INIA Divulga 39 enero - marzo 2018

Hidrotermoterapia: técnica para el manejo de algunas enfermedades sistémicas en caña de azúcar

Alexis Pérez*
Luis Figueredo
Orlando De Sousa-Vieira
Gregoryd Aza

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy, Estación Local Yaritagua.
**Correo electrónico: aperez@inia.gob.ve.*

La caña de azúcar como cualquier otro cultivo se ve afectada por una serie de enfermedades producidas por hongos, virus y bacterias, que sin duda son unos de los principales factores bióticos en la disminución de la producción y duración en el tiempo de aprovechamiento de una plantación. Actualmente, existen variedades comerciales de caña de azúcar de importancia económica en la producción azucarera del país que son susceptibles a ciertas enfermedades tales como: carbón, raya clorótica, mosaico, virus baciliforme, raquitismo de la soca, escaldadura, entre otras. Por tal motivo es necesario mantenerlas en producción con el apoyo de un manejo fitosanitario adecuado, hasta tanto se liberen otras variedades sanas.

Dentro de las prácticas de manejo para combatir los problemas fitosanitarios están: uso de variedades resistentes, erradicación de cepas, siembra de variedades en su época, eliminación de plantas hospedantes naturales, control de vectores, desinfección de los utensilios de corte de semilla, aplicaciones de agroquímicos, saneamiento de la semilla mediante micro-propagación *in vitro* (ápices caulinares), y tratamiento térmico de la semilla asexual (esquejes), entre otros.

La alta calidad de la semilla viene dada por los componentes: genético (pureza varietal), físico (aspecto general de la plantación), fisiológico (buena brotación, vigor y edad) y sanitario (ausencia de enfermedades transmisibles por semilla). La conjunción de estos componentes en la semilla permite obtener una alta producción, asegurando en el tiempo la rentabilidad económica como respuesta a la inversión realizada.

Cuando no es posible efectuar el saneamiento de la semilla mediante la micropropagación, se puede mejorar el componente en los futuros semilleros, usando como alternativa el tratamiento térmico de la semilla. Dentro de los tipos de terapia con calor que pueden eliminar los patógenos en las variedades de caña de azúcar, se pueden mencionar el de aire caliente, vapor aireado y la hidrotermoterapia (agua caliente), empleando diferentes temperaturas y tiempos de exposición. En el presente trabajo se tratará lo referente a la técnica de la hidrotermoterapia en el manejo de algunas enfermedades sistémicas en caña de azúcar.

¿Qué es la hidrotermoterapia?

Es una tecnología que consiste en sumergir la semilla agámica o asexual de la caña de azúcar en agua caliente por un tiempo y temperatura determinada, con el objeto de eliminar algunas enfermedades sistémicas propias del cultivo, tales como el raquitismo de la soca, escaldadura de la hoja, virus del mosaico y el carbón. Las enfermedades sistémicas son aquellas que debido a la susceptibilidad de la variedad permanecen dentro de ellas causando daño a la planta.

Al respecto, Digonzelli *et al*., 2009 y Moraila 2012, indican que esta terapia se fundamenta en la inactivación de los agentes causales de las enfermedades por medio de calor, el cual actúa destruyendo las enzimas de los patógenos sin dañar las proteínas y enzimas de la caña de azúcar.

Es muy importante resaltar que este tratamiento con agua caliente, puede llegar a eliminar el patógeno, más no la susceptibilidad de la variedad al problema fitosanitario, es decir, si en campo existe el vector (áfido) que pueda transmitir la enfermedad, la variedad puede contraer de nuevo la misma.

En sus investigaciones, Digonzelli *et al*., 2009 señalan que el tratamiento con agua caliente depende de:

- El tamaño del esqueje de caña de azúcar, mientras más largo es éste, menos efectividad, esto

es debido a que se ha comprobado que el tejido de este cultivo es mal conductor de calor.

- La duración del tratamiento y temperatura va a depender del patógeno a tratar, los resultados a obtener pueden ser en una sola sesión y en otras en varias sesiones.
- Las variedades tienen respuestas diferentes a la hidrotermoterapia (respuesta varietal).
- El grado de incidencia de la enfermedad y tolerancia en la variedad.
- La edad fisiológica de la semilla, mientras más joven sean las yemas, la brotación de las mismas serán afectadas tanto por la temperatura como por el tiempo de tratamiento, lo que conlleva a realizar la labor de resiembra en campo.
- La procedencia de la semilla debe ser de un semillero al que se le haya realizado todas las labores agronómicas, resaltando el de una buena y adecuada fertilización.
- La implementación y uso correcto de esta tecnología.

Clasificación de los tratamientos

Al respecto, Castillo (2010) indica que las combinaciones de temperatura y tiempo de exposición el tratamiento se clasifica en:

- **Corto:** a 50 ºC de temperatura durante 30 minutos para eliminar esporas de hongos, bacterias, huevos de insectos y otros patógenos alojados superficialmente.
- **Largo:** a 50 ºC por 2 horas de exposición se erradica cualquier patógeno o insecto que pueda existir en el interior de los tejidos del propágulo, al alargar el tiempo de tratamiento y para no afectar la brotación de las yemas se recomienda remojar la semilla a temperatura ambiente por 48 horas y luego tratar a una temperatura de 50 ºC por 2,5 á 3 horas.
- **Seriados:** un primer tratamiento a 50 ºC durante 20 minutos, seguido al día siguiente por otro tratamiento a 51 ºC durante 2 horas, éste es efectivo para enfermedades bacterianas y fungosas. El pre tratamiento de 52 ºC durante 20 minutos acondiciona a las yemas y primordios radiculares de los esquejes para soportar el tratamiento largo, sin perder poder germinativo.

Enfermedades que controla

Según la Fundación Azucarera para la Investigación y la Productividad (Fundazucar, 1993) y Nass *et al*., 2000, reportan que las enfermedades que se controlan con éste sistema son:

Enfermedades virales

Virus del mosaico de la caña de azúcar, agente causal género *Potyvirus*: se ha obtenido éxito tratando los esquejes de caña durante 20 minutos con agua caliente a temperaturas de 52, 55 y 57 ºC, respectivamente, por un período de 3 días sucesivos.

Enfermedades fúngicas

Carbón de la caña de azúcar, *Sporisorium scitamineum*, para esta enfermedad se recomiendan tratamientos cortos de tiempo (30 minutos) a una temperatura de 50 ºC.

Enfermedades bacterianas

Raquitismo de la soca, *Leifsonia xily*, *subsp. xily*, para el tratamiento térmico con agua caliente se sugiere sumergir los esquejes a temperatura ambiente durante 24 á 48 horas, seguido por agua a 50 ºC durante 2,5 á 3 horas.

Escaldadura foliar, *Xanthomonas albilineans*, en yemas individuales (esquejes con una yema) sumergidas en agua a temperatura ambiente durante 48 horas y luego tratadas con agua caliente a 50 ºC por 3 horas o 51 ºC por 1 hora; se obtienen buenos resultados.

¿Con que se realiza la hidrotermoterapia?

Los tratamientos con agua caliente se realizan empleando cámaras especiales, las cuales permiten regular la temperatura y el tiempo de duración. En Venezuela existen cámaras de gran capacidad localizadas en algunos centrales azucareros, donde se usan paquetes de semilla comercial los cuales contienen 30 esquejes entre 45 y 50 centímetros de longitud y cada esqueje contiene 3 a 4 yemas y son usados directamente para la siembra de semilleros comerciales.

En la Estación Local Yaritagua adscrita al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Yaracuy (INIA Yaracuy), se ubican 2 cámaras de menor capacidad para tratar entre 0,15 y 0,25 toneladas de semilla de caña por cámara, (Foto 1 a, b y c).

Fotos 1 a, b y c. Cámaras de tratamiento hidrotermico para semilla asexual de caña de azúcar. Estación Local Yaritagua, INIA Yaracuy.

Cabe destacar que los esquejes que se utilizan en la planta de tratamiento de la Estación Local Yaritagua, contienen 2 yemas, por lo general, sin embargo, pueden utilizarse esquejes con una yema (uninodal). La semilla tratada se destina para la siembra de semilleros tanto genético, básicos o fundación, Foto 2 a y b.

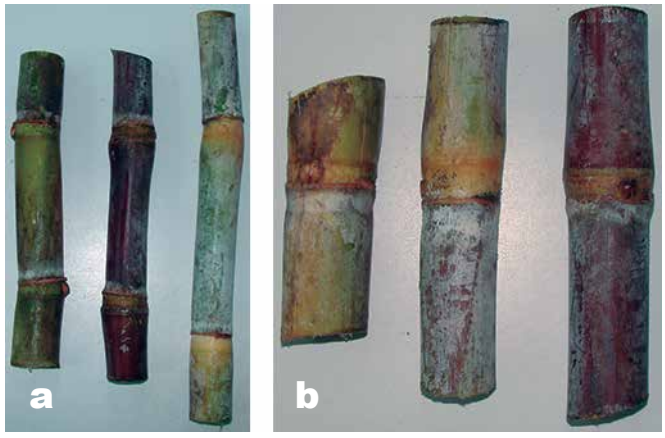

Foto 2 a y b. Esquejes de caña de azúcar con 2 y 1 yema, respectivamente, utilizados en los tratamientos hidrotermico en la Estación Local Yaritagua INIA Yaracuy.

Consideraciones finales

Es indudable que la mejor opción para producir semilla de alta calidad dentro de un sistema destinado a obtener satisfactoriamente las cualidades de pureza varietal, estado fisiológico y fitosanitario en todas las etapas de dicho proceso (semilla genética, básica o fundación, registrada y certificada), es mediante la microinjertación de ápices meristemáticos, donde se obtienen vitroplantas libres de enfermedades sistémicas, sin embargo, en aquellos centros de producción de semilla de caña de azúcar que no cuenten con esta tecnología, la hidrotermoterapia es una alternativa válida, llegando a significar una ayuda en la solución de determinados problemas fitosanitarios que afectan la productividad de las variedades de caña comerciales.

El uso del producto final (semilla de alta calidad) por parte de los productores, les permitirá obtener plantaciones más longevas, con incrementos en los rendimientos agroindustriales (caña y azúcar) y por ende su rentabilidad.

Bibliografía consultada

Castillo, A. 2010. Producción de semilla en caña de azúcar. Facultad de ciencias biológicas y agropecuarias de Córdoba, México. [Diapositivas de PowerPoint] 42 diapositivas. Disponible en: www.uv.mx/personal/adcastillo/files/2010/07/03Produccionsemilla.pps. Consultado: 15/07/2015

Digonzelli, P., J. Giardina, J. Fernández, S. Casen M. Tonatto, M. Leggio, E. Romero y L. Alonso. 2009. Caña semilla de alta calidad: obtención y manejo. Capítulo 4. Manual del cañero. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Tucumán, Argentina. 49-64 pp.

FUNDAZUCAR (Fundación Azucarera para la Investigación y la Productividad). 1993. Principales enfermedades, deficiencias de nutrientes, daños por herbicidas, salinidad y mal drenaje. Manual ilustrado de caña de azúcar No.1. Barquisimeto, Edo. Lara. 63 p.

Nass, H., A. Chinea, C. Daboin, y M. Diez. 2000. Enfermedades y daños de la caña de azúcar en latinoamérica. Barquisimeto, Edo. Lara. 108 p.

Moraila, L. 2012. Se buscan mejores plántulas de caña para trasplante o replanteo, Técnica de hidrotermoterapia. Proyecto del Centro de validación y trasferencia de tecnología de Sinaloa, México. Disponible en: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/cofupro_web.php?idseccion=844. Consultado: 19/08/2015.