

La caña de azúcar en los suelos salinos del valle de Guantánamo.

The sugar cane on salinity soils of the Guantanamo valley.

Autores: Dr. C. Elio Angarica-Baró¹, Ing. Eloy Pérez-Correa²

Organismo: Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Oriente Sur. "Los Coquitos" Palma Soriano, Santiago de Cuba, Cuba¹. Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Holguín, Guaro, Mayarí Holguín, Cuba².

E-mail: elio.angarica@inicasc.azcuba.cu, eloy.perez@inicahl.azcuba.cu

Teléf. 024-428891, (024) 59- 6262 y 6209

Resumen.

Se estudió bajo condiciones de macetas el comportamiento de cinco variedades de caña de azúcar en tres niveles de salinidad de un Cambisol de la antigua Empresa Azucarera "Paraguay", en el Valle de Guantánamo. Los resultados no mostraron efectos negativos de la salinidad sobre la brotación al final del período (20 días de edad), sin embargo, todas las variedades experimentaron un retraso marcado de la misma con los incrementos de la edad de plantación. La longitud de los tallos se afectó entre 14 y 34% y la producción de materia seca en 34 y 64 por ciento para tenores salinos en el intervalo de 2500- 3500 ppm y más de 4000 ppm de sales solubles totales respectivamente. Las variedades menos y más afectadas resultaron ser la C 187-68; My 5465 (57%) y Ja64-19, C323-68 (71%) respectivamente.

Palabras clave: Caña de azúcar; suelos salinos; salinidad.

Abstract.

It was studied under conditions of gavelts the behavior of five varieties of sugar cane in three levels of salinity of a Cambisol of the old Sugar Company "Paraguay", in the Valley of Guantánamo. The results did not evidence negative effects of salinity on the germination at the end of the period (20 days ago), however, all the varieties experienced a marked delay of the same one with the increments of the plantation age. The length of stems was affected among 14 and 34% and the production of dry matter (M.S.) In 34 and 64 percent for saline tenors of 2500 3500 ppm and over 4000 ppm of soluble total smelling salts respectively. Less and more affected varieties turned out to be the C 187-68; My 5465 (57%) and Ja64-19, C323-68 (71%) respectively.

Keywords: sugar cane; salinity soils; salinity.

Introducción.

En el Valle de Guantánamo la salinización obedece, según Herrera, et al. (1983) a un manto freático muy mineralizado que ha incursionado a profundidades inferiores a la crítica, agregan que se trata de una salinización del tipo continental y por tanto presenta el fenómeno de impulverización marina de las áreas cercanas a las costas. Monasterio et al. (2005); Jerez, et al. (2006); Ibáñez, (2007), NETAFIM, (2008); Arzola & Fundora, (2010); Intagri, (2013) consideran el mal drenaje, el riego con agua de baja calidad y el uso inadecuado de las labores agrotécnicas, como factores importantes en el crecimiento de las áreas salinizadas. Guantánamo posee gran cantidad de áreas con rangos entre mediano y fuertemente salinizados que afectan de forma considerable la capacidad potencial de la provincia y aunque se han obtenido resultados importantes en el lavado capital (Sánchez, et al.2006), es imprescindible estudiar y cuantificar las afectaciones que sufre la caña de azúcar bajo tales condiciones, minimizando los demás factores limitantes. Estas consideraciones constituyen objetivos fundamentales del presente trabajo.

Desarrollo.

Materiales y métodos

Se tomaron 3 sitios de suelos Pardos con Carbonatos (Cambisoles) afectados con diferentes niveles de salinidad en las áreas cañeras de la antigua Empresa Azucarera "Paraguay", las cuales fueron secadas al aire, tamizadas con mayas de 2 mm y mezclada homogéneamente con N, P y K a razón de 100; 50 y 100 Kg.ha⁻¹, los valores absolutos de los iones se obtuvieron determinando el HCO₃⁼ por volumétrica, Cl⁻ y SO₄⁴⁼ por precipitación, Ca²⁺ y Mg²⁺ por emisión y Na⁺ y K⁺ por absorción.

| Tabla 1 Conformación de los tratamientos | | |
|--|-----------|------------|
| Categorías | ppm, SST | Variedades |
| SUELO A | <1500 | My 5465 |
| SUELO B | 2500-3500 | My 187-68 |
| SUELO C | >4500 | C 323-68 |
| | | Ja 60-5 |
| | | Ja 64-19 |

(En base 1 ha/surco) con esta masa de suelo se llenaron macetas de barro de 15 kg. y se conformó una matriz experimental de 3 niveles de salinidad, 5 variedades y 4 repeticiones. (Tabla 1).

El experimento se plantó (EPICA Mayarí) con 3 semillas de una yema de las cuales se eliminaron 2 después de concluido el período de germinación. El riego se efectuó de 24 a 48 horas según las necesidades del cultivo, reciclando el agua de drenaje hacia las macetas para evitar las pérdidas. Al estudio se le realizaron mediciones y conteos periódicos hasta la cosecha a los 190 días sobre la base de materia seca. Se realizó el análisis de varianza y se aplicó la prueba de rangos múltiples de Dunncan cuando hubo diferencias.

Resultados y discusión

Los resultados de la dinámica de la germinación medida a los 10; 15 y 20 días no mostraron efectos negativos de los contenidos salinos del suelo sobre la misma al final del período (20 días), sin embargo, todas las variedades experimentaron un retraso marcado de esta con el incremento de los niveles de salinidad. Mientras en las macetas con suelo A, todas las variedades culminaron el proceso de brotación entre 6 y 9 días, en los suelos B y C este, a los 10 días, alcanzó solo el 71,2 y 77,7 % respectivamente y finalmente, terminaron el proceso a los 16 y 20 días (tabla 2)

Siempre hubo un efecto diferenciado de las variedades ligado estrechamente a sus características genéticas, de resistencia a condiciones edáficas de alta complejidad, por ello las variedades My 5465 y C187-68 resultaron aventajadas por este atributo en cualquier situación salina a las que fueron sometidas.

La presencia de una adecuada humedad durante el proceso de brotación incrementa el efecto de dilución de las sales, minimizando de esta forma su poder limitante para la imbibición del agua hacia la semilla. Sin embargo, cuando se eleva el nivel de sales a más de 2500 ppm, bajo condiciones de macetas se altera el potencial matricial del suelo y se acerca al límite crítico, se incrementa la presión osmótica de la solución del suelo y se limitan los procesos fisiológicos de la brotación de la semilla ya que se trata de una imbibición por efecto de difusión. (Univ. de Extremadura (2004).

Tabla 2. Dinámica de germinación para período de 10; 15 y 20 días de plantado.

| Variedades | 10 días | | | 15 días | | 20 días | |
|------------|---------|----|----|---------|----|---------|-----|
| | Suelos | | | Suelos | | Suelos | |
| | A | B | C | B | C | B | C |
| My 5465 | 100 | 90 | 63 | 100 | 91 | 100 | 100 |
| C187-68 | 100 | 76 | 60 | 99 | 89 | 100 | 100 |
| Ja 60-5 | 100 | 59 | 49 | 89 | 79 | 100 | 100 |
| C323-68 | 100 | 68 | 56 | 93 | 86 | 100 | 100 |
| Ja 64-19 | 100 | 63 | 54 | 90 | 80 | 100 | 100 |
| Media | 100 | 71 | 56 | 94 | 85 | 100 | 100 |
| n-Brotac. | 6-9 | -- | -- | 16 | -- | 18 | 20 |

Las afectaciones causadas por la elevación del nivel salino sobre la elongación de los tallos a los 90 días, se exponen en la tabla 3, los suelos B y C decrecieron sus valores entre 13,4 y 34,0 % respectivamente. En general todas las variedades resultaron afectadas; la C187-68 fue la más tolerante con 8,5 y 26,2 % para los suelos B y C las restantes, oscilaron entre 12.2% (Ja 64-19) y 17,6 % (C323-68) en suelo B y entre 32,2 % para la Ja64-19 y 38.7 % para la Ja60-5 que resultaron ser la más afectadas para este carácter, cuyo comportamiento genético se expresa en el suelo A. NETAFIM (2008), Plantea que la brotación y las primeras fases del crecimiento son más sensibles que los últimos estados del ciclo del cultivo y añaden mayor sensibilidad cultivo de socas que el cultivo de plantillas, resultados no coincidentes bajo las condiciones estudiadas.

| Tabla 3 Efecto sobre la longitud de los tallos (cm) | | | |
|---|-------------|------|------|
| Variedades | S U E L O S | | |
| | | B | C |
| My 5465 | 48.9 a | 41.7 | 31.4 |
| C 187-68 | 40.1 b | 36.7 | 29.6 |
| Ja 60-5 | 43.4 b | 37.8 | 26.6 |
| C 323-68 | 35.8 c | 29.5 | 23.3 |
| Ja 64-19 | 33.2 c | 29.2 | 22.5 |

A los 190 días de plantado el experimento, se realizó la cosecha, los resultados se procesaron, medición del porcentaje de materia seca toda la parte aérea, la tabla 4, expresa, que la caña de azúcar cultivada bajo condiciones de suelo con niveles de salinidad de más de 4500 ppm de SST puede afectar sus rendimientos hasta un 64 %, incluso con niveles medios de alrededor de 2500-3500 ppm la pérdida resulta significativa y alcanza hasta el 34%.

| Tabla 4 Producción de Materia Seca (Kg. M.S) de variedades afectadas por sales | | | | | |
|--|-------------|------|---|---|---|
| Variedades | S U E L O S | | | | |
| | A | B | C | | |
| My 5465 | ,20 | ,14 | a | | a |
| C 187-68 | ,19 | ,14 | a | | |
| Ja 60-5 | ,73 | ,12 | b | b | b |
| C 323-68 | 16 | 1,10 | c | b | c |
| Ja 64-19 | 16 | 10 | | b | c |

Las variedades generalmente presentan niveles diferentes de tolerancia, mientras la My 5465 y C 187-68 pierden el 57 % y la Ja 60-5 el 65 %, la C323-68 y la Ja 64-19 reducen sus rendimientos en el 71 %. Tendencias muy similares encontraron Mesa, et al. (1979) en Vertisuelos del CAI " Urbano Noris" en la provincia Holguín y recomiendan no plantar caña en suelos con más de 3800 ppm de SST. Angarica & Pérez 2013, encontraron reducciones superiores al 50% en suelo con CE superiores a 5.6 dS/m, mientras NETAFIM (2013) sitúa el límite umbral en 1.7 dS/m y reporta pérdidas de 10; 25; 50 y 100% a valores de CE de 3.3; 6.0; 10.4 y 18.6 dS/m y Borroto et al. (2013) citando a Borroto (1990) reporta 10 y 50 % a valores de CE de 3 y 5 dS/m.

Conclusiones.

- No se encontró un efecto marcado del contenido de sales del suelo sobre la brotación de las variedades y sí un retraso de la misma hasta los 18-20 días en suelos con más de 2500 ppm.
- Todas las variedades afectaron el crecimiento por efecto de los altos contenidos salinos, la C187-68 resultó la más tolerante, el resto se afectaron por encima del 12 % para niveles superiores a 2500 ppm de SST.
- La caña de azúcar cultivada en suelos con niveles salinos superiores a 2500 ppm de SST afectan su rendimiento en más de un 34 % el que puede llegar hasta 64 % cuando las sales se elevan a más de 4000 ppm de SST; por lo que no resulta recomendable plantar variedades tolerantes en suelos con sales superiores a 2500 ppm de SST.

Bibliografía.

- Angarica, B. E., Pérez; C. E. (2013). La salinidad del Suelo. Sus efectos sobre el Comportamiento Agro-industrial de la Caña de Azúcar. Manuscrito para publicación, Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Oriente Sur, Santiago de Cuba. Cuba.
- Arzola, N., O. Fundora. (2010). Manejo de suelos fertilizantes y Enmiendas en armonía con la conservación del entorno. Disponible en www.safeceative.org/mywors.16
- Borroto, M. P., Saiz, M. P. La Guardia, M. M. (2013). Impacto ambiental de la degradación paulatina de los suelos en la región Sur de las provincias de La Habana y Pinar del Río. Disponible en <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar03/HTML/articulo06.htm>
- Herrera, L. M., Martínez, M., Ortigas, F. (1993). Algunas Características de los Suelos Salinos del Valle de Guantánamo. *Cien. de la Agric.*, (17), 97-109.
- Ibáñez, J. S. (2007). Sodicidad y suelos sódicos versus Acidez y suelos ácidos. Disponible en www.madrimasd.org/blogs/universo/autor/universo
- Intagri. S. C. (2013). La salinidad de los suelos, un problema que amenaza su fertilidad. Disponible en <http://edialogoning.com/profile/MateoMartinesNicolas>
- Jeréz, S. Y., Figueredo, R. S.; Roblejo, M. R., Travieso, T. M. (2006). Impacto Ambiental que provocan los suelos degradados en la Cuenca del Cauto. Memorias del VI Congreso ISSCT. La Habana.
- Mesa, A., Suárez, O., Naranjo, M. (1979). Estudio Sobre el Efecto de la salinidad de un Vertisuelo sobre los Rendimientos de la Caña de Azúcar. *Agrotecnia de Cuba*, II (2), 13.
- Monasterio, P., Rodríguez, L., Tablante, J. (2006). Salinidad en Suelos Cultivados con Caña de Azúcar en Venezuela. *Caña de azúcar*, 23 (1 y 2), 16-28.
- NETAFIM. (2008). Requerimiento de suelo. Disponible en www.SugarcaneCrops.com/s/soil-requirement
- Sánchez, I., Rivero, L., Piedra, C. y Borge, O. (2006). Generalización de la Tecnología Integral de uso y manejo de suelos salinos en Guantánamo. Memorias del VI Congreso ISSCT. La Habana.
- Universidad de Extremadura. (2004). Área de Edafología y Química Agrícola. Gestión y Conservación. Lección 3. Degradación del Suelo. Degradación química, Salinización. Efecto sobre el suelo y la planta. Disponible en <http://www.unex.es/edafo/GCSP/GCSL3.htm>

Fecha de recibido: 5 ene. 2015
Fecha de aprobado: 10 mar. 2015