

Uso del Glyphosato para el saneamiento de la escaldadura foliar de la caña de azúcar en áreas comerciales

Osmany de la C. Aday Díaz, Héctor García Pérez, Francisco Barroso Medina y Félix R. Díaz Mujica

ETICA Villa Clara-Cienfuegos,

RESUMEN. Se estudió el empleo del Glyphosato para el saneamiento de la escaldadura foliar de la caña de azúcar (*Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson) en plantaciones comerciales. Fueron comparadas diferentes combinaciones de dosis y altura de las plantas en el momento de la aplicación, para conocer cuál de ellas elimina totalmente el plantón de caña. Se desarrollaron dos ensayos, uno en parcelas experimentales en plantas sanas y otro en áreas comerciales con plantas enfermas. Los resultados mostraron que el Glyphosato al 3 %, aplicado a cañas con altura de 60 cm, produce los mejores resultados con un 99 % de efectividad; para alturas iguales o mayores de 120 cm se necesitan dosis superiores al 4 %. Se recomienda la introducción de este método de saneamiento de la escaldadura foliar en áreas comerciales, preferiblemente en campos con altos rendimientos y donde el número de plantones enfermos no sobrepase el 1 %, de aquí en adelante la cantidad de producto a aplicar sería muy grande y se elevarían considerablemente los costos, por tanto al sobrepasar este porcentaje deben aplicarse medidas de cuarentena.

Palabras clave: Escaldadura, *Xanthomonas albilineans*, Glyphosato, caña de azúcar.

ABSTRACT. The use of Glyphosate for controlling sugar cane leaf scald *Xanthomonas albilineans* (Ashby Dowson) in commercial plantations was studied. Different combinations of doses and plant height at the application time were compared, to know which of them is capable to eliminate completely the stool of cane. Two assays were developed, one in trial plots with healthy plants and the other in commercial areas with sick plants. The results showed that Glyphosate at 3 % applied to 60 cm canes has a 99 % of effectiveness, for taller canes \geq to 1,20 m it is needed doses superior to 4%. This method is suggested for commercial areas with high yields.

Key words: Leaf scald, *Xanthomonas albilineans*, Glyphosate, sugar cane.

INTRODUCCIÓN

La escaldadura foliar (*leaf scald*) de la caña de azúcar, enfermedad bacteriana vascular provocada por *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson, es considerada una enfermedad de importancia para este cultivo. Rott *et al.* (1995) plantean que la enfermedad se ha identificado en 61 países y diferentes localidades geográficas.

Recientemente, la incidencia de la enfermedad ha llamado poderosamente la atención debido a su incremento, lo que pudiera estar relacionado con el surgimiento de nuevas variantes del patógeno, ya sea por mutaciones de las cepas establecidas o por la introducción de cepas exóticas (Davis, 1992 y Davis *et al.*, 1993). En Cuba fue reportada por primera vez en el año 1979, manteniéndose en su fase asintomática hasta 1997, en que se detectaron focos en algunas localidades del país (Piñón, 1997). Por otro lado, la encuesta realizada en 1998 mostró la susceptibilidad de la mayoría de las

variedades comerciales.

En general no hay suficiente número de variedades resistentes para controlar la enfermedad, por lo que es necesario aplicar el mayor número posible de medidas preventivas para evitar su propagación. CENICAÑA 1995, en su informe anual, expone resultados que revelan la efectividad del tratamiento hidrotérmico en el control de la escaldadura, cuando se tratan yemas aisladas a una temperatura de 50 °C durante 3 horas o 51 °C durante 1 hora, logrando 0 % de incidencia y la reducción notable de la enfermedad en las áreas de producción con el uso del Glyphosato al 3 % para erradicar las cepas infectadas, así como la desinfección de las herramientas de corte. Este herbicida ha sido utilizado para matar las cepas de caña cuando se practica el laboreo mínimo del suelo (Anon, 1976) y los fabricantes lo recomiendan contra mezclas varietales o plantones afectados por carbón en áreas de caña para semilla a una

concentración de 1-1,5 % i.a (i.a 480 g/L).

Valorando la aparición sistemática en los últimos años en Cuba de brotes de la enfermedad y el posible uso del Glifosato dentro del grupo de medidas para el control de esta, se desarrolló el presente estudio con vistas a determinar las dosis y la altura del cultivo más adecuada para eliminar los plantones con síntomas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrollaron dos ensayos, uno con plantas sanas donde se evaluaron cuatro dosis (3, 4, 5 y 6 % del producto comercial) y cuatro alturas del cultivo (0 cuando la aplicación se realiza inmediatamente después del corte del plantón, 30, 60 y 120 cm), empleando para ello parcelas de 48 m² de la variedad Ja 60-5 en un diseño de bloques con 5 repeticiones, sobre un suelo pardo con carbonatos en áreas experimentales de la ETICA Centro Sur de Villa Clara, realizándose las evaluaciones a los 10, 20, 30 y 60 días de la aplicación. En el otro ensayo se utilizaron plantas con síntomas de la enfermedad, donde se probaron dos alturas del cultivo (0 y 120 cm) con la dosis 4 % de Glifosato. En este caso la plantación correspondió a un retoño comercial de la variedad C120-78 en áreas del CAI "Chiquitico Fabregat" y las evaluaciones se realizaron a los 15 y 60 días de la aplicación.

El efecto del Glifosato sobre el cultivo fue determinado por el grado de afectación según la escala visual de 9 grados de la EWRC (Johannes y Schuh, 1971 y CIBA-GEIGY, 1981), donde el número 1 indica cero daño, 9 la muerte de los plantones y 4 el límite máximo de daño permisible. También fue evaluado el porcentaje de plantones afectados con el máximo grado de la escala observado. El tratamiento estadístico empleado fue el análisis de varianza bifactorial y la Prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ensayo 1, de acuerdo con el resultado de las evaluaciones y el análisis estadístico de las variables grado de afectación y porcentaje de

plantones muertos, la altura de 60 cm parece ser la más apropiada, para eliminar los plantones enfermos con escaldadura usando el Glifosato, ya que con ésta se logró un 99 % de efectividad con cualquiera de las dosis empleadas, sin embargo, para alcanzar el mismo efecto en alturas mayores de 120 cm se necesitan dosis superiores al 4 % del producto comercial. Con alturas igual o inferior a 30 cm, no se logra la muerte de los plantones de caña, esto puede estar relacionado con el área foliar expuesta al contacto con el producto aplicado. En las tablas 1 y 2 se describe el listado de la prueba de comparación de medias obtenidas de la última evaluación, realizada a los 60 días.

En el ensayo 2, la evaluación realizada a los 14 días de efectuado el tratamiento, mostró en las cepas con síntomas de la enfermedad, tratadas inmediatamente después del corte, clorosis y necrosis de los brotes, pero estos síntomas de intolerancia fueron desapareciendo con el transcurso del tiempo, hasta producirse una recuperación total del cultivo sin posibles afectaciones en la cosecha. Esto no sucedió así cuando el Glifosato se aplicó a plantas con 120 cm de altura, en este caso se produjo un incremento de los síntomas de intolerancia de forma progresiva, hasta la muerte total de los plantones después de los 60 días de realizada la aplicación. En la tabla 3 se describen los resultados de la última evaluación realizada.

Los resultados de ambos ensayos coinciden con las experiencias de CENICAÑA en Colombia y ofrecen un método para disminuir la incidencia de la escaldadura foliar en áreas comerciales y con ello evitar su propagación, aspecto importante si tenemos en cuenta que la enfermedad puede producir caídas en los rendimientos en el campo de 15 a 20 % en variedades susceptibles (Rott *et. al.*, 1995). Según Victoria, citado por Rozeff (1999), en Colombia se han producido mermas en los rendimientos de 10 a 30 % y Flores (1997) plantea que la enfermedad, en su fase aguda, mata alrededor del 10 % de la población de los tallos en caso de variedades susceptibles, afectándose además la calidad de los jugos a causa de la acción de las bacterias, el daño es mayor cuando la escaldadura está asociada con el carbón de la caña.

Cuadro 1. Listado de medias para la variable Grado de afectación

Combinación		Comparación de medias
Dosis (%)	Altura (cm)	
3	60	9 a
4	60	9 a
5	60	9 a
5	120	9 a
6	60	9 a
6	120	9 a
3	120	7,4 b
4	120	6,6 b
4	0	1,4 c
3	0	1,0 c
3	30	1,0 c
4	30	1,0 c
5	30	1,0 c
6	0	1,0 c
6	30	1,0 c
5	0	1,0 c

Sx = 0,37

Desviación estándar = 1,67

Coefficiente de variación = 0,27 %

Tabla 2. Listado de medias para la variable % de plantones con intolerancia

Combinación		Comparación de medias
Dosis (%)	Altura(cm)	
3	60	100 a
3	120	100 a
4	60	100 a
4	120	100 a
5	60	100 a
5	120	100 a
6	60	100 a
6	120	100 a
4	0	10,8 b
3	0	1,0 c
3	30	1,0 c
4	30	1,0 c
5	30	1,0 c
6	0	1,0 c
6	30	1,0 c
5	0	1,0 c

Sx = 2,53

Desviación estándar = 17,37

Coefficiente de variación = 0,20 %

Tabla 3. Resultados de la última evaluación en el ensayo 2

Altura (cm)	Plantones tratados	Grado de afectación	% de plantones con intolerancia
0	149	1	0
120	115	9	98

En cuanto a los gastos de solución final aplicada a los plantones de caña, el promedio fue diferente en los ensayos realizados, variando de 0,05 L/plantón en el primero a 0,1 L/plantón en el segundo; este gasto varía en dependencia de la técnica de aplicación, de cualquier manera

debe lograrse una aplicación que moje totalmente el plantón, para lograr su eliminación total. En la tabla 4 se propone la posible cantidad de producto necesario para efectuar el saneamiento de acuerdo al porcentaje de plantones enfermos por caballería.

Tabla 4. Cantidad de solución final y producto comercial necesario para el saneamiento atendiendo al porcentaje de plantones enfermos

% de Plantones enfermos	Plantones enfermos/cab.	Solución Final a aplicar (L)	No. de Mochilas de 16 L	Cantidad de Producto Comercial (L)
0,5	700	32-80	2-5	0,96-2,4
1	1 400	64-144	5-9	2-4,32
2	2 796	144-304	9-9	4,32-9,12
3	4 194	208-448	13-28	6,24-13,44
4	5 592	277-608	17-38	8,31-18,24

Cuando se trata de una medida para el control de una plaga o enfermedad, los costos iniciales, por lo menos en los dos primeros años, son altos y en la mayoría de los casos puede sobrepasar al valor de las pérdidas causadas por el agente biológico en las etapas iniciales, pero de no aplicarse es muy probable que la enfermedad cause pérdidas importantes en los cultivos en una forma progresiva hasta llegar a su aniquilación completa, esto, claro está, si se dan las condiciones favorables para su desarrollo entre las que se destaca el clima, la naturaleza del patógeno y la existencia de variedades susceptibles. Por otro lado es importante determinar cuándo se debe aplicar un tipo de medida y cuál es la que debe seguir de acuerdo con el aumento del grado de afectación.

En el caso de la escaldadura foliar, hay que tener en cuenta que ante la aparición reciente de un nuevo serovar del patógeno en Cuba y la agresividad que este ha mostrado, así como la existencia de un grupo importante de variedades con determinada susceptibilidad, no cabe la menor duda de que es necesario aplicar cuantas medidas estén a nuestro alcance hasta tanto no se conozca más del comportamiento de la enfermedad para las condiciones de Cuba.

En la tabla 5, se describe a modo de ejemplo, el efecto de los costos por la utilización del Glyphosato en el saneamiento de los plántones enfermos con escaldadura foliar en áreas comerciales, en relación con las pérdidas que puede causar la enfermedad. Se toman dos niveles de rendimiento 30 000 y 60 000 @ /cab, un precio del azúcar de \$ 200,00 USD y \$ 4,18 USD el costo del litro de Glyphosato, según datos de 1999. Como se puede apreciar las pérdidas se pueden producir en forma progresiva de acuerdo con el porcentaje de plántones enfermos en cada año, económicamente sería factible aplicar este método hasta un 1 % de plántones enfermos ya que de aquí en adelante la cantidad de producto a emplear sería muy grande y se elevarían considerablemente los costos, por tanto, al sobrepasar este porcentaje deben apli-

carse medidas de cuarentena y preferiblemente debe ser aplicado a campos con altos rendimientos. Es conveniente explicar que si no se aplica en el primer año el saneamiento a los plántones con síntomas de la enfermedad, el valor de las pérdidas superaría entonces en el segundo año el costo del producto necesitado en el primero.

Tabla 5. Evaluación de los costos de aplicación del Glyphosato

Año	% P.E	R= 30 000@ /Cab Pérd. (USD/Cab)	Costo del Producto (USD)	R= 60 000@ /Cab Pérd. (USD/Cab)
1	0,5	3,00	4,01 – 10,032	6,00
2	1	6,00	8,36 – 18,06	12,00
3	2	12,00	18,06 – 38,12	24,00
4	3	18,00	26,08 – 56,18	36,00
5	4	24,00	34,73 – 76,24	48,00

CONCLUSIONES

1. Los mejores resultados en el saneamiento de plántones enfermos con escaldadura foliar se logran cuando se aplica el Glyphosato a una concentración del 3 % y plantas con altura de 60 cm. Con alturas iguales o inferiores a 30 cm, no se logra la muerte de los plántones de caña.
2. El gasto de solución final depende de la experiencia del empleo de esta técnica y puede oscilar entre 5 y 10 l por cada 100 plántones tratados.

RECOMENDACIONES

- Aplicar este método en áreas comerciales, preferiblemente en campos con altos rendimientos y que el número de plántones enfermos no sobrepase el 1 %; al sobrepasar este porcentaje deben aplicarse medidas de cuarentena.
- Aplicar el Glyphosato al 3 % a plántones con síntomas de escaldadura cuando la caña tenga 60 cm de altura. Cuando la altura de los plántones es 120 cm o más, se recomiendan dosis iguales o superiores al 4 % de Glyphosato.

- Debe lograrse una aplicación con Glifosato que moje totalmente el plantón, para lograr su eliminación.

BIBLIOGRAFÍA

CENICAÑA (1995): Escaldadura de la hoja (LSD). Informe anual "CENICAÑA", Fitopatología, p. 13.

CIBA- EIGY (1981): *Manual para ensayos de campo*. Segunda Edición, Basilea, 205 pp.

Davis, M. J. (1992): "Increased incidence of leaf scald disease in Florida associated with a genetic variant of *Xanthomonas albilineans*". *Sugar Cane* 87(6): 34.

Davis, M. J.; C. J. Warmuth and P. Rott (1993): Genetic variation in *Xanthomonas albilineans*. Abstract of papers presented at The 6th International Congress of Plant Pathology, July 98, Canada, p. 35.

Dolores Piñón (1997): "La Escaldadura foliar. Una enfermedad potencialmente peligrosa". Cuba, *Rev. Cañaveral* 3(2): 28-30.

Intyre, G. Mc, J. Pitchen, C. Barbe and M. Yerriah (1983): Uso del Roundup (Glifosato) para el control de las malas hierbas en campos de caña de azúcar. Procceding XVIII Congress, 21-26 de febrero, Ciudad de la Habana, Cuba, Volumen 1, pp. 273-276.

Johannes, H. and J. Schuh (1971): Das Bobitierungsschema 1-9. In: European Weed Research Council (EWRC), Begbroke Hill, Kidlington, Oxford.

Rott, P.; D. Soupa; J. Brunet; P. Feldmann and P. Letourmy (1995): "Leaf scald (*Xanthomonas albilineans*) incidence and its effects on yield in seven sugarcane cultivars in Guadeloupe". *Plant Pathology* 44: 1075-1084.

