

RESISTENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD DE LAS VARIEDADES AL CARBÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR

**Ing. Marco A. Chaves Solera^{1/}
DIECA**

La presencia del Carbón de la caña en nuestro país, ha sido motivo de gran preocupación no solo para productores, industriales, investigadores y todo aquel relacionado a la actividad, sino también lo que comprende el impacto que pudiera sufrir nuestra economía bajo un ataque severo de la enfermedad (epifitía). La preocupación surge debido a que gran parte, de las variedades cultivadas en nuestro país, muestran algún grado de susceptibilidad preventiva a la multiplicación de algunos híbridos descritos como tolerantes en otras regiones, donde han sido sometidos a rigurosas pruebas de inoculación con el hongo.

Distribución de la enfermedad en el país

El 12 de marzo de 1981 se informó de la aparición del Carbón de la Caña en Azucarera Taboga, Guanacaste, atacando dos lotes del área llamada Hortigal, cuya superficie total era de 60 hectáreas aproximadamente, cultivadas con la variedad L 60-14 y con edad de dos meses en tercer retoño y en menor grado la variedad NCo 310 plantada en lotes antiguos o cercanos a los cañales de la primera.

Una semana después, el día 19 de marzo, se detectó el carbón en un cañal de 40 hectáreas de la finca El Palmar, provincia de Puntarenas, también cultivado con el híbrido L 60-14.

Posteriormente, en junio de 1981, la enfermedad apareció infectando varios lotes de Azucarera El Viejo y Central Azucarera Tempisque S.A. (CATSA), en Liberia, Guanacaste, en las variedades NCo 310 y B 60-125. Un año después, en mayo de 1982 el patógeno hace su aparición en el Valle Central del país, en el área de La Guácima de Alajuela, San Rafael de Ojo de Agua y La Argentina de Grecia, en las variedades L 60-14, H 44-3098, B 47-44, B 60-125 y B 50-135, respectivamente.

El desarrollo de la enfermedad se detuvo parcialmente hasta mayo de 1983, cuando aparece de nuevo en Santa Eulalia de Atenas y Calle Flores de Grecia, provincia de Alajuela, afectando las variedades B 47-44, B 59-23 y H 44-30.98. Recientemente en mayo de 1984, se hace presente nuevamente en El Porvenir de Tacares y Calle Lomas, en el Poró de Grecia, atacando las variedades Co 421 y H 44-3098 de amplia distribución en la región.

^{1/} **Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). E-mail: mchavez@laica.co.cr . Teléfono (506) 284-6066 Fax: (506) 223-0839. Trabajo Publicado en Revista Ciencia y Técnica en la Agricultura Cañera (La Habana, Cuba) N° 2. 1986. p: 84-90. También en Boletín Informativo DIECA N° 11. Año 2. Julio 1984. p: 2-4.**

Descripción de la enfermedad

El carbón de la caña de azúcar (*Ustilago scitaminea*) es una enfermedad de carácter fungoso, cuyo síntoma característico es la estructura en forma de látigo que adoptan las terminales de los tallos infectados y cuyo tamaño va de pocos centímetros a más de un metro, lo que afecta producción y desarrollo de los tallos que constituirán la cosecha futura.

El nombre de Carbón proviene de la masa pulverulenta de esporas negras que siempre va asociada a la enfermedad.

Inconsistencia de la Información sobre Resistencia

A pesar de que existe gran cantidad de información sobre pruebas de resistencia y susceptibilidad a la enfermedad para las diferentes variedades, esta es de carácter contradictorio. Aun las pocas pruebas realizadas en nuestro país demuestran un comportamiento fitopatológico diferencial; es notorio el hecho que luego que el carbón apareció infectando un lote de la variedad L 60-14 se pensó que la NCo 310 sería también fuertemente atacada, pero no sucedió así y la variedad se comportó medianamente tolerante, dando margen al entresaque de las cepas infectadas, y con ello su permanencia como el material de siembra más importante en la provincia de Guanacaste. ¿A qué se debe el hecho de que la información varíe de un lugar a otro y no se cuente con la seguridad requerida sobre el comportamiento de ciertos materiales?

Seguidamente se mencionan algunas de las posibles causas de tal contradicción, pero primero es básico conocer el mecanismo de infección mediante el cual el patógeno penetra en la planta.

El hongo causante del carbón es un parásito de los tejidos meristemáticos y penetra el tallo de la caña por la parte inferior de la yema (escama) mediante la emisión de filamentos infecciosos que se establecen posteriormente en la zona meristemática de la yema, a partir de donde se inicia la infección sistemática de los tejidos de la planta. Las condiciones climatológicas influyen de manera determinante en la germinación de las esporas, especialmente la temperatura y la humedad relativa, cuyos rangos óptimos oscilan entre 25 y 30°C y de 90 a 100%, respectivamente; aún cuando hay muchos otros elementos que deben tomarse en consideración.

En general, algunos de los principales factores que influyen en la infección y desarrollo de la enfermedad son: condiciones climatológicas, especialmente temperatura y humedad (muy relacionada con la precipitación), variedad de caña cultivada, edad de la planta, corte, raza, patógena presente, concentración de inóculo en el medio, etc. Estos elementos aunados a otros han hecho que la respuesta de la variedad a la enfermedad sea diferente en cada región; varios investigadores han encontrado que la susceptibilidad de las variedades cambia con la región, por ejemplo la NCo 376 es resistente en Hawai, Alto Volta y Kenia, pero susceptible en Rodesia y Madagascar; la NCo 310 es resistente en Kenia pero susceptible en México, Belice, Brasil, Rodesia y Hawai, existen también variedades que mantienen su condición como es el caso de la B 41-119 (conocida en nuestro país como B 47-44) que se ha comportado como altamente susceptible en los lugares donde ha sido evaluada. Caso contrario es la POJ 2878 que ha mantenido su total resistencia en diversas áreas. Casos similares pueden observarse en el Cuadro 1 y 2.

Estas variaciones son debidas en muchos de los casos a numerosas razones: condiciones climáticas variables entre las regiones, edad diferente de las plantaciones, tanto así que dentro de una misma variedad la infección en tallos maduros e inmaduros lo mismo que caña planta y soca, es totalmente diferente; raza del patógeno presente o variación en la técnica de inoculación; este último punto es uno de los más importantes para explicar este hecho, ya que existen varias técnicas para realizar la inoculación de las variedades, como son: inmersión, aspersion, frotación (empaste) con o sin herida inoculación por inyección, además de pruebas de campo donde la técnica de inocular el patógeno es también variable: infección natural inducida, pruebas de invernadero, infección de caña planta o soca. De la misma manera se han utilizado concentraciones variables de esporas en la inoculación de la planta, como son: $5, 10, 15 \times 10^6 \text{ cm}^{-3}$; 10^7 cm^{-3} ; $-5 \times 10^8 \text{ cm}^{-3}$, $1 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$, etc.

Puede concluirse indicando que no se puede tener total seguridad sobre la resistencia de una variedad, hasta tanto no se efectúen pruebas de inoculación bajo nuestras condiciones naturales, de cualquier manera debe tratarse de no sembrar variedades que han mostrado susceptibilidad manifiesta en otros lugares, como es el caso de la B 47-44 (B 41-119), L 60-14, B 60-125, B 50-135, H 44-3098 y B 43-62, que a pesar de ser resistente al carbón es altamente susceptible a la roya. Sin embargo podemos contar, con alguna confiabilidad, en variedades como: H 37-1933 y Pindar que han mostrado resistencia intermedia, lo mismo que: Q 68, Q 67, NCo 376 y CP 34-79.

Como medidas preventivas eficaces para el control de la enfermedad que pueden seguirse actualmente, están:

- Sustitución de variedades susceptibles por tolerantes
- Empleo de semilla procedente de lotes sanos para las siembras
- Tratamiento de la semilla para establecimiento de semilleros con fungicida y calor
- Adecuada fertilización y control de malezas
- Entresaque de látigos en caso de presentarse el ataque, si la variedad lo permite

En caso de cultivar variedades susceptibles debe tratarse de no hacerlo en grandes áreas, sino manteniendo una distribución de materiales adecuada, para evitar posibles pérdidas totales.

Cuadro 1
Comparación de la reacción al carbón de algunas variedades
Hawaianas en varios países.

Variedad País	H 44-3098	H 37-1933	H 57-5174	H 32-8560	H 50-7209	H 56-4848	H 54-775
Costa Rica (1)	-	S	-	S	S	I	R
Brasil	S	R	I	S	I	-	-
Jamaica	S	-	S	-	S	-	-
Filipinas	S	S	S	S	I	-	-
Rodesia	S	-	R	-	S	-	-
Taiwan	S	-	-	-	S	-	-
México	S	S	-	-	S	-	-
Australia	S	-	S	-	R	-	-
Hawai	-	-	-	-	S	-	-
Raza A	S	-	R	S	R	R	-
Raza B	S	-	S	-	S	-	-
Belice	S	R	-	-	-	-	-
Belice (2)	S	R	S	R	-	S	-
Francia	-	-	-	-	S	-	-

(1) Estudio llevado a cabo en Azucarera El Viejo, Guanacaste, 1983

(2) Variedades de Costa Rica enviadas a Belice y sometidas a inoculación

Escala:

R = Resistente

I = Intermedia

S = Susceptible

- = Indeterminada

Cuadro 2.
Calificación de Variedades de Caña Cultivadas en Varios Países
por su Reacción a la Enfermedad del Carbón.

País	Brasil	Costa Rica	México	Filipinas	Belize	Argentina	Belize (2)	Guyana	Rodesia	Hawai	Francia	Jamaica	Kep. Dominicana	Barbados	Australia	Panamá	Kenya	Argentina	E.U.	Mozambique
Variedad																				
B 43-62	S	I	R		R	R	R	R	LS			R	R							
B 47-44 (B 41-119)	S		AS		AS		LS	S			AS	S		S		AS				
B 5-135					AS		AS													
B 50-377	MR	AS																		
B 51-129	AR	I						AR				AR								R
B 54-142	R	AR						MR		R	AR			MR		AR				R
B 60-125		AS						S						S						
B 61-208								MR												
B 69-232							R													
Co 419	R,S		S		S		R	AS					S		AS		S			
Co 421	R,I	MR	AS						S	I							R	S		
CP 34-79	R						R													
CP 50-28	R	I														AR				
L 60-14			AS		AS		AR								AS					MR
NCo 310	S	I	AS	R	AS	S	AS		S	S	S				AS			R		
NCo 376							R			R	AR									I
PINDAR	R	I					LS		I						AR		AR			R
POJ 2878	I		R		R					AR										I
Q 63									RM	I	AR									MR
Q 68	R	AR					R		S											S
Q 75	R	R														AR				
Q 77		S	R		R		R			LS										

Escala: i= Inmune; AR= Altamente Resistente; MR= Moderadamente Resistente; I= Intermedia; R= Resistente
 LS= Ligeramente Susceptible; S= Susceptible y AS = Altamente Susceptible

Nota: En la calificación establecida no se especifica el tipo de inoculación, ni si se trata de caña planta o soca, sino que se tomó el resultado final.