

La muerte regresiva en plantas de cacao

Raisa Rumbos¹
Gladys Ramos²
Alvaro Gómez²

¹Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia.
raisarumbos@cantv.net.

²Investigadores. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Mérida.
gramos@telcel.net.ve; agomez153@gmail.com.

La muerte súbita, repentina o regresiva (*Lasiodiplodia theobromae*) es una enfermedad común en las zonas cacaoteras del país, que ha causado grandes pérdidas a la agricultura. Fue reportada por primera vez en Venezuela en el año 1941; en la actualidad, se distribuye en todo el país y sus ataques son muy severos en la zona Sur del Lago de Maracaibo.

Esta enfermedad se manifiesta en las ramas, tallos, raíces y frutos. Limita la capacidad fotosintética y productiva, causa la muerte de ramas o de toda la planta y en muchos casos es responsable de la muerte de los injertos.

Agente causal

La muerte regresiva es causada por el hongo *Lasiodiplodia theobromae*. El proceso de infección de esta enfermedad está influenciado por la luz, temperatura, humedad, edad de la planta y la concentración de inóculo. Los daños severos se producen cuando están presentes las condiciones siguientes: temperaturas y humedad relativa altas, un período seco prolongado, ataques de insectos y presencia de heridas en los órganos de la planta. Estos factores favorecen la diseminación del hongo, el cual provoca la obstrucción de los vasos conductores de savia, ocasionando la muerte de la planta.

Síntomas

En el campo, el hongo afecta a la planta de cacao de varias formas:

Sintomatología típica: consiste en una quemazón de los brotes tiernos y necrosis de ramas o en toda la planta (Figura 1). Inicialmente se observa un amarilleo en las hojas más jóvenes; luego, una necrosis en los bordes que invade toda la hoja y adquiere una coloración marrón intensa. Las

hojas necrosadas se convierten en muy frágiles y caen, dando una apariencia de muerte descendente. En algunos casos afecta sólo los brotes tiernos

Cáncer del tronco: está íntimamente relacionado con insectos perforadores del tronco. El síntoma se manifiesta inicialmente por una o varias manchas que se corresponden con una necrosis de color castaño-rojizo, que con el tiempo se torna de un color gris oscuro; ésta avanza más rápidamente en sentido horizontal que vertical, y puede llegar a alcanzar la médula (Figura 2).



Figura 1. Síntomas típicos de quemazón en las hojas y ramas.

Se hace evidente una flacidez y amarilleo de las ramas afectadas, hasta que sobreviene la muerte de las mismas; posteriormente, la corteza se vuelve fibrosa y se separa con facilidad de la madera. Por lo general, la corteza es atacada intensamente por insectos perforadores, los cuales se detectan con facilidad, debido a las numerosas perforaciones que realizan y porque dejan un aserrín muy fino en la base del tronco.

Pudrición de los frutos: en los frutos pequeños y medianos no es frecuente la enfermedad, pero en las mazorcas a punto de cosechar o sobremaduras, causa una pudrición (Figura 3), en la cual aparece inicialmente una mancha parda que se recubre de un abundante polvillo muy negro, parecido al hollín, que luego se convierte en una pudrición carbonosa oscura.

Control de la enfermedad

Las medidas de control para esta enfermedad son preventivas:

- Corregir todos aquellos factores que facilitan la presencia de la enfermedad, como: el mal drenaje, sombra deficiente y la presencia de malezas.
- Eliminar las mazorcas infectadas por el hongo.
- Quemar las plantas muertas por los efectos del hongo.
- Realizar podas sanitarias y proteger las heridas con pasta cicatrizante.
- Quemar los restos de las plantas que se eliminaron con la poda.
- Desinfectar las herramientas de trabajo cada vez que se pase de un árbol a otro.
- Evitar el uso de aquellas plantas de sombra permanente, que sean hospederas del hongo.

Bibliografía

- AGRIOS, G. 1996. Fitopatología. 2da Ed. México. Limusa. 838 p.
- Cedeño, L.; Palacios Pru, E. 1992. Identificación de *Botryodiplodia theobromae* como la causa de lesiones y gomosis en cítricos. Fitopatología Venezolana. 5 (1): 10-13.



Figura 2. Síntomas de la enfermedad en el tronco de la planta.



Figura 3. Pudrición del fruto causado por el hongo *Lasiodiplodia theobromae*.

Evans, H. C.; Prior, C. (1987). Cocoa pod diseases: Causal agents and control. Outlook on Agriculture 16, 35-41.

Punithalingam, E. 1980. Plant diseases attributed to *Botryodiplodia theobromae*. Pat. J. Cramer, Vaduz. 123 p.

Reyes, H.; Capriles de Reyes, L. 2000. El cacao en Venezuela. Chocolates El Rey. Caracas, Ven. 270 p.

Manejo de las principales enfermedades del sorgo en el estado Portuguesa

El sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) está considerado un cultivo viable para áreas de agricultura intensiva (Mena 1986). Sin embargo, generalmente se siembra en suelos marginales y en zonas cuyo régimen pluviométrico en muchos casos es abundante, errático o escaso.

El grano está sujeto a una alta demanda por las fábricas de alimentos concentrados, debido a su contenido energético. No obstante, las siembras comerciales se ven afectadas por las enfermedades, especialmente las fungosas, lo cual reduce en forma considerable la rentabilidad del cultivo.

Existen diversos métodos para controlar las enfermedades en los cultivos: mecánicos, químicos, biológicos y culturales, entre otros. Pero el método para prevenir o mantener las enfermedades en un nivel de infección, que no cause daño económico a las plantas y permita lograr cultivos más protegidos, saludables y rendidores contra los complejos fungosos, depende del cultivo, del patógeno, y de la parte de la planta que sufra el ataque. En este sentido, la aparición de las enfermedades dependerá básicamente de su resistencia y/o tolerancia genética, del medio ambiente y de la presencia del patógeno.

Teniendo en cuenta la necesidad de información sobre estos aspectos, se presentan algunas orientaciones sobre el uso de algunos fungicidas de contacto, protectores y de amplio espectro para el control químico de la antracnosis y de fusarium en el sorgo granífero, haciendo hincapié en algunos aspectos de la investigación en el control de la podredumbre seca del tallo, que se traducen en recomendaciones para el manejo agronómico, las cuales favorecen la explotación de este cultivo en el país.

Enfermedades importantes

Existen tres enfermedades fungosas que revisiten gran importancia desde el punto de vista econó-

mico en la explotación del sorgo: la antracnosis, el tizón de la panoja y la podredumbre seca del tallo.

La antracnosis o pudrición roja es causada por el hongo *Colletotrichum graminicola* (Figura 1). Se presenta en tres partes de la planta de sorgo: la hoja, la panoja y el pedúnculo. La manifestación más importante de la enfermedad es la del pedúnculo, porque el daño se traduce en la producción de panojas pequeñas y de granos vanos, ya que el hongo interrumpe el flujo del material asimilable (Mena 1986). El ataque de este patógeno se ve favorecido por las condiciones ambientales, por ejemplo, una humedad relativa alta (Pacheco 1995).



Figura 1. Daños causados por antracnosis o pudrición roja en el pedúnculo y la hoja en el sorgo.

El tizón de la panoja, provocado por el hongo *Fusarium moniliforme* (Figura 2), es la segunda enfermedad de importancia en este cultivo. Este hongo afecta a las raíces, las hojas y el tallo, y su ataque favorece la disminución de los rendimientos, debido a que provoca la formación de granos pequeños y con poco peso.

Las lesiones que causa este hongo en la planta consisten en manchas circulares o estrías elongadas de color rojo a púrpura, que varían de tama-

Rafael González¹
Jesús Ávila¹
Norma Pieruzzini²

¹Investigadores. ²Técnico Asociado a la Investigación. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Portuguesa. Araure. rgonzalez@inia.gov.ve, javila@inia.gov.ve, npieruzzini@inia.gov.ve.

ño. Se diferencian de las lesiones que causa la antracnosis, porque cubren casi toda la parte interna del pedúnculo de la planta. También se puede confundir con el daño producido por un insecto conocido como candelilla o diatraea, pero en el caso de los ataques causados por *Fusarium* sp., no se observan las perforaciones en el tallo.

La condición ambiental que favorece la presencia de esta enfermedad es la alta humedad relativa (Riera 1999).



Figura 2. Se muestra el daño causado por fusarium en las hojas, el pedúnculo y las panojas.

La podredumbre seca del tallo, ocasionada por el hongo *Macrophomina phaseolina*, es una enfermedad de gran importancia, especialmente cuando se realizan siembra tardías.

Esta enfermedad es muy común en siembras realizadas fuera de las épocas recomendadas, y se presenta cuando existen altas temperaturas y baja humedad del suelo (Pineda 2001). Produce el acame de las plantas, lo cual se traduce en pérdidas, ya que ataca al sorgo durante la floración y maduración del grano (Lodha *et al.* 1996; Ovody y Dunkle 1979).

Es necesario tener presente que el hongo *Macrophomina phaseolina* se encuentra en todos los suelos agrícolas del estado Portuguesa. Sin embargo, debe considerarse la susceptibilidad de los materiales que se utilizan para las siembras, por lo que se recomienda seleccionar cultivares apropiados.

Los agricultores interesados en obtener información acerca de los cultivares más apropiados, pueden consultar los informes que se publican con la información obtenida en la evaluación comparativa de cultivares de sorgo. Esta información se puede obtener en las oficinas del Servicio Nacional de Semillas, SENASEM (INIA).

La mejor forma de controlar a este patógeno consiste en evitar las siembras tardías, aplicar una fertilización alta en potasio y sembrar los cultivares menos susceptibles. También se recomienda iniciar aplicaciones de fungicida en forma preventiva, desde los 40 días después de la siembra.

Control químico

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos con el uso de los principales fungicidas de uso comercial para controlar estas enfermedades.

Los datos provienen de un experimento conducido en la Colonia Agrícola de Turén, estado Portuguesa, durante el ciclo de siembra del 2003-2004, en el que se evaluó la efectividad de tres fungicidas comerciales en el combate de la antracnosis y fusarium. El cultivar de sorgo que se sembró fue Chaguaramas VII, mientras que las aplicaciones se realizaron durante la prefloración y llenado de grano: a los 40, 55 y 65 días, aproximadamente, después de la siembra.

Cuadro 1. Efecto de tres fungicidas sobre el control de fusarium y antracnosis, y en el rendimiento del sorgo. Turén, estado Portuguesa. Ciclo 2003-2004.

Variables	Fungicidas comerciales		
	Kumulus (dosis: 1 kg/ha)	Furadán (dosis: 1 kg/ha)	Vitavax (dosis: 1 litros/ha)
Granos/panoja	390,61	389,51	289,2
Peso de 1.000 granos	29,90	28,90	28,15
Rendimiento (kg/ha)	3.980	3.317	2.990

Todos los fungicidas controlaron bien a la antracnosis del pedúnculo y fusariosis en el sorgo. Sin embargo, se observó que el Furadán fue un poco más efectivo que los demás, en términos de rendimiento de granos (kilogramo/hectárea), y que el número de granos por panícula decreció después de la aplicación del fungicida Vitavax. Por el contrario, el peso seco de los granos no sufrió variación.

En el Cuadro 2 se indican algunos de los cultivares comerciales de sorgo que siembran los productores del estado Portuguesa. Se puede observar el rendimiento promedio y el comportamiento de esos cultivares ante al ataque de la antracnosis, fusariosis y macrophomina. Estos cultivares mostraron rendimientos aceptables a pesar de que se desarrollaron ante la presencia y la alta severidad del ataque de las enfermedades; posiblemente ese comportamiento responde a una tolerancia de origen genético (Duncan *et al.* 1981; Kolattuduky *et al.* 1989).

Recomendaciones generales

Mantener una densidad de siembra adecuada, una distancia entre hileras reducida de 0,50 metros, y un control apropiado, tanto de malezas como de plagas, favorecen la obtención de altos rendimientos en el cultivo del sorgo.

También, para obtener éxito en el control de las enfermedades se requiere aplicar el fungicida correctamente; además, es indispensable considerar siempre los aspectos siguientes:

- Seleccionar el fungicida más adecuado para controlar la enfermedad que esté presente.

- Aplicar la dosis recomendada. Las dosis excesivas sólo sirven para desperdiciar el producto, provocar daños al medio ambiente y perder recursos monetarios.
- Colocar el fungicida en forma oportuna, de acuerdo con el desarrollo del cultivo, y considerando las condiciones meteorológicas y el estado de desarrollo de la enfermedad.
- Utilizar el método recomendado para la aplicación.
- Tomar precauciones para manipular el producto: evitar derramamientos, no fumar, no comer ni beber mientras se esté aplicando el producto, y después de terminar la labor, lavarse bien las partes del cuerpo expuestas.

Control integrado

Los aspectos que se deben considerar para el control integrado de las principales enfermedades presentes en las siembras comerciales de sorgo granífero, se indican en los párrafos siguientes:

- Seleccionar los cultivares menos susceptibles y mejor adaptados a las condiciones agroecológicas de la localidad donde se piensa sembrar.
- Usar semilla certificada, porque éstas garantizan un alto porcentaje de germinación, vigor y están libres de enfermedades.
- Manejar eficientemente las fechas de siembra, lo cual garantiza que las siembras ocurrirán en las épocas menos favorables para el desarrollo de los hongos.

Cuadro 2. Efecto de la antracnosis y fusarium sobre los rendimientos de siete híbridos de sorgo granífero en el estado Portuguesa. Período 2003- 2004.

Cultivares	Antracnosis (1-9)	Fusarium (1-9)	Rendimiento (kilogramo/hectárea)
<i>Criollo 26</i>	2	2	4.493
Chaguaramas VII	4	3	4.226
<i>Criollo 1</i>	4	5	3.965
HIMECA 101	5	3	5.120
HIMECA 600	6	4	5.230
Chaguaramas XIII	4	2	2.796
Jack-Pot	2	3	4.282
Chaguaramas XIV	2	2	3.584

Fuente: *Ensayos Regionales de Sorgo Granífero. Portuguesa, 2003-2004*
Escala utilizada: 1 - planta sin ningún síntoma...9 - planta completamente enferma.

- d) Emplear un programa de fertilización básica y de reabono nitrogenado, oportuno y adecuado al cultivo.
- e) Controlar las malezas para evitar los reservorios de plagas y enfermedades.
- f) Realizar una buena preparación de la tierra para eliminar o reducir las poblaciones de hongos patógenos y, a su vez, permitir la incorporación de los residuos o soca del cultivo anterior.
- g) Usar las densidades de siembra recomendadas para evitar el establecimiento de microclimas, que favorezcan el aumento de la patogenicidad del hongo, lo cual dificulta el control eficiente por parte del agroquímico.
- h) Eliminar las plantas hospederas de hongos, como el falso Johnson y la paja peluda, para reducir sus efectos negativos sobre el cultivo.

granífero. Héctor Mena comp. Maracay, Venezuela. 120 p.

Kolattuduky, P.; Podila, G. and Mohan, R. 1989. Molecular basis of the early events in plant-fungus interaction. *Genome*. 31: 342- 349.

Lodha, S.; Sharma, S.; Aggarwal, R. 1996. Solarization and natural heating of irrigated soil amended with cruciferous residues for improved control of *Macrophomina phaseolina*. *Crop Protection*. 16: 315-320

Mena, H. 1986. El cultivo del sorgo granífero. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela. 145 p. (Serie de Paquetes Tecnológico N° 4-02).

Ovody, G. and Dunkle, L. 1979. Charcoal stalk rot of sorghum: effect of environment on host-parasite relation. *Phytopathology*. 69: 250-254

Riera, B. 1999. *Fusarium moniliforme* Sheld, en el cultivo de maíz, 30 p. Monografía, UCV-Maracay, Ven.

Pacheco, M. 1995. La antracnosis del sorgo causada por *Colletotrichum graminicola*.

Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. 15 p.

Pineda, J. 2001. Evaluación de métodos de aplicación de *Trichoderma harzianum* al suelo para el control de *Macrophomina phaseolina* en ajonjolí. *Fitopatología Venezolana*. 14: 314-340.

Bibliografía

Duncan, R. ; Backhol, A. J. ; Miller, F. 1981. Descriptive comparison of senescent and nonsecescent sorghum genotypes. *Agronomy*. J. 73: 849-853

INIA. 2003. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Ensayos regionales de sorgo

