

EVALUACIÓN DE THIAMETOXAM (ACTARA® 25 WG) PARA EL CONTROL PREVENTIVO DE NINFAS Y ADULTOS DE MOSCA PINTA, EN CENTRAL MOTZORONGO, S.A. DE C.V.

EVALUATION OF THIAMETOXAM (ACTARA®25 WG) PREVENTIVE CONTROL FOR SPITTLEBUGS OR FROGHOPPERS IN CENTRAL MOTZORONGO, S.A. DE C.V.

Gustavo Adolfo Herrera-Martínez¹, Genaro Pantaleón Paulino², Nelson Milanés Ramos³,
Vidal Enríquez Ruvalcaba⁴, Adolfo Castillo Morán⁴, Rafael Antonio Verdejo Lara⁴,
Daniel Arturo Rodríguez-Lagunes⁴

¹SYNGENTA, Soporte Técnico

²Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V.

³INICA de Cuba

⁴Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Peñuela, Universidad Veracruzana.
darodriguez@uv.mx

RESUMEN

Debido a la importancia en las pérdidas económicas y complejidad en el manejo de la plaga “Mosca Pinta” (*Aeneolamia* spp.) en caña de azúcar, en la zona central de Veracruz, se realizó el estudio en Central Motzorongo, con el fin de obtener la dosis óptima de Thiametoxam (ACTARA® 25 WG) como una alternativa de control químico de esta plaga. Se evaluó el efecto del insecticida en tres dosis, un tratamiento comercial y un testigo absoluto; en total seis tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, en diseño de bloques al azar. Se consideraron las condiciones climáticas. Los datos se procesaron en el paquete estadístico SAS, se realizó un análisis de varianza y comparación de medias por Tukey. Las variables evaluadas fueron: número de adultos y ninfas por tallo, número de ninfas y número de adultos, por dos metros lineales antes de la aplicación, a los 13, 24, 29, 35, 46, 54, 62 y 78 después de la aplicación, en donde a los 46, 54 y 62 días después de la aplicación se presentan las máximas diferencias, obteniendo los mejores resultados los tratamientos con 400 y 600 g ha⁻¹. Posteriormente al finalizar el ensayo se evaluó la variable porcentaje de daño foliar, la cual presentó diferencias significativas entre tratamientos y repeticiones; sin embargo, se mostró que los mejores tratamientos son 400 g ha⁻¹ y 200 g + 200 g ha⁻¹. Antes de la cosecha comercial se analizó el comportamiento de las variables de rendimiento agrícola y de fábrica, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos para las variables toneladas de caña por hectáreas y porcentaje de sacarosa, no así para azúcares reductores; logrando valores significativamente superior los tratamientos con 400 y 600 g ha⁻¹; con lo cual resulta positivo la aplicación de Thiametoxam, manifestándose una mejor relación costo-beneficio en el manejo de la plaga.

Palabras claves: Caña de azúcar, Mosca Pinta, *Aeneolamia* spp., Thiametoxam

SUMMARY

Because of the importance in economic and complexity in pest management "spittlebugs or froghoppers" (*Aeneolamia* spp.) in sugarcane, in the central area of Veracruz lost, the study was conducted in Central Motzorongo, in order to obtain the optimal dose of Thiametoxam (ACTARA® 25 WG) as an alternative to chemical control of this pest. The effect of the insecticide in three doses, a commercial treatment and an absolute control was assessed; a total of six treatments with four replications each, randomized block design. Weather conditions were considered. The data were processed in the SAS statistical package, an analysis of variance and comparison of means by Tukey was performed. The variables evaluated were:

number of adults and nymphs per stem, number of nymphs and number of adults, by two linear meters before application, at 13, 24, 29, 35, 46, 54, 62 and 78 after the application, where at 46, 54 and 62 days after the application the maximum differences occur, the best results treatments 400 and 600 g ha⁻¹. Subsequently the variable percentage leaf damage was assessed at the end of the trial, which showed significant differences between treatments and repetitions; however, it was shown that the best treatments are 400g ha⁻¹ and 200 g + 200 g ha⁻¹. Before commercial harvest the behavior of the variables of agricultural and factory performance was analyzed and found significant differences between treatments for variables tons of cane per hectare and percentage of sucrose, but not for reducing sugars; achieving significantly higher values treatments 400 and 600 g ha⁻¹; with resulting positive Thiametoxam application, demonstrating a better cost-benefit in pest management relationship.

Key words: Sugarcane, Spittlebugs, Froghoppers, *Aeneolamia* spp, Thiametoxam

INTRODUCCIÓN

El cultivo de caña de azúcar en México representa una de las actividades de mayor importancia en la economía nacional, y junto con el maíz, frijol, trigo y café, está catalogado entre los cinco productos básicos alimenticios. El rendimiento de la caña de azúcar se ve afectado seriamente por varios factores bióticos y abióticos que influyen el desarrollo del cultivo, tal es el caso del empleo de variedades inadecuadas, mal manejo del cultivo, labores inoportunas, sequías, inundaciones, enfermedades y plagas. Entre los problemas fitosanitarios destaca la “mosca pinta o salivazo” (*Aeneolamia* spp), siendo la plaga más perjudicial de la caña de azúcar y los pastos en varios países americanos.

La “mosca pinta o salivazo” adquirió importancia económica en México a principios del siglo XX, cuando se comenzó a sembrar caña de azúcar en las zonas de pastizales y se convirtió en plaga de este cultivo. En nuestro país, se ha considerado como una de las principales plagas de la caña de azúcar a las especies de *Aeneolamia* (Homoptera: Cercopidae), estimando que anualmente se presenta entre unas 250 mil a 300 mil hectáreas de caña cultivada, reduciendo alrededor de 30% del rendimiento en campo (Flores, 2007). Esta plaga se encuentra distribuida prácticamente en todas las regiones cañeras del país, aunque las infestaciones más fuertes se presenten en la vertiente del golfo de México que en las del océano pacífico. El principal daño de esta plaga es en estado adulto, el cual, se alimenta básicamente de las láminas foliares y tallos de la planta provocando una necrosis o muerte celular, reduciendo el área foliar para la fotosíntesis. Por lo anterior, es reconocida como la plaga de mayor impacto en la producción de caña, no solo por la impresión visual de la necrosis del tejido foliar, sino por la reducción en peso de caña y azúcar que ocasiona.

En la zona Veracruz Central están inmersos 11 ingenios con características similares en condiciones agroclimáticas y que su vez, son afectados por la “mosca pinta o salivazo”. En el Ingenio Central Motzorongo, S.A de C.V. cada año se realiza un programa de manejo integrado iniciando con el muestreo de huevecillos, control de malezas, control biológico con el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, y control químico. Aun con el programa mencionado, se presentan daños y pérdidas en rendimiento en una superficie considerable.

Cuando se inicia la campaña contra la “mosca pinta” se tienen varios inconvenientes o dificultades como son: eclosión masiva de la plaga en la superficies problema, programación y recursos de equipos aéreos para la aplicación de insecticidas químicos, acame del cultivo a mediados del mes de agosto limitando aplicaciones terrestres.

A pesar de la importancia de esta plaga, el control se realiza cuando se presentan altas densidades de adultos o cuando el daño al cultivo ya está presente y en estos casos económicamente no es recomendable ninguna acción, ya que la pérdida del cultivo es irremediable. Por ello, se busca reducir

las poblaciones y sus daños por debajo de un nivel que no ocasione daño y minimice las alteraciones al ambiente.

Estudios realizados en diferentes países del 2009 al 2012 han reportado que Thiametoxam mostró un adecuado período de efecto residual y eficiencia en reducir las poblaciones de ninfas de “mosca pinta”, por lo cual, es una alternativa viable para incorporarse al manejo integrado de esta plaga y reducir costos de aplicaciones aéreas posteriores, daños en el cultivo y reducción de infestación de la plaga.

Thiametoxam es un insecticida sistémico de bajo impacto ambiental y que puede ser aplicado por el mismo agricultor en etapas preventivas o estado ninfal de la plaga. Esta molécula no obstaculiza el control biológico, por lo cual, el propósito es conocer la eficacia en la etapa inmadura del insecto además de observar los días control. Con base a lo anterior este estudio presento el objetivo de evaluar la molécula de Thiametoxam (ACTARA®) a diferentes dosis y fraccionada como insecticida para el control de ninfas y adultos de la mosca pinta (*Aeneolamia* spp.) y sus efectos secundarios sobre el rendimiento de campo y fábrica de la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido), en las condiciones climáticas del Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., está ubicado en la congregación Motzorongo, en el municipio Tezonapa, Veracruz, México a los 18°39' de latitud Norte y a los 96°43' de longitud Oeste; región cañera del alto Veracruz, a una altura aproximada de 250 msnm. En esta región se encuentran ubicados 17 ingenios (CNIAA, 2014). El área de abasto de caña está organizada en 4 divisiones, Batey y La Sierra localizadas en el Estado de Veracruz, y Acatlán y Tétela en el Estado de Oaxaca (Figura 1), con un total de 19 495 hectáreas en cultivo, de las cuales se cosechan cada año 17,500 y el resto se tiene en reposición y semilla. El 81% de la caña la aportan los ejidatarios y el 19% restante los pequeños propietarios, agrupando las dos formas de propiedad a más de 3 550 agricultores, los cuales son representados por dos organizaciones, la CNC y la CNPR.

La zona de abasto del Ingenio fluctúa entre los 25 y 300 msnm (CNIAA, 2014). Aunque el clima es tropical se presentan tres variantes bien definidas que son: Tropical húmedo con más de 2000 mm, con una temperatura media anual de 23 °C, mínima media de 15.5 °C y una máxima media de 30.2 °C., Tropical de humedad intermedia con una precipitación de 1400 a 1900 mm, con una temperatura media anual de 26 °C, mínima media de 20 °C y la máxima de 32 °C. y Tropical seco de 1100 a 1400 mm, con una temperatura de 27 °C, la mínima media de 22 °C y la máxima media de 34 °C.

El área de abastecimiento del Ingenio presenta 11 grupos de suelos con 33 subgrupos, teniendo en mayor porcentaje los suelos acrisoles 24.5%, nitosoles 20.1%, feozem 15.3% y luvisoles 12.2%. Con una Textura del 32 % son suelos franco-arcillosos, el 29% son francos, el 15% son franco-limosos, el 14% son franco-arenosos, el 8% franco-arcillo arenosos, el 2% son arcillosos. El contenido de materia orgánica es bajo de 2 a 4 porciento, El pH ácido =4.5-6. El 53% los suelos tienen un buen drenaje que corresponden principalmente a los acrisoles y nitosoles, el 26% son suelos con drenaje regular, el 16% son suelos mal drenados y el 5% presentan un drenaje excesivo (Sucromer, 2003 y Gómez, 2009).

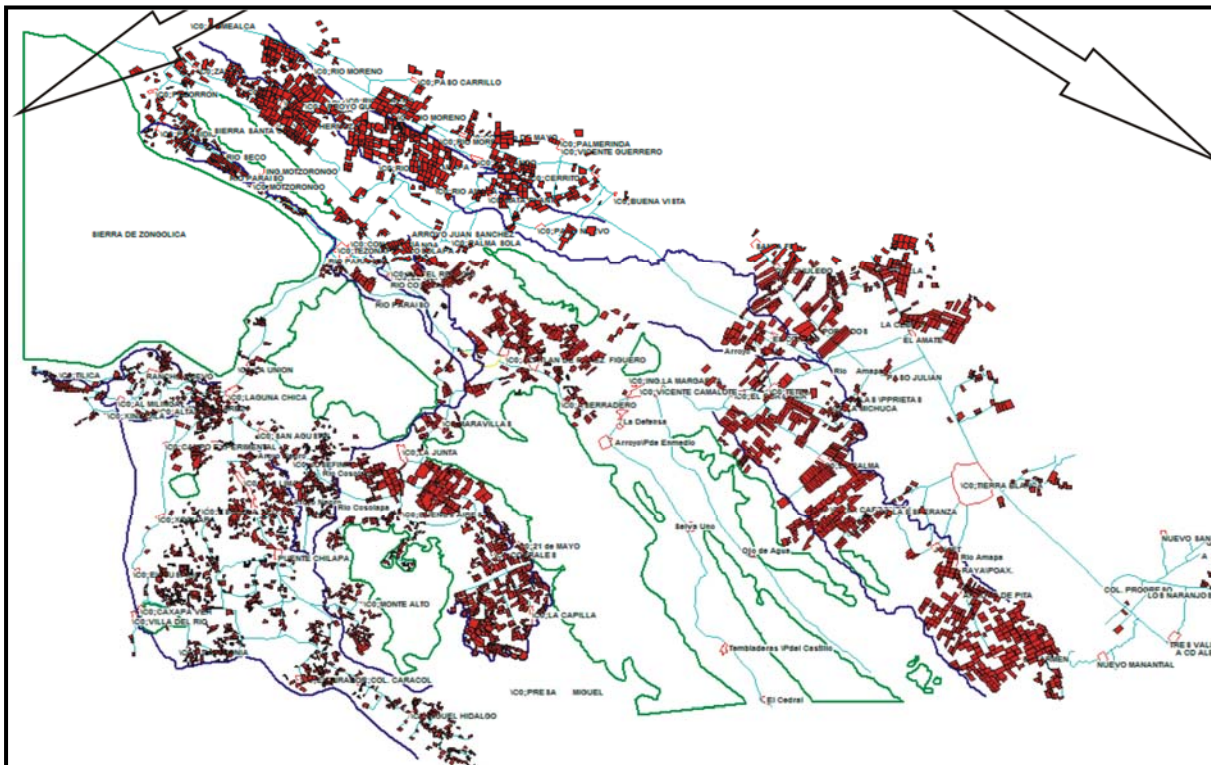


Figura 1. Ubicación del Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., con relación a la ciudad de Córdoba, Ver.

Descripción y diseño del área experimental utilizada

El presente trabajo se realizó en el rancho del productor Sr. Valentín Prado, Comisariado Ejidal de Paso Amapa, perteneciente al municipio de Omealca, Ver. Predio o superficie de 2.5 hectáreas, con la variedad CP 72-2086, ciclo resoca 13, su producción de caña la entrega al Ingenio Central Motzorongo S.A. de C.V.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Tamaño de unidad experimental: 20 surcos de 30 metros de longitud a una distancia entre surcos de 1.2 m (720 m^2), un tamaño de área experimental de $17,280 \text{ m}^2$ y parcela a cosecha de 72 m^2 (Figuras 2 y 3). El experimento se realizó bajo condiciones de temporal, durante el periodo del 28 de abril del 2014 al 20 de febrero del 2015.

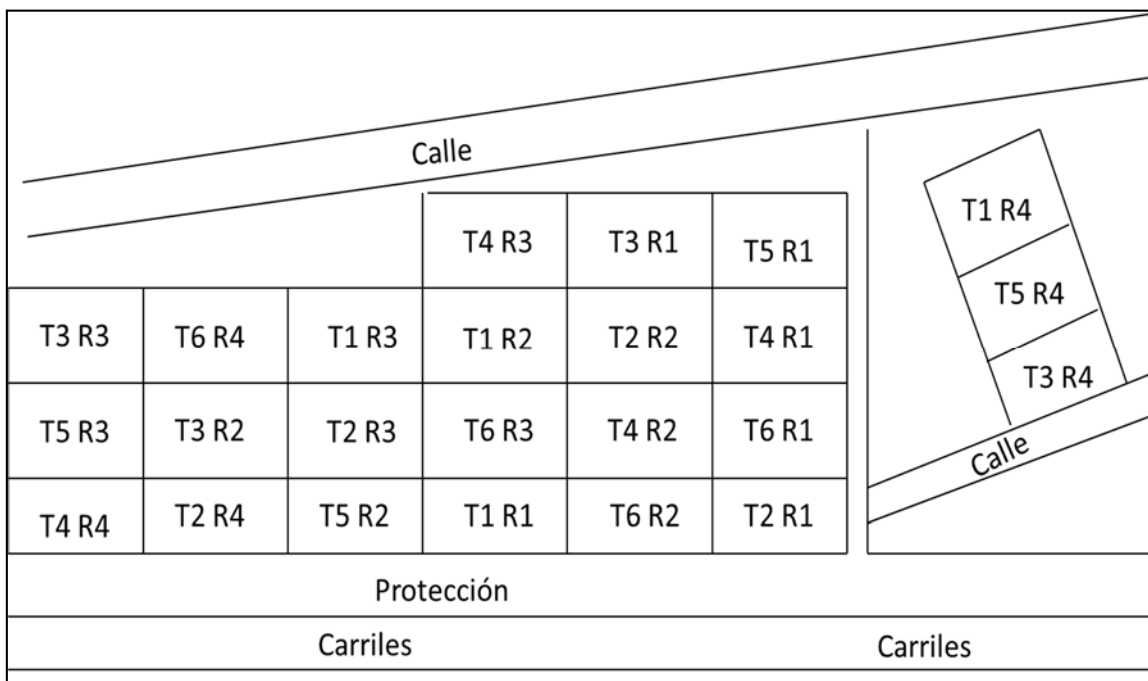


Figura 2. Croquis general del experimento.

Tamaño de parcela experimental

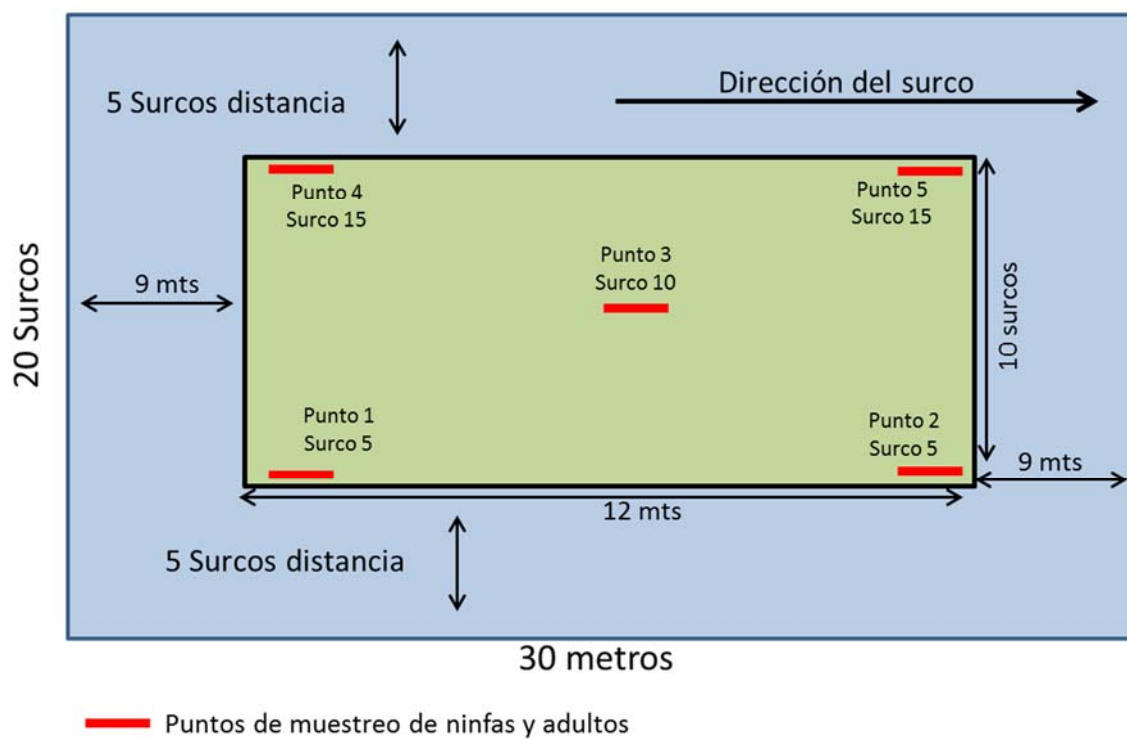


Figura 3. Conformación de la parcela experimental.

Tratamientos estudiados

Los tratamientos de la investigación pueden observarse en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos estudiados.

Tratamientos	Ingrediente Activo	Dosis de ingrediente activo por hectárea	Dosis producto comercial por hectárea
1	Testigo absoluto	0	0
2	Thiametoxam	50 g de i.a. ha ⁻¹	200 g ha ⁻¹
3	Thiametoxam	100 g de i.a. ha ⁻¹	400 g ha ⁻¹
4	Thiametoxam	150 g de i.a. ha ⁻¹	600 g ha ⁻¹
5	Thiametoxam	50 g de i.a. ha ⁻¹ + 100 g de i.a. ha ⁻¹	200 g ha ⁻¹ + 200 g ha ⁻¹
6	Testigo comercial (<i>Metarhizium</i>)	1 dosis de <i>Metarhizium</i> 3x10 ¹⁹ con composta + 2 dosis de <i>Metarhizium</i> (3 x 10 ¹⁹)	1 dosis con composta + 2 dosis

Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos se efectuó el mes de junio del 2014. El umbral económico fue de 0.2-0.5 ninfas/tallo. Se utilizó una bomba de motor de 25 litros. La aplicación se realizó “tipo drench”. Una vez calculado el gasto de agua, se procedió a realizar la mezcla del producto en agua con el siguiente orden: se colocó en un tanque de plástico la cantidad de agua a utilizar por parcela experimental, posteriormente se utilizó un regulador de pH o ablandador de agua duras, a continuación se midió la cantidad de Thiametoxam (ACTARA®) y se mezcló en el agua del tanque.

Variables evaluadas durante el desarrollo del experimento

Muestreo ninfas y adultos de mosca pinta

Una vez establecido los tratamientos, en cada uno de ellos se fijaron cinco puntos distribuidos como la ficha de domino, marcados por estacas y cinta de color rojo. Cada punto fue de dos metros lineales, en el cual se contó el número de adultos y ninfas de mosca pinta. También se contó el número de tallos para posteriormente obtener la relación de individuos por tallo. Anotando los datos en una hoja de registro. Estos muestreos se realizaron a los: 0, 13, 24, 29, 35, 46, 54, 62 y 78 días después de la aplicación de los tratamientos.

Muestreo de daño foliar

Se realizó el muestreo el 24 de septiembre del 2014, tomando cinco puntos por tratamiento y sus repeticiones y se evaluó el porcentaje de daño conforme a la metodología de Linares (2002).

Rendimiento de campo

El rendimiento de caña en toneladas por hectárea se obtuvo al momento de la cosecha (16 de diciembre del 2014), registrando el peso de caña en la parcela útil de las cuatro repeticiones de cada tratamiento y efectuando la inferencia por hectárea.

Variables industriales

Se realizaron los muestreos de tallos antes de la cosecha, para cada tratamiento y repeticiones, se tomaron de los surcos orilleros para su análisis en laboratorio a través del método de licuadora o pol-ratio, a las muestras se les determinó entre otros las mediciones siguientes: Porcentaje de sacarosa y azúcares reductores.

Análisis económico

Se realizó un balance económico para cada uno de los tratamientos estudiados, para lo cual se consideraron las variables: toneladas por hectárea, toneladas de azúcar producidas, valor por tonelada de azúcar actual, valor total de la producción por hectárea, costo total de producción por hectárea y los costos de aplicación por cada tratamiento estudiado.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico SAS, se realizaron análisis de varianza para cada una de las variables estudiadas (Incidencia de las plagas, agronómicas e industriales) en los tratamientos, así mismo se efectuó la comparación de medias por la prueba de Tukey al 0.05% de significancia para las variables que resultaron con diferencias estadísticas significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Durante el desarrollo del estudio, en el periodo en que se realizaron las evaluaciones de campo, de 12 de junio al 29 de agosto, las lluvias presentaron un descenso significativo, en relación con los valores históricos para los meses de julio y agosto del orden de los 146 y 101 mm, respectivamente. Se presentó una disminución de las temperaturas en relación con los valores históricos para los meses de mayo, junio y julio, que resultaron para las temperaturas máximas con una disminución de: 2.67, 4.30 1.44°C, respectivamente y en el caso de las temperaturas mínimas para estos mismos meses la disminución fue de: 1.05, 1.69 y 0.16°C, respectivamente; lo que pudiera tener una relación directa sobre la duración del ciclo biológico de la mosca pinta en particular (Carballo y Guharay, 2004, Milanés, 2011, Bustillo, 2013 y Rodríguez, 2013).

En las primeras cuatro evaluaciones de las variables: **Número de adultos y ninfas por tallos en dos metros lineales, Número de ninfas en dos metros lineales y Número de adultos en dos metros lineales**, las diferencias entre los tratamientos estudiados son muy leves, pero a partir de la quinta evaluación ya comienzan a presentarse mayores diferencias entre los tratamientos, sobre todo en las evaluaciones sexta, séptima y octava, a los 46, 54 62 días de la aplicación respectivamente, donde se distinguen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, favorables a los tratamientos 3 y 4, aunque en la última evaluación, a los 78 días después de la aplicación, se observa que todos los tratamientos presentan una caída en su comportamiento, incluyendo al testigo absoluto, lo que pudiera deberse a que en estos mismos meses se presenta una disminución en los valores de las precipitaciones y las temperaturas (Figuras 4, 5 y 6).

Al evaluar el **porcentaje de daños foliar por mosca pinta** se determinó que el menor porcentaje de daño foliar se presentó con el tratamiento 4 (600 g ha⁻¹ de Thiametoxam), formando grupo con el tratamiento 5 (Thiametoxan 200 +200 g ha⁻¹) y diferenciándose significativamente del resto de los tratamientos estudiados, lo que esclarece los mayores rendimientos de campo obtenidos por estos tratamientos.

La variable **toneladas de caña por hectáreas**, se comprobó que todos los tratamientos que contenían dosis o el fraccionamiento del producto Thiametoxam, produjeron mayor cantidad de t ha⁻¹ que los testigos absoluto y comercial, pero los valores más altos los alcanzó el tratamiento 4 (600 g ha⁻¹ de Thiametoxam), formando grupo con el resto de los tratamientos con Thiametoxam. Destacando que el mejor tratamiento, el cuatro, alcanzó a producir 22.01 t ha⁻¹ de caña más que el testigo absoluto y 13.83 t ha⁻¹ más que el testigo regional.

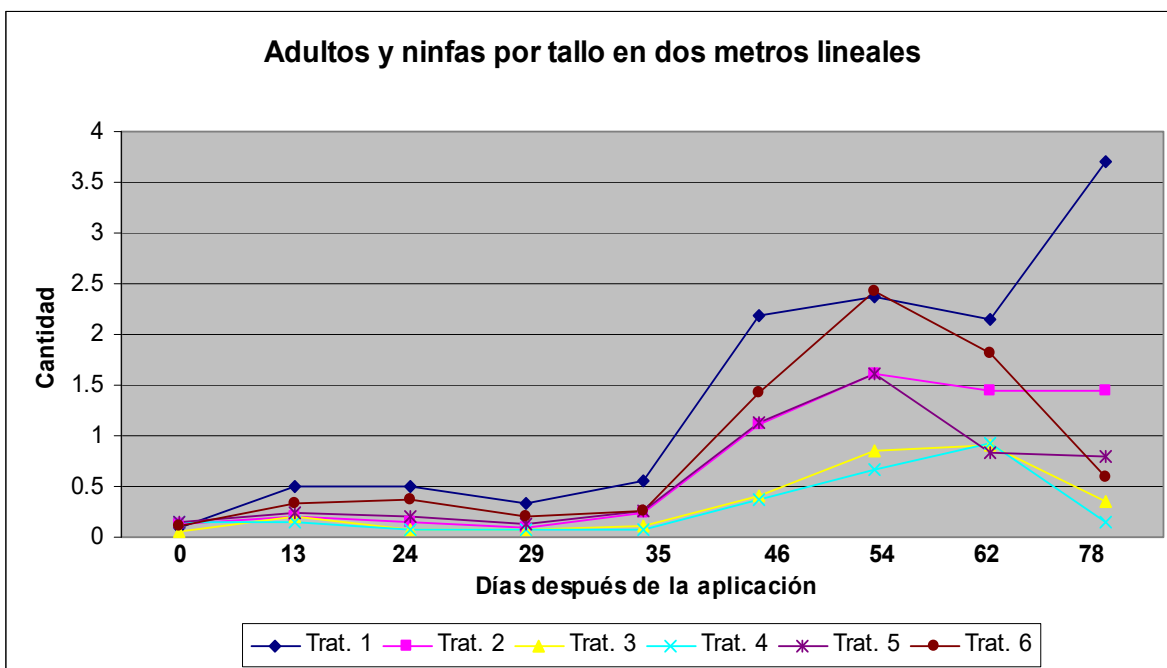


Figura 4. Número de adultos y ninfas por tallo en dos metros lineales en las 9 evaluaciones realizadas, zona Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., Veracruz.

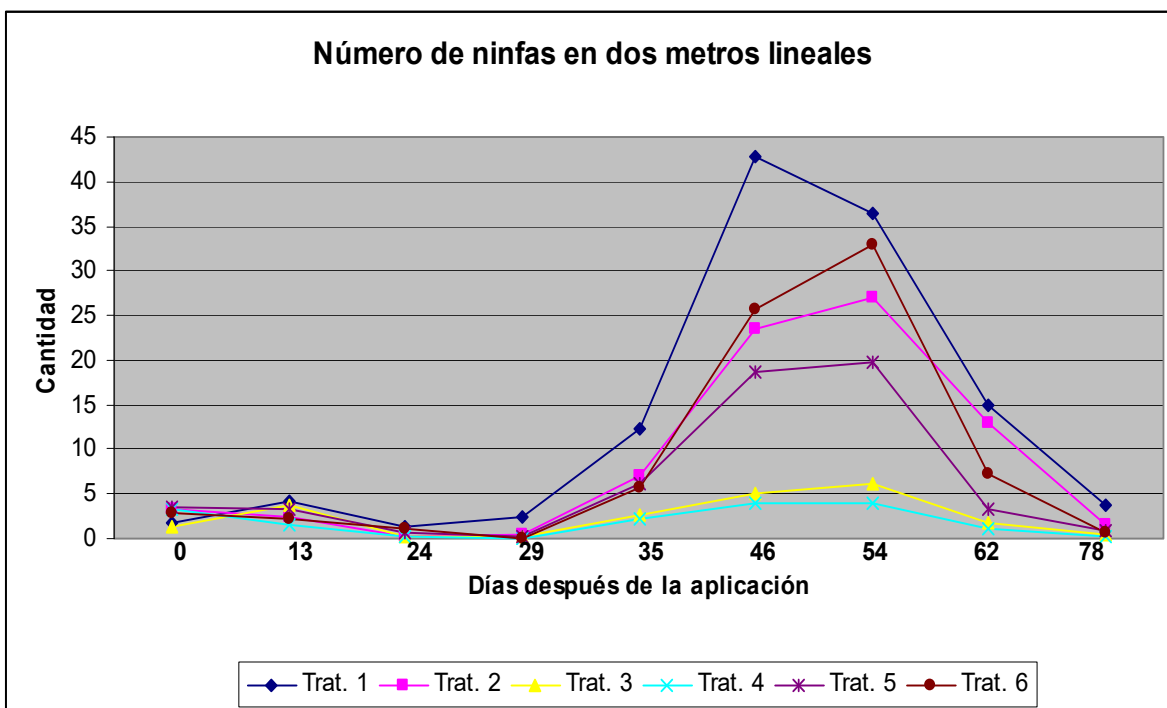


Figura 5. Número de ninfas en dos metros lineales en las 12 evaluaciones realizadas, zona Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., Veracruz.

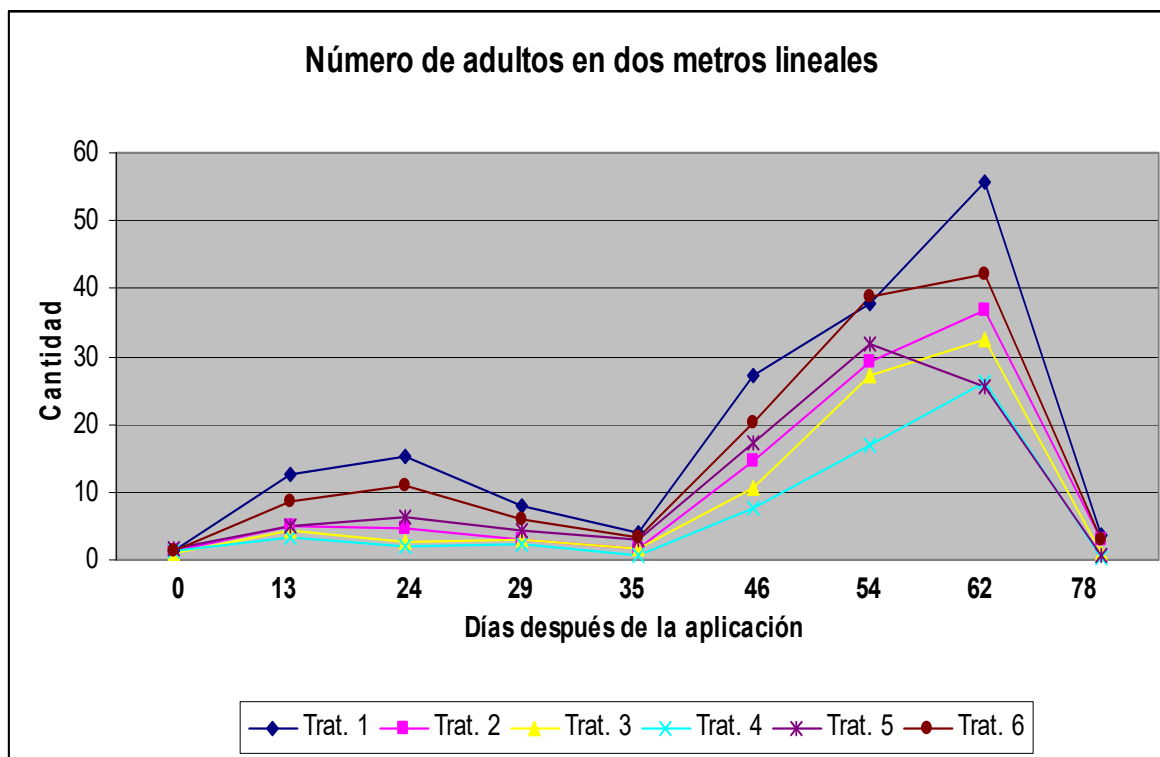


Figura 6. Número de adultos en dos metros lineales en las 12 las evaluaciones realizadas, zona Ingenio Central Motzorongo, S.A. de C.V., Veracruz.

En el **porcentaje de sacarosa**, los tratamientos 3 y 4 (400 y 600 g ha⁻¹ de Thiametoxam) presentaron valores significativamente superior al resto de los tratamientos estudiados, De esta forma se pudo comprobar la efectividad de la aplicación del Thiametoxam, en dosis de 400 y 600 g ha⁻¹, en el incremento del contenido de sacarosa en caña, llegando a producir el mejor tratamiento, el cuatro, 1.395 y 1.392 %, más sacarosa que los testigos absoluto y regional respectivamente.

El tratamiento 4 (Thiametoxam 600 g ha⁻¹) produjo 3.75 y 2.61 t ha⁻¹ de **azúcar recuperable** (Sobre la base de un 85% de recuperación en fábrica) más que los testigos absoluto y regional respectivamente, aportando un total de \$ 34,335.18 y \$ 23,897.29 por hectárea por encima de ambos testigos. Con ganancias netas de: \$32,435.18 y \$22,809.29 sobre los testigos absoluto y regional respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aplicar bajo condiciones similares a las que se realizó este estudio los tratamientos 3 y 4 (400 y 600 g ha⁻¹ de Thiametoxam), preferentemente el tratamiento 4 (600 g ha⁻¹ de Thiametoxam), por su clara efectividad en todas las variable estudiadas en minimizar los efectos perjudiciales de los adultos y ninfas de mosca pinta o salivazo (*Aeneolamia* spp.).

REFERENCIAS

- Bustillo P. E. (2013). Insectos plagas y organismos benéficos del cultivo de la caña de azúcar en Colombia. CENICANA. 158 p.
- Carballo y Guharay. (2004). Control Biológico de Plagas Agrícolas. Serie Tec. Manual Técnico No. 53 CATIE. Managua. 232 p.
- CNIAA. (2014). Manual Azucarero Mexicano. 54 ediciones CIA. Editora del Manual Azucarero edición S.A. de C.V. 604 p.
- Flores C.S. (2007). Las plagas de la caña de azúcar en México. 2da. México D.F. v.gr., pp: 285.
- Gómez J. I. A. (2009). Contribución al manejo agronómico para la producción sostenible de la Caña de Azúcar (*Saccharum* spp.) en el Ingenio Central Motzorongo. Tesis de Doctorado, La Habana 164 p.
- Linares B. (2002). La utilización de umbrales para el manejo de la Candelilla de la Caña de Azúcar *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae) en Venezuela. *In: Revista Científica: Caña de Azúcar INIA-CENIAP*. Volumen 20 N.-2. Estado Yaracuy, Venezuela. pp: 17-46.
- Milanés R. N. (2011). Los cambios climáticos y el comportamiento de las plagas y enfermedades en caña de azúcar. Enc. Tec. Reg. (ATAM) Ingenio El Refugio, Oaxaca, México. 11p.
- Rodríguez L. E. (2013). Cambio climático y las plagas y enfermedades de la caña de azúcar. Congreso sobre diversificación de la caña de azúcar. La Habana, Cuba. 15p.
- Sucromer S.A. de C.V. (2003). Actualización de los estudios de suelos y evaluación de sus factores limitantes para el cultivo de la caña de azúcar en el Ingenio "Central Motzorongo", S. A. de C. V. Informe impreso 19 p.