

VALIDACIÓN DE SILCROP CAÑA COMO BIOESTIMULANTE EN EL DESARROLLO Y MADUREZ DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Sacharum officinarum* L.) EN EL SUR DE TAMAULIPAS.

VALIDATION OF SILCROP CANE AS A BIOSTIMULANT IN THE DEVELOPMENT AND MATURITY OF THE SUGAR CANE (*Sacharum officinarum* L.) IN THE SOUTH OF TAMAULIPAS.

José Reyes-Hernández¹, Miguel A. García Delgado¹, Rodolfo Torres de los Santos¹
Juan José Maldonado Almanza²

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas-Unidad Académica Multidisciplinaria Mante
jrhernandez@uat.edu.mx

²Azúcar Grupo Sáenz-Ingenio El Mante S. A. de C. V.
jose.reyes@gsaenz.com.mx

RESUMEN

El cultivo de caña de azúcar para su crecimiento y desarrollo no solo requiere de macronutrientes primarios y secundarios, sino también de elementos menores y precursores de biomoléculas o activadores enzimáticos y hormonales que le permitan realizar funciones vitales de su ciclo fenológico. Silcrop Caña es un bioestimulante vegetal que proporciona al cultivo de la caña macroelementos como el Potasio y el Sílice, además de microelementos como el Zinc y el Boro, así como Aminoácidos esenciales para incrementar las actividades fotosintéticas. El potasio desempeña diversas funciones en la nutrición de la planta, los iones K⁺ en las células de la planta actúan como activador de las enzimas celulares principalmente en el control estomático. El potasio juega un papel muy importante en el balance entre la formación, acumulación y consumo de azúcares por la planta durante el desarrollo vegetativo, la traslocación (movimiento) de azúcares desde las hojas (punto de fabricación) a los lugares de almacenamiento (tallo). El Sílice mejora el crecimiento, la sanidad y la productividad de la caña de azúcar actuando principalmente como un agente antiestresante biótico, abiótico, hídrico y nutricional. El Zinc fomenta el crecimiento celular y es esencial en la formación de fitohormonas del tipo auxinas que incrementan formación de hojas y nuevos brotes. El Boro interviene en la actividad mitótica y en el transporte de azúcares a través de las membranas celulares, promoviendo la síntesis de ácidos nucleicos, formación de paredes celulares, división celular y el crecimiento y desarrollo de las hojas.

Se establecieron bioensayos tanto en caña chica como caña madura, las variables a evaluar fueron población, altura, grosor y contenido de clorofila foliar en caña chica, así como grados Brix, y contenido de clorofila en caña madura. Los resultados preliminares muestran una marcada diferencia en cada una de las variables evaluadas tanto en caña pelillo como en caña madura. Diferencias en el % de Brix en caña madura se observan después de los 3 meses de aplicado lo cual es razonable debido a la acción de los nutrientes en la eficientización de los procesos fisiológicos de la caña. Resultados en fábrica demuestran que la cantidad de sacarosa se incrementa en función de hasta en un 0.7%.de la molienda con caña tratada con el bioestimulante Silcrop.

Palabras clave: *Silcrop caña, bioestimulante, clorofila foliar, Brix.*

Keywords: *Silcrop cane, biostimulant, foliar chlorophyll, Brix.*

INTRODUCCIÓN

El principal objetivo cuando se siembra caña de azúcar es obtener de ella la mayor cantidad de azúcar por tonelada de caña cosechada. Los máximos rendimientos solamente pueden ser conseguidos, si la planta ha alcanzado su máximo potencial azucarero y la cosecha se realiza en su punto de óptima maduración (Subirós, 2010).

La etapa de maduración de la caña se inicia cuando disminuye su velocidad de crecimiento. Para controlar ese factor existen varios métodos cuyo objetivo es cosechar la planta en su óptimo estado de madurez logrando máximos rendimientos en azúcar por tonelada de caña. El más sencillo de todos, aunque no el más apropiado, se basa en la edad cronológica óptima para su corte, suspensión de la humedad del suelo y la aplicación de bioestimulantes o madurantes químicos (Villegas y Arcila, 2003).

Cuando las condiciones naturales no son favorables para la maduración de la caña de azúcar, es posible inducirla aplicando productos químicos conocidos como madurantes o bioestimulantes. La caña de azúcar es un cultivo que puede presentar tres principales tipos de maduración: madurez botánica, propia del potencial genético de la variedad; madurez fisiológica, esta depende de la región geográfica donde se cultive y que tiene que ver con las condiciones medioambientales; madurez artificial, es aquella la cual se logra con la aplicación de bioestimulantes orgánicos o a base de nutrientes.

La maduración de la caña de azúcar puede lograrse artificialmente mediante el uso de productos químicos que actúan como bioestimulantes. Estos ayudan a optimizar procesos fisiológicos, contribuyendo a mejorar la producción y la calidad de las cosechas, el bioestimulante puede ser un compuesto orgánico o nutriente, el cual fomenta, inhibe, modifica o hace más eficiente de alguna forma los procesos fisiológicos de la planta.

Los madurantes son productos (químicos o naturales) que inducen una acumulación de sacarosa en la caña de azúcar por encima de la provocada por la edad, período de cosecha y otros factores ambientales y genéticos (Díaz, 2011, Zuaznábar *et al.*, 2013 y Delgado *et al.*, 2016). Su utilización comercial a nivel internacional comenzó durante la década de los 60 (Durán y Cadenas, 2006 y Leggio *et al.*, 2009), y después tuvo una rápida expansión a partir de los 80 (Romero *et al.*, 1997 y Solozano, 2003).

Silva y Caputo (2012) señalaron que los maduradores son reguladores de crecimiento que poseen la capacidad de producir cambios morfológicos y fisiológicos en el cultivo. Estos actúan sobre las invertasas, lo que propician el paso de los azúcares reductores (glucosa y fructosa) a sacarosa en la caña de azúcar, y reduciendo el crecimiento de la planta.

El uso de madurantes químicos en caña de azúcar es una actividad que se ha venido realizando en México en los últimos años, como parte de una estrategia para incrementar los rendimientos en el por ciento de sacarosa en caña. En otras regiones cañeras del mundo como Guatemala y Colombia, esta es una práctica común que data desde los años 80's, y que ha demostrado incrementos significativos en la producción de toneladas de azúcar por hectárea de entre un 5% y un 26% (Cassalett, C; Torres, J.; e Isaacs, C., 1995

En la zona cañera de Mante, Tamaulipas se realizaron aplicaciones del bioestimulante Silcrop Caña como bioestimulante en cañas pelillos y como madurante en caña moledera a finales del último tercio del año 2018 y el primer tercio del año 2019.

OBJETIVO

- 1.- Evaluar la actividad bioestimulante y madurante del nutriente foliar Silcrop Caña en la concentración de sacarosa en caña de azúcar.
- 2.- Evaluar el impacto del bioestimulante Silcrop Caña en el desarrollo vegetativo de la caña de azúcar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de estudio

El presente trabajo se realizó en la zona cañera del Ingenio el Mante S. A. de C. V. en cual se ubica en la zona Sur-Centro del estado y se encuentra entre las coordenadas 22° 34' 00'' de latitud norte, 98° 48' 00'' de longitud oeste, a una altura de 80 msnm.

Aplicación del bioestimulante Silcrop caña en caña a cosechar

Se aplicaron en forma aérea y comercial 3,500.00 has con el bioestimulante Silcrop Caña a dosis de 10 litros /ha, dejando lotes representativos con testigos sin aplicar para su evaluación por el laboratorio de campo. Se realizaron muestreos periódicos en campo para el seguimiento de la acción del nutriente.

Análisis en campo y fábrica

Se llevaron a cabo muestreos en campo de la sacarosa en caña de azúcar con y sin la aplicación del bioestimulante en promedio a los 25, 50, 75 y 100 días después de aplicado; en tanto que en fábrica se llevó a cabo un comparativo de la sacarosa promedio de la caña molida diaria en rangos de porcentaje con madurante y sin madurante.

Aplicación del bioestimulante Silcrop caña en caña pelillo

Se aplicaron parcelas piloto en etapa de pelillo en forma aérea con el bioestimulante Silcrop Caña en dos etapas a dosis de 5 litros /a cada una, dejando lotes representativos con testigos sin aplicar para su evaluación por el laboratorio de campo. Se realizaron muestreos periódicos en campo para el seguimiento de la acción del nutriente

Variables de muestreo en caña pelillo

Se realizaron muestreos a los 30, 60 y 90 días después de aplicado el bioestimulante Sil crop Caña, las variables evaluadas fueron población, altura, contenido de clorofila y % de brix

RESULTADOS Y DISCUSIONES

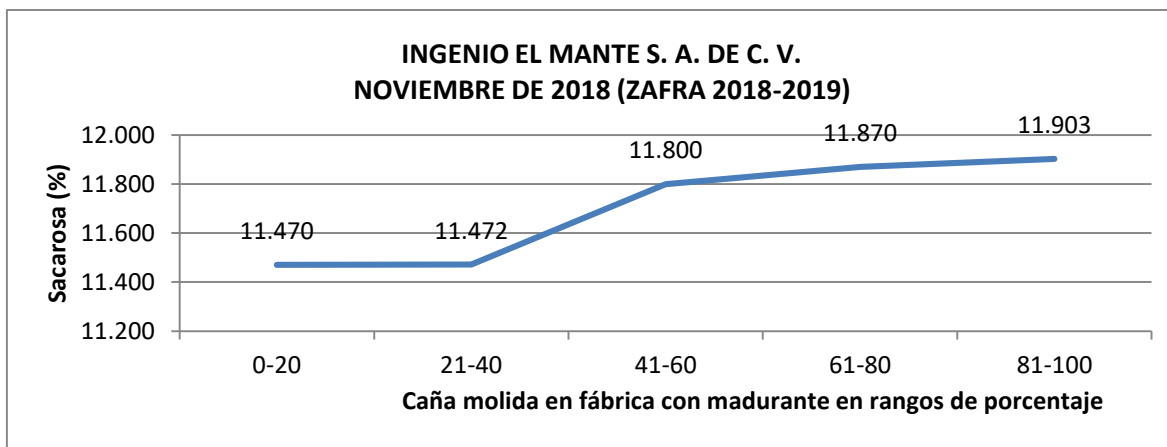


Fig. 1.- Sacarosa promedio en fábrica en rangos de porcentaje de caña molida con madurante

En la figura 1 se observan los resultados del mes de obtenidos de sacarosa promedio en fábrica en el mes de noviembre con caña molida con madurante en diferentes porcentajes diarios, en la cual se aprecia incrementos sustanciales cuando los rangos de caña molida con madurante en fábrica son arriba del 40%, y elevándose hasta cerca del 0.4% de sacarosa.

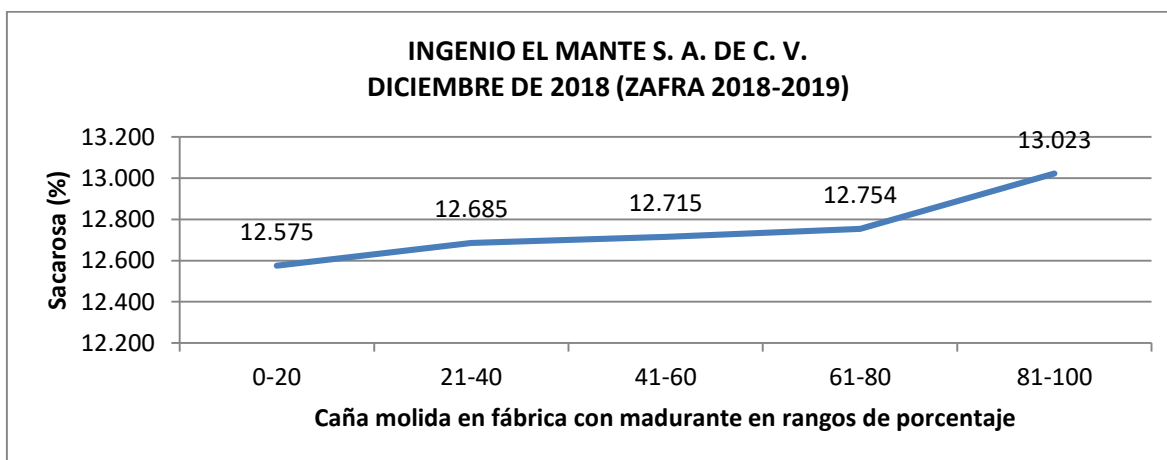


Fig. 2.- Sacarosa promedio en fábrica en rangos de porcentaje de caña molida con madurante

En la figura 2 se observan los resultados obtenidos de sacarosa promedio en fábrica en el mes de Diciembre con caña molida con madurante en diferentes porcentajes diarios, en la cual se aprecia incrementos sustanciales cuando los rangos de caña molida con madurante en fábrica son arriba del 80%, y elevándose la sacarosa arriba del 0.4% .

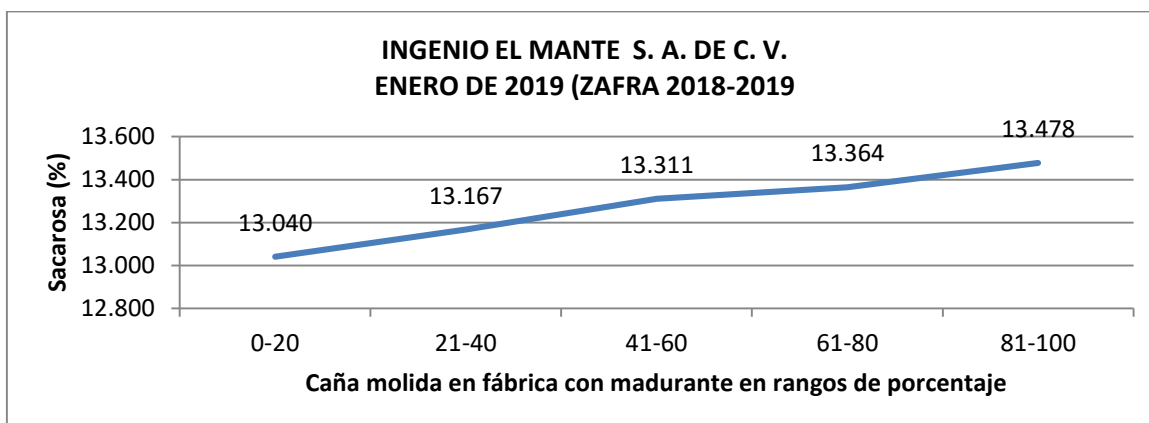


Fig.3.- Sacarosa promedio en fábrica en rangos de porcentaje de caña molida con madurante

En la figura 3 se observan los resultados obtenidos de sacarosa promedio en fábrica en el mes de Enero con caña molida con madurante en diferentes porcentajes diarios, en la cual se aprecia incrementos sustanciales cuando los rangos de caña molida con madurante en fábrica son arriba del 80%, y elevándose la sacarosa arriba del 0.4% .

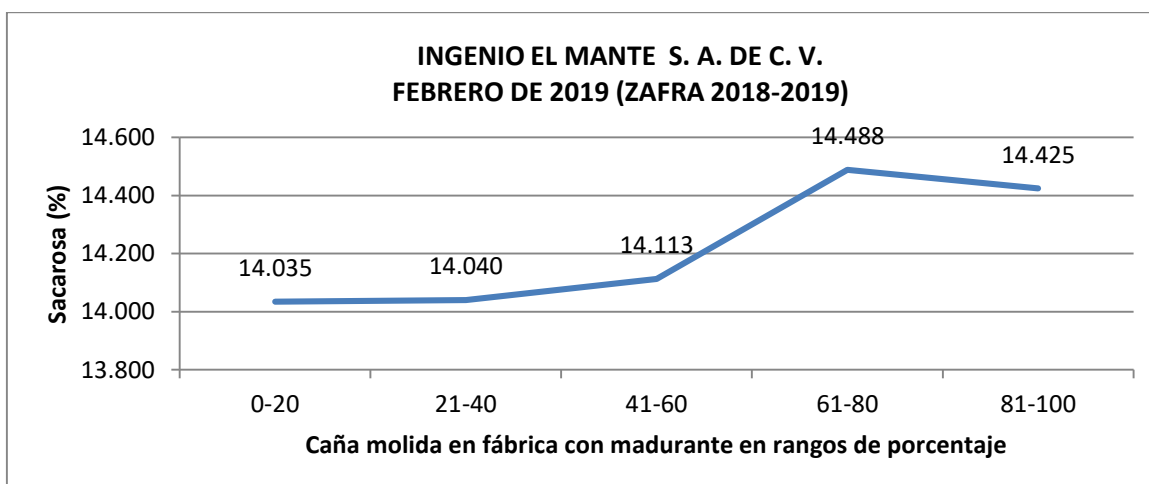


Fig.4.- Sacarosa promedio en fábrica en rangos de porcentaje de caña molida con madurante

En la figura 4 se observan los resultados obtenidos de sacarosa promedio en fábrica en el mes de enero con caña molida con madurante en diferentes porcentajes diarios, en la cual se aprecia incrementos sustanciales cuando los rangos de caña molida con madurante en fábrica son arriba del 60%, y elevándose la sacarosa un poco menos del 0.4%.

CONCLUSIONES

Existe una marcada bioestimulación de Silcrop Caña tanto en caña pelillo como caña cosechable encontrándose un incremento en sacarosa en caña cosechable en promedio del 4%, en tanto que en caña pelillo la diferencia en % de brix es de 2%.

Las mejores respuestas de la caña cosechable al silcrop Caña se dan después de los 90 días, por lo cual se recomienda realizar las aplicaciones hasta con tres meses antes de iniciar la cosecha, esto tiene que ver con el periodo en que los nutrientes tienen una marcada influencia sobre los procesos fisiológicos del cultivo.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

Cassalett, C., Torres, J. y Isaacs, C., Eds., Calidad de caña. Cenicaña, Cali, 1995. El cultivo de la caña de azúcar en la zona azucarera de Colombia. , pp. 337-354

DELGADO, I., JORGE, H., VERA, A., CORNIDE, M. T., DÍAZ, F. R., GÓMEZ, L.(et al.). 2016. Influencia de la edad y cultivar de caña de azúcar en el momento de la cosecha. Centro Agrícola, 43 (2): 59-65.

DÍAZ, J. 2011. Maduración química y control de la floración. Informe. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Ministerio del Azúcar, La Habana, Cuba, 10 p.

DURÁN, A. y S. CADENA. 2006. Evaluación de productos alternativos al glifosato como maduradores de la caña de azúcar en las condiciones del Valle del Río Cauca. Disponible en <https://www.polidist.com> Consultado el 26 de marzo de 2017.

LEGGIO, M. F., ROMERO, E., ALONSO L. G., FERNÁNDEZ, J., DIGONZELLI, P.A. (et al.). 2009. Maduración química de la Caña de Azúcar. Manual del Cañero. Edition 1, Capítulo 14, Publisher: Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, pp. 145-152. Disponible en <https://www.researchgate.net> Consultado el 26 de marzo de 2017.

ROMERO, E. R., SCANDALIARIS, J., OLEA, I. y SOTILLO, S. 1997. Maduración química de la Caña de Azúcar. Gacetilla Agroindustrial, N° 58, Marzo – Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombré, Tucumán, México, pp 1-3.

SILVA, M. A. and CAPUTO, M. M. 2012. Ripening and the use of ripeners for better sugarcane management, crop management. Cases and Tools for Higher Yield and Sustainability. F.R. Marin (Ed.). Disponible en <https://www.intechopen.com/books/crop-management-cases-and->

tools-for-higher-yield-and-sustainability/ripening-and-use-of-ripeners-for-better-sugarcane-management Consultado el 20 de marzo de 2017.

SOLOZANO, R. 2003. Evaluación de siete dosis de Regnum como madurador en Caña de Azúcar en la variedad Mex 69-290. Disponible en: https://agro.basf.co.cr/topciencia/adjunto/c326_03-Rafael-SolorzanoHN.pdf Consultado el 20 de marzo de 2017.

SUBIRÓS, J. F. 2010. Evaluación de varios productos maduradores en la producción de caña y sacarosa, durante dos ciclos de cultivo, Azucarera el Viejo, Carrillo, Guanacaste. Disponible en <https://www.laica.co.cr/biblioteca> Consultado el 20 de marzo de 2017.

VILLEGAS, F. y ARCILA, J. 2003. Maduradores en Caña de Azúcar. Manual de procedimientos y normas para su aplicación. Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia. Serie Técnica No. 32, 65 p.

ZUAZNÁBAR, R., ÁLVAREZ, J. F., GARCÍA, A., VILLAR, J., CORTEGAZA, P. L., OFARILL, J. (et al.). 2013. Resultados de la aplicación de FitomásM en la unidad empresarial de base Jesús Rabí. Congreso Diversificación, Calimete, Matanzas, Cuba, 12 p.