparación de medias de Tukey ( $P \leq 0.05$ ). dds = días después de la siembra, AP = pulgones ápteros, AL = pulgones alados.

El número máximo de pulgones que se encontraron en los híbridos fue 553 a los 60 dds. En este sentido, Silva-Martínez *et al.* (2015) encontraron de 444 a 774 en las hojas y Bowling *et al.* (2015b) determinaron 50 pulgones por hoja como el umbral económico. Tomando como referencia el dato anterior, todos los híbridos evaluados superaron el umbral desde los 32 hasta 67 dds. Aunque en ataques muy severos, se ha reportado que en una planta puede haber hasta 30000 individuos (Singh *et al.*, 2004).

### Estimación del número de pulgones amarillos por hoja

En la Figura 1, se puede observar que los híbridos que presentaron mayor incidencia de pulgón amarillos AP fueron SAN BERNARD, DAS-4430 y AMBAR, y que los muestreos de mayor incidencia de pulgones se presentaron a los 39, 53 y 60 dds. ARGOS y NIKEL presentaron alrededor

de 10 pulgones en todos los muestreos realizados. Los híbridos SAN BERNARDO, AMBAR y 85P15 presentaron mayor incidencia de pulgones amarillos AL a los 39 dds, a los 60 dds, se mantienen los dos primeros híbridos (Figura 2).

De manera general en todos los híbridos evaluados, los muestreos a los 53 y 60 dds, presentaron la mayor población de pulgones AP y a los 74 y 81 dds la población fue casi nula; por otro lado, a los 32, 39 y 60 dds, hubo mayor incidencia de pulgones amarillos AL, mientras que a los 74 y 81 dds, al igual que en AP, la población de pulgones fue casi nula.

El método de control más eficaz es mediante la aplicación de insecticidas (Rodríguez y Terán, 2015). Pero trae como consecuencias la resistencia de las plagas y disminución de los enemigos naturales (Maya y Rodríguez del Bosque, 2014).

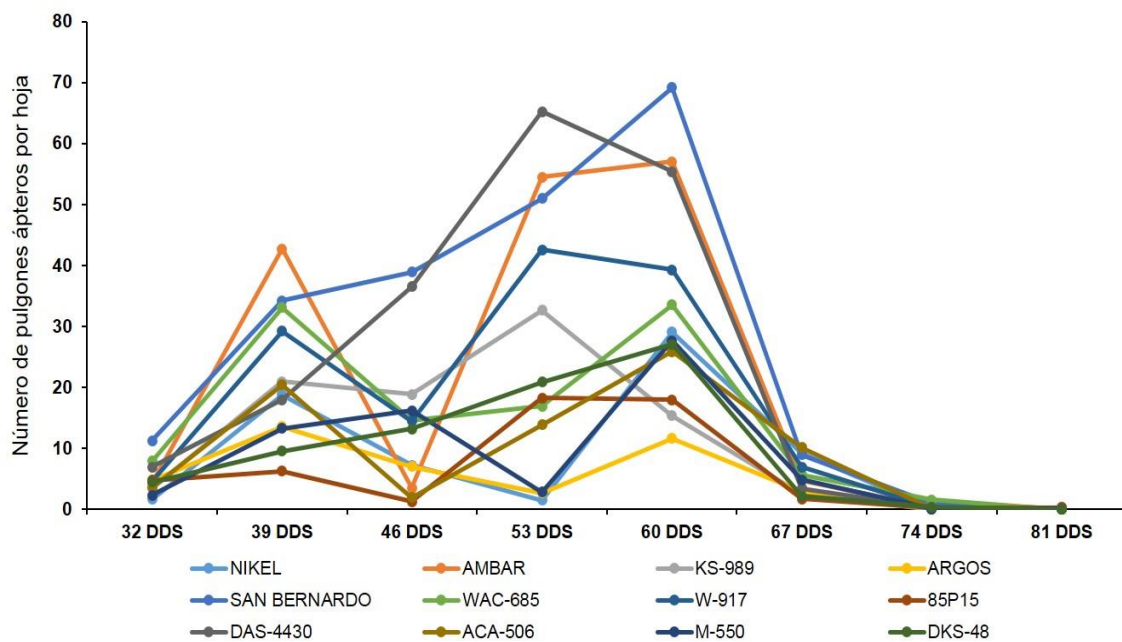


Figura 1. Comportamiento de pulgones amarillos ápteros en híbridos comerciales de sorgo en Jantetelco, Morelos, México (2016).

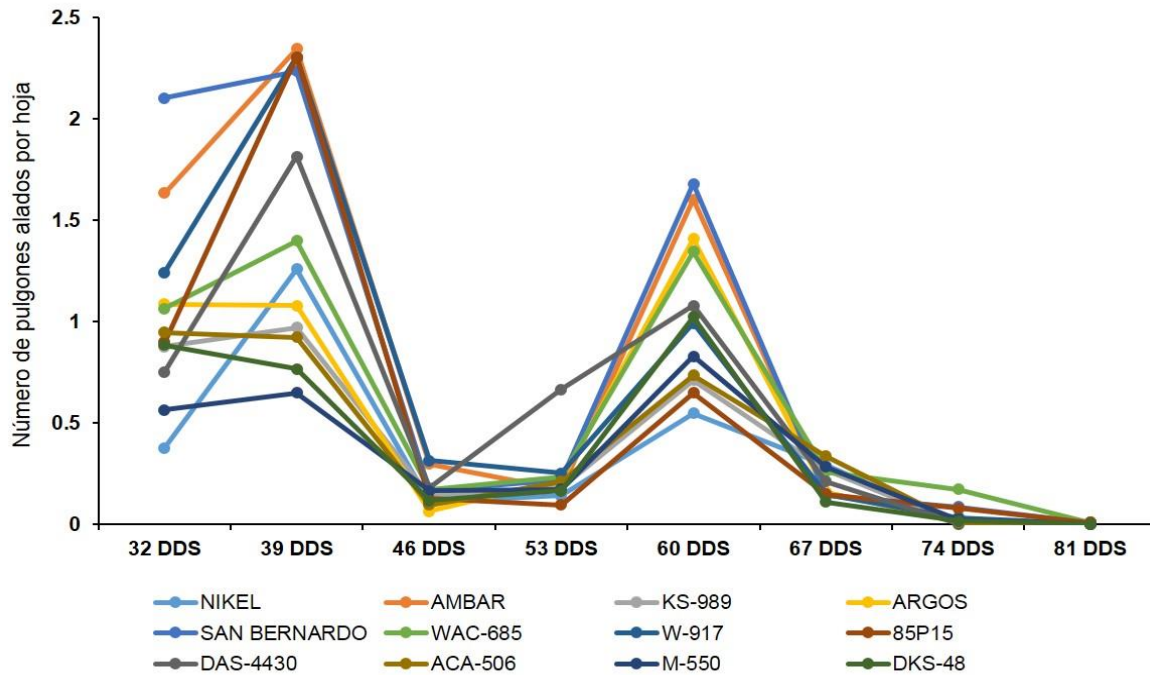


Figura 2. Comportamiento de pulgones amarillos alados en híbridos comerciales de sorgo en Jantetelco, Morelos, México (2016).

El control biológico, mediante el uso de enemigos naturales, es otro método de control, aunque es menos eficiente, pero puede disminuir las poblaciones de pulgones. Varios autores mencionan diferentes especies de enemigos naturales que atacan al pulgón amarillo (Delgado *et al.*, 2016; Rodríguez *et al.*, 2016; Vázquez *et al.*, 2016). Los enemigos naturales no disminuyen la densidad de población por debajo del umbral económico (Rodríguez y Terán, 2015). López *et al.* (2016) encontraron porcentajes altos de parasitismo en bajas poblaciones de pulgones; en las de riego, donde hay mayor abundancia de pulgones y el parasitismo es reducido.

Otra forma de control es mantener el terreno libre de malezas y cultivos que cuales funjan como hospedante de la plaga; en México existen 18 géneros de plantas (Peña *et al.*, 2015).

## CONCLUSIONES

La mayor incidencia de pulgones se presentó en edades tempranas del cultivo, cuando la colonización inició con la presencia de pulgones alados.

La población de pulgones disminuyó conforme las plantas iban creciendo y desarrollándose.

El híbrido NIKEL fue el de mayor tolerancia al ataque del pulgón, por el contrario SAN BERNARDO fue el de mayor susceptibilidad.

## LITERATURA CITADA

Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 2015. Aphids on the World's Plants. An Online Identification and Information Guide. <http://www.aphidsonworldsplants.info>.



- Bowling, R., M. Brewer, and S. Biles. 2015a. The sugarcane aphid: a review and scouting recommendations. Texas A & M Agrilife Extension. <http://ccag.tamu.edu/files/2015/05/Scouting-School.pdf>.
- Bowling, R., M. Brewer, A. Knutson, S. Biles, M. Way y D. Sekula-Ortiz. 2015b. Monitoreo del pulgón Amarillo en sorgo en el sur, centro y oeste de Texas. Texas A & M Agrilife. NTO-043S. 2/16.
- Delgado R., C. S., M. D. Salas A., O. A. Martínez J., J. A. Díaz G., R. Guzmán M. y E. Salazar S. 2016. Consumo de *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae) por *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) y *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Entomología mexicana 3: 369-374.
- El-Sayed, A. I. 2013. Maize (*Zea mays* L.) constitutes a novel host to Sugarcane yellow leaf virus. Canadian Journal of Plant Pathology 35(1): 68-74.
- Guo, Ch., W. Cui, X. Feng, J. Zhao, and G. Lu. 2011. Sorghum problems and Management. Journal of Integrative Plant Biology 53(3): 178-192.
- López da Silva, M., R. D. Almeida, and K. T. Bezerra da Silva. 2014. Potential population growth of *Melanaphis sacchari* Zehntner reared on sugarcane and sweet sorghum. Current Agricultural Science and Technology 20: 21-25.
- López G., D. R., M. D. Salas A., O. A. Martínez J. y E. Salazar S. 2016. Géneros de *Aphidiidae* (Hymenoptera) parasitando al pulgón amarillo de la caña de azúcar *Melanaphis sacchari* Zehntner, 1897 (Hemiptera: Aphididae) en Irapuato, Guanajuato, México. Entomología mexicana 3: 365-368.
- Maya, H. V. y L. A. Rodríguez-del-Bosque. 2014. Pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) nueva plaga del sorgo en Tamaulipas. INIFAP. Campo Experimental Río Bravo. Río
- Bravo, Tamaulipas. Despegable para productores Núm. MX-0-310304-45-03-13-12-30.
- Nibouche, S., S. Mississippi, B. Fartek, H. Delatte, B. Reynaud, and L. Costet. 2015. Host plant specialization in the sugarcane aphid *Melanaphis sacchari*. PLoS ONE 10(11): 1-13. doi:10.1371/journal.pone.0143704.
- Peña M., R., A. L. Muñoz V., M. G. Ramos E. y R. Terrón S., 2015. Listado de plantas hospedantes del complejo *Melanaphis sacchari/sorghii* (Hemiptera: Aphididae), registros internacionales y potenciales en México. Entomología mexicana 2: 582-587.
- Rodríguez P., M., J. Cambero C., G. Luna E., O. Estrada V., N. De Dios A. y C. Cambero A. 2016. Coccinélidos depredadores del pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae) en Nayarit, México. Entomología mexicana 3: 360-364.
- Rodríguez del B., L. A., and A. P. Terán. 2015. *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae): A new sorghum insect pest in Mexico. *Southwestern Entomologist* 40: 433-434.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2015. Acciones y programas: Producción anual agrícola. [www.gob.mx/siap/](http://www.gob.mx/siap/).
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2014. Pulgón amarillo *Melanaphis sacchari* (Zehntner). Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. México, D.F. Ficha Técnica 43. 15 pp.
- Silva-Martínez, C., U. Nava C., J. L. García-Rodríguez, y V. Ávila-Rodríguez. 2015. Niveles de infestación del pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Homóptera:Aphididae) en zacate Johnson y sorgo forrajero, en la Comarca Lagunera. Pp.



898–903. In: Memoria de la XXVII Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED.

Singh, B. U., P. G. Padmaja, and N. Seetharama. 2004. Biology and management of sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae), in sorghum: a review. *Crop Protection* 23: 739–755.

Vázquez N., J. M., J. C. Carrillo A. y B. A. Cisneros F. 2016. Estudio poblacional en un cultivar de sorgo forrajero infestado con

pulgón amarillo del sorgo *Melanaphis sacchari* (Zehnter, 1897) (Hemiptera: Aphididae) en la comarca lagunera. *Entomología mexicana* 3: 395-400.

Villanueva, S. R. T., S. Armstrong, D. Sekula-Ortíz, G. Esparza-Díaz, and V. Maya. 2014. Status of the sugarcane aphid *Melanaphis sacchari* (Hemiptera: Aphididae) in México and the U.S. 2013-2014. *Memorias XXXVII Congreso Nacional de Control Biológico*. Mérida, Yucatán, México.