



Código: 10849.03.00 - Ver. 01 - Febrero/2015



## BOLETIN DE SERVICIO AL AGRICULTOR

### Cultivo del Banano

**Guarany**  
tradición y tecnología



**Guarany**  
tradición y tecnología  
[www.guaranyind.com.br](http://www.guaranyind.com.br)



# BOLETIN DE SERVICIO AL AGRICULTOR

## Cultivo del Banano

### Tabla De Contenido

---

1	Introducción .....	04
2	Control de Plantas Dañinas	
2.1	Épocas de Control .....	06
2.2	Soluciones Guarany en el control de plantas dañinas .....	06
3	Control de las Principales Enfermedades en el Cultivo de Banano	
3.1	Sigatoka Amarilla y Sigatoka Negra .....	09
3.2	Soluciones Guarany en el Control de la Enfermedad .....	13
3.3	Estudo de Caso: Experiencia Guarany en el Control De La Sigatoka Negra en Banano en la República Dominicana .....	14
4	Control de las Principales Plagas	
4.1	Broca del Rizoma o Moco del Banano .....	18
4.2	Soluciones Guarany para el Control de la Plaga .....	19
4.3	Trips .....	20
4.4	Soluciones Guarany en el Control de la Plaga .....	21
5	Control de los Principales Nematodos en el Cultivo del Banano	
5.1	Nematodo Cavernícola ( <i>Radopholussimilis</i> ) .....	24
5.2	Nematodos de los Gajos ( <i>Meloidogyne Spp</i> ) .....	24
5.3	Soluciones Guarany en el Control de los Nematodos .....	26
6.	Bibliografía Consultada .....	28

## Introducción

Originario del continente asiático, el cultivo del banano (género *Musa* spp.) se extendió por todo el planeta y, hoy en día, es la fruta más producida del mundo, con una producción aproximada de 102 millones de toneladas, en la cosecha de 2011 (fuente FAO, 2012).

Se sabe que existen cerca de 50 especies de *Musa* distribuidas alrededor del mundo, algunas no comestibles. Dentro del grupo de bananos comestibles, las variedades más cultivadas comercialmente se derivan de las especies *Musa acuminata* (principalmente) y *Musa balbisiana*, de las cuales surgieron diversas combinaciones de genoma, que dieron origen al banano. Cerca de 130 países presentan áreas de producción de este cultivo, siendo Brasil el 5º mayor productor mundial (6,9% del total), situado detrás de la India (28,1%), China (9,3%), Filipinas (8,9%) y Ecuador (7,8%) (FAO, 2012).

Conscientes de la importancia de este cultivo en una gran cantidad de países y con la experiencia de quien desarrolla equipos y accesorios para el tratamiento fitosanitario del banano, elaboramos este Boletín de Servicio al Agricultor con informaciones útiles y prácticas para el control eficaz de plagas, enfermedades y plantas dañinas.

Aquí, usted, amigo productor, va a encontrar la línea completa de productos y las soluciones técnicas ideales para cada situación, de forma tal que va a optimizar los resultados de su cultivo.

Nuestros equipos cumplen las normas ISO y FAO, y buscan la aplicación racional de productos para los más diversos fines, respetando el medio ambiente y cuidando la seguridad del operario.

En este BSA, elaborado por nuestros técnicos y especialistas, se abordan puntos fundamentales como: principales síntomas, daños, condiciones adecuadas para la ocurrencia de los problemas, momento ideal para el control y las mejores soluciones con los equipos Guarany.

Esperamos que este boletín se convierta en una guía de bolsillo muy útil para el día a día del productor para mantener la plantación sana y más productiva, garantizando los mejores resultados. Cuento con Guarany, una empresa que piensa y trabaja para una mejor calidad de la pulverización, con productos certificados y reconocidos en más de 60 países por su calidad y las innovaciones tecnológicas.

Nota: Los problemas fitosanitarios (enfermedades y plagas) y los métodos de control descritos en este boletín están dirigidos principalmente a los bananos triploides del grupo genómico AAA, subgrupo Cavendish (formadas por los cultivares Nanica, Nanicao, Williams y Grand Naine), que representan las más comercializadas mundialmente.

Sin embargo para los otros grupos/cultivares que sean susceptibles a las mismas plagas y enfermedades relatadas en este boletín, como por ejemplo, los cultivares plata, manzana y otras – del grupo AAB – que también poseen significativa importancia comercial, se pueden utilizar los mismos métodos de control de aplicación.

## 2.CONTROL DE PLANTAS DAÑINAS

## 2.1 ÉPOCAS DE CONTROL

### Según la etapa del cultivo:

#### • Formación del bananal – primeros 5 meses del plantío:

En esta etapa el cultivo es muy sensible a la presencia de plantas dañinas, exigiendo controles mensuales, para obtener un crecimiento más rápido y una producción más elevada de banano;

#### • Bananal formado – Después de 5 meses de plantío:

al entrar en esta etapa el cultivo se torna menos sensible a la competencia con plantas dañinas, pero a pesar de esto, no se debe descuidar el control, es importante destacar que algunas plantas asociadas sirven de abrigo y fuente de alimento para organismos transmisores de enfermedades y plagas, como por ejemplo, para la bacteria *Ralstonia solanacearum*, raza 2, causante de la enfermedad 'Moko del banano' (nombre popular en Brasil), para el besouro *Cosmopolite sordidus* (nombre común: broca del rizoma o muchacho del banano) y hasta para algunos nematodos (ejemplo: *Radopholussimilis*).

### Según la estación/época del año:

#### • Principal:

El período de lluvias es la época de mayor incidencia y crecimiento de plantas dañinas, por esta razón, en este período se debe estar más atento al control, así sea en cultivos ya formados ("adultos").

#### • OBSERVACIONES IMPORTANTES ANTES DE LA APLICACION :

1. Identifique las especies de plantas dañinas a ser controladas (histórico del área);
2. Seleccione el herbicida ideal:
  - Pre-emergentes = las dosificaciones depende de la textura del suelo;
  - Pos-emergentes = las dosificaciones dependen del estado de desarrollo de las plantas dañinas;
  - Herbicidas selectivos - para controlar invasoras de hojas angostas o de hojas largas (dicotiledóneas);
  - Herbicidas no-selectivos – para control general de plantas dañinas. Consulte a los fabricantes de los agroquímicos y/o al responsable técnico legal para la más correcta selección del producto químico.

## 2.2 SOLUCIONES GUARANY EN EL CONTROL DE LAS PLANTAS DAÑINAS

- Pulverizador Dorsal de Palanca SP 20 y 16 litros;
- Pulverizador Dorsal de Palanca de 12 litros;
- Punta de pulverización abanico plano de impacto (deflectora);

#### Accesorios:

- Barra horizontal, con 4 o 6 boquillas espaciados a 50 cm (Figura 1a y 1b);
- Válvula reguladora de caudal (CFValve Gate®– figura 2), para presiones de 1 bar (amarilla), 1,5 bares (roja), 2 bares (azul) y 3 bares (verde);
- Regulador de caudal – con manopla y manómetro (figura 3);
- Protector tipo "campana" – figura 4a y 4b;



Figura 1a



Figura 1b



Figura 2



Figura 3



Figura 4a



Figura 4b

- Todos los pulverizadores Dorsales Guarany se pueden utilizar en el control de plantas dañinas, para un mejor desempeño de los mismos, recomendamos el uso de nuestra barra horizontal que aumenta el rendimiento y la eficiencia de la operación, además se puede adaptar para trabajar al frente o atrás del operario;
- Los pulverizadores dorsales simétricos SP Guarany son suministrados con una punta de abanico plano de impacto (deflectora), ideal para aplicaciones de herbicidas no selectivos, estas puntas permiten una buena cobertura de las plantas dañinas con baja deriva de producto;
- Además, Guarany recomienda también, para un óptimo control de caudal/presión y, consecuentemente, menor interferencia en la variación del volumen de aplicación y en el tamaño de las gotas, la utilización de las válvulas reguladoras de caudal CFValve Gate® (Figura 2) o su regulador de caudal (Figura 3);
- Se recomienda también el uso del protector tipo "campana" (Figuras 4a y 4b), al utilizar puntas del tipo abanico plano en la aplicación de herbicidas no selectivos, para proteger mejor los cultivos de banano jóvenes de una posible deriva.

## 3.CONTROL DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE BANANO

### 3.1 SIGATOKA AMARILLA y SIGATOKA NEGRA

Características	SIGATOKA AMARILLA	SIGATOKA NEGRA
Agente causal de la enfermedad	Hongo <i>Mycosphaerella musicola</i> (Leach) –forma sexuada del hongo, o <i>Pseudocercos poramusae</i> (Zimm.) – forma asexuada	Hongo <i>Mycosphaerella fijiensis</i> (Morelet) –forma sexuada del hongo, o <i>Paracercospora fijiensis</i> (Morelet) Deighton– forma asexuada.
Otros nombres comunes para la enfermedad	cercosporiose de la bananera, mal de las hojas, manchas de las hojas y quema de las hojas	estría negra o raya negra, en la época de su primera descripción mundial (1963).
Particularidades	Conocida desde 1902 en la isla de Java, del sudeste asiático. Primeros relatos de daños significativos en 1913, en el valle de Sigatoka, en las islas Fiji.	Se trata de la más destructiva enfermedad del banano en todas las áreas productoras del mundo. Atacando un mayor número de cultivos, en relación con la sigatoka amarilla.

**IMPORTANTE:** estas son las dos principales enfermedades del cultivo del banano, gran parte del comercio mundial del banano está concentrado en un único grupo de cultivares (*Musa acuminata*, AAA, subgrupo *Cavendish*), que son altamente susceptibles!

#### SINTOMAS DE LA SIGATOKA AMARILLA

Los síntomas se pueden visualizar en la parte superior de las hojas y son marcados por 6 estadios de desarrollo (I a VI – ver Figura 5), que caracterizan la evolución de la enfermedad sobre la planta:

- **Estadios iniciales de la enfermedad (I e II).** = se pueden observar de la 2ª hasta la 4ª hoja, a partir de la 'hoja vela' (cero); se trata de pequeños puntos de coloración verde clara (hasta 1mm), que evolucionan en líneas de color amarillo claro (de hasta 3mm) en el borde superior de las hojas
- **Estadio III.** = las líneas se alargan (forman estrías) con bordes de color pardo y centro color "óxido"
- **Estadios IV, V y VI** = las estrías se transforman en manchas alargadas de color marrón, en seguida pasan a tener color negro (con bordes color amarillo) y el tejido en el centro de la lesión muere totalmente. Las manchas alcanzan a tener de 12mm a 15mm de longitud, por 2mm a 5mm de ancho y se pueden ver en la 4ª y/o 5ª hoja formada.

Observación: La hoja 'vela' o cero, corresponde a la hoja no abierta. las hojas son contadas de la más joven a las más viejas.

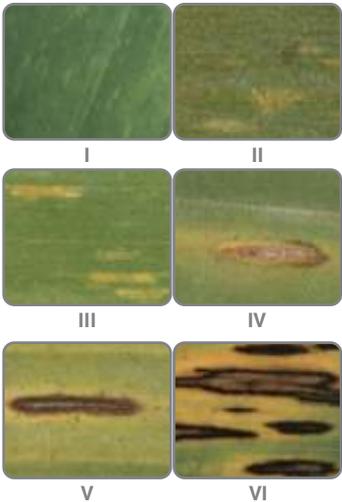


Figura 5. Estadios de desarrollo de la sigatoka amarilla sobre hojas del banano

### SINTOMAS DE LA SIGATOKA NEGRA

De forma semejante a la sigatoka amarilla, la infección por el hongo ocurre en las hojas más nuevas de la planta y la expresión de los síntomas evoluciona en 6 estadios (I a VI – ver Figura 6), pero, en la sigatoka negra difiere el sitio de presencia de los primeros síntomas, que pasa a ser la fase inferior de las hojas. Además de eso, la enfermedad se manifiesta hasta en las plantas nuevas (mudas), la sigatoka amarilla está más restringida a plantas adultas.

• **Estadios iniciales de la enfermedad (I y II).** = se pueden observar con el auxilio de lentes (aumento de 10x a 20x) en la 1ª y 2ª hoja, a partir de la 'hoja vela' (cero); son pequeñas marcas de coloración blanca o amarilla, con puntos de color marrón que se unen evolucionando en lesiones (líneas de 2 a 3mm) entre las nervaduras de la hoja;

• **Estadio III.** = las líneas se unen, formando lesiones mayores y más oscuras, que se observan a simple vista, en la 3ª y/o 4ª hoja;

• **Estadios IV, V y VI.** = se forma manchas negras que pueden ser vistas en la fase superior de las hojas, esas manchas pasan a tener centro deprimido y a veces un halo amarillento a su alrededor; finalmente el centro de la lesión queda totalmente necrosado ("quemado totalmente"), en color gris próximo a negro, siendo posible observar varios puntos negros (estructuras reproductivas del hongo).

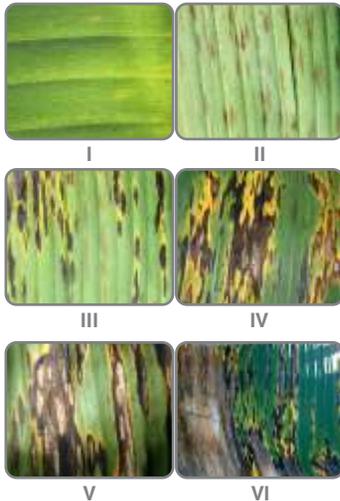


Figura 6. Estadios de desarrollo de la sigatoka negra sobre hojas de banano

### CONSEJOS PARA DIFERENCIAR LA SIGATOKA AMARILLA DE LA SIGATOKA NEGRA EN EL CAMPO

que /y donde observar?	SIGATOKA AMARILLA	SIGATOKA NEGRA
Primeros síntomas	Estrías claras	Estrías marrón
Visualización de los primeros síntomas	Fase superior de las hojas nuevas	Fase inferior de las hojas nuevas
Halo amarillo alrededor de las lesiones	De común ocurrencia	No siempre aparece
Fusión/unión de las lesiones	Ocurre en los estadios finales de la lesión	Generalmente, ocurre en los estadios aun iniciales – fase de estrías
Formato de las lesiones	Generalmente elípticas, con contornos definidos	Mayoría irregulares, con contornos mal definidos

### DAÑOS

SIGATOKA AMARILLA	SIGATOKA NEGRA
Reducción del área foliar = reducción de la fotosíntesis = caída en la producción (50% - valor medio en Brasil).	Reducción grande y rápida del área foliar = reducción de la fotosíntesis = gran caída de la producción, en condiciones ideales reducciones de 50% hasta 100%.
En estadios avanzados de la enfermedad las lesiones se funden y ocurre la muerte de las hojas, con una consecuente reducción del número de pencas y tamaño de los frutos y maduración no uniforme de los frutos.	Incluso en los estadios iniciales de la enfermedad se presenta un gran número de lesiones, que se funden y ocasionan la muerte prematura del tejido foliar, con la consecuente reducción del número de pencas y tamaño de los frutos y maduración no uniforme de los frutos.



Figura 7a. Típico daño de la sigatoka amarilla



Figura 7b. Hoja con severos daños de la sigatoka amarilla



Figura 8a. Típico daño de la sigatoka negra



Figura 8b. Cultivo fuertemente dañado por la Sigatoka Negra

## CONDICIONES FAVORABLES PARA LA ENFERMEDAD

### SIGATOKA AMARILLA | SIGATOKA NEGRA

Temperaturas óptimas entre 21 y 25°C.	Temperaturas superiores a 21°C siendo la faja óptima entre 25 y 28°C.
Humedad foliar prolongada y alta humedad relativa, después de los períodos lluviosos del año	Humedad foliar prolongada y alta humedad relativa
<b>Particularidades:</b> Por lo general, temperaturas abajo de 15°C y arriba de 35°C reducen considerablemente la tasa de infección y desarrollo de la enfermedad, incluso con condiciones de humedad adecuadas.	<b>Particularidades:</b> Por lo general, temperaturas abajo de 20°C resultan en una considerable reducción en la tasa de infección del patógeno. Arriba de 30°C la severidad de la enfermedad se reduce. Pero, si hay humedad relativa por encima del 80%, el hongo se desarrolla incluso en temperaturas arriba de 35°C.

## CONTROL QUÍMICO

### MOMENTO

Para definir el mejor momento, se debe estar pendiente de las condiciones climáticas favorables para la enfermedad – conforme fue descrito anteriormente. En Brasil, las grandes regiones productoras están localizadas en zonas climáticas distintas, de esa forma la época más favorable para la presencia de la enfermedad varía según la región.

Lo importante es estar atento a los períodos lluviosos conjuntamente con temperaturas más elevadas, que es donde ocurre el mayor progreso de las sigatokas en el campo. Existen también, Sistemas de Previsión (o pré-aviso biológico) utilizados para definir el momento correcto de iniciar el control químico. Son basados en la evaluación periódica de severidad de la enfermedad en las hojas nuevas y, en el desarrollo de la planta por la emisión semanal de hojas. Esos sistemas son bastante usados en países de América Central, como Costa Rica y en algunas regiones brasileras. **Consulte a un profesional legalmente habilitado y/o a los institutos de investigación de su región productora para saber más sobre el asunto.**

## PULVERIZACIONES

Se puede decir que, la pulverización es el método químico de control utilizado mundialmente para el combate de esas dos enfermedades. Las informaciones a seguir, relacionadas con el sitio y la forma de aplicación, así como los productos químicos más utilizados, se pueden aplicar igualmente para el manejo de las dos enfermedades. La diferencia principal entre el control de las dos sigatokas es que, debido a la mayor agresividad de la Negra, la misma requiere, por lo general, un mayor número de pulverizaciones.

**IMPORTANTE:** Generalmente el hongo inicia la infección cuando las hojas están en la fase de “vela”, o “cartucho” (enrolladas) o cuando están recién abiertas. Esos deben ser los principales sitios donde se debe hacer las pulverizaciones para contener el avance de la enfermedad!

## PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

- **Fungicidas protectores (de contacto o preventivos):** productos a base de cobre, como los oxiclóruros de cobre, hidróxidos de cobre y óxido cuproso;
- **Fungicidas sistémicos:** productos del grupo químico de los triazoles, usados solos o en mezclas (formulaciones) con estrobirulinas.
- **Aceites minerales para pulverización:** son comúnmente utilizados en mezclas con los fungicidas aquí citados, pero, se debe **tener cuidado para no direccionar la pulverización para los racimos (frutas) pues esos aceites pueden provocar fitotoxicidad! fitotoxicidade!**

**IMPORTANTE:** Adquiera solamente agroquímicos registrados en el país para uso en el cultivo de banano e, obtenga con los profesionales legalmente habilitados y con los fabricantes de los productos los valores correctos de dosificaciones e intervalos de aplicación.

## 3.2 SOLUCIONES GUARANY EN EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD

Pulverizaciones foliares, a través del uso de los: **Atomizadores Dorsales Motorizados 11 litros y 18 litros.**

En el uso del atomizador Guarany para el control de la sigatoka (amarilla y negra), es importante alcanzar al hongo en los sitios iniciales de la infección, o sea, en las hojas más jóvenes, que estén ubicadas en la parte superior de la planta.

De esa forma, el producto químico se debe elevar hasta arriba del nivel de las hojas, trabajando con el bocal del atomizador en dirección vertical (Figura 9), caminando por entre los surcos del cultivo y realizando pequeños movimientos del tubo de descarga para izquierda y derecha, para que el producto pueda llegar a las hojas mas nuevas y no alcance los racimos (frutos).



Figura 9. Correcta posición para pulverización buscando el control de la sigatoka con el Atomizador Guarany.

**Atomizadores dorsales motorizados 11 y 18 litros:** más comodidad para áreas de gran pendiente, motor TK 65 Kawasaki de alto desempeño (alta potencia) y excelente penetración de las gotas en el cultivo. El equipo posee **bocal atomizador (Figura 10a):** con 5 opciones de descarga (200, 750, 1500, 2000 e 2500 ml/min) y alargador para aumentar el diámetro de las gotas del chorro (Figura 10b).



Figura 10. (a) bocal atomizador en uso (b) puntas dosificadoras de caudal codificadas por colores (de 200 a 2500 ml/min de izquierda a derecha) y alargador (color negro).

### 3.3 ESTUDIO DE CASO: EXPERIENCIA GUARANY EN EL CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA EN BANANO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Considerando la importancia del cultivo de banano en la República Dominicana, que representa 3,9% del Producto Interno Bruto (PIB), el impacto causado por la Sigatoka Negra puede provocar serios problemas económicos, principalmente a los agricultores. En 2009, la enfermedad alcanzó niveles de destrucción alarmantes en toda la zona productora del país, con reducción de más de 40% en la producción de bananos aptos para exportación.

Ese hecho ocasionó el aumento en el número de pulverizaciones aéreas, que no tuvieron éxito en el control y posteriormente de las terrestres con dorsales motorizados y boquillas de presión hidráulica, generando problemas de contaminación del ambiente, fitotoxicidad (quemadura de hojas y frutos), problemas de salud y consecuentemente, reducción del ingreso de los agricultores.

En este contexto, la empresa FERQUIDO (Fertilizantes Químicos Dominicanos), aliada de GUARANY elaboró una serie de trabajos para contribuir en la reducción de los daños ocasionados por la Sigatoka, en el aumento de la productividad y en el desarrollo de nuevas tecnologías.

#### Objetivos generales de los trabajos

Evaluar y comparar el método de aplicación terrestre tradicional (boquilla de presión hidráulica) con el Atomizador Dorsal Motorizado Guarany (boquilla tipo neumático) con relación a:

- Eficiencia en la aplicación y eficacia en el control de la enfermedad;
- Cantidad de aplicaciones/año
- Efectos de fitotoxicidad en el cultivo

Las pulverizaciones se hicieron en lotes de las variedades Willians y Grand Naine (en español 'Gran enano'), ambas del grupo genómico AAA, subgrupo Cavendish, cultivadas con espaciamiento de 2m x 2m; haciendo 2 aplicaciones, con los mismos productos y dosificaciones (Peptiram para banana orgánico, Flonex y Orangoil).

Después de las debidas regulaciones y calibraciones de los equipos en las áreas de pruebas, se definieron los siguientes tratamientos de aplicación:

• **Atomizador dorsal motorizado Guarany:** punta de 1500 ml/min, diámetro mediano volumétrico (DMV) de las gotas de 85  $\mu$ m y volumen de aplicación de 69 L/ha;

• **Pulverizador dorsal motorizado 2:** volumen de aplicación de 125 L/ha

Para determinar las diferencias entre los equipos de acuerdo con los criterios mencionados arriba, se hicieron las siguientes evaluaciones:

• **Densidad media de gotas (gotas/cm<sup>2</sup>)** sobre papel hidrosensible, en 9 hojas de la planta;

• **Índice de severidad de la enfermedad** a lo largo del tiempo después de las aplicaciones – escala basada en el sistema de pré-aviso de la enfermedad y el número de hojas sanas emitidas por semana durante un período de aproximadamente 2 meses después del inicio del tratamiento químico;

• **Análisis visual de síntomas de fitotoxicidad** en las hojas

• **Cantidad de hectáreas (ha)** tratadas por hora de trabajo.

#### Resultados

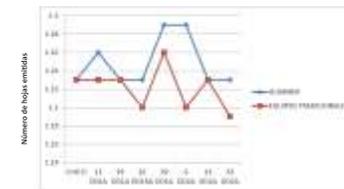
• **Densidad media de gotas (gotas/cm<sup>2</sup>):**

Los papeles hidrosensibles se colocaron en la parte inferior de las hojas. Se constató que el número de gotas obtenido con el Pulverizador Dorsal Motorizado estuvo siempre debajo de los padrones de densidad de gotas recomendados en literatura para aplicaciones de fungicidas en el control de la sigatoka (60 a 80 gotas/cm<sup>2</sup>); recomendaciones que si fueron alcanzadas con el Atomizador Guarany.

• **Índice de severidad de la enfermedad:** Se constató que con el equipo Guarany la severidad de la enfermedad es siempre más baja, lo que evidencia la importancia de obtener una cobertura de gotas adecuadas sobre las hojas de la planta.

• **Número de hojas sanas emitidas por semana:**

Con base en la evaluación del n° de hojas sanas (adecuadas para realizar fotosíntesis) emitidas en períodos de 6 a 7 días durante 2 meses contados desde el inicio del tratamiento químico, fue posible constatar que el Atomizador Guarany propicio un mayor número de hojas emitidas, lo que consecuentemente resulta en mejor índice de fotosíntesis y podrá dar como resultado mayor producción.



• **Análisis visual de síntomas de fitotoxicidad sobre las hojas:**

Conforme la Figura 11 abajo, es posible observar que, la mezcla agroquímica aplicada, conteniendo una mezcla de fungicida + aceite, resultó en una fitotoxicidad mínima (no significativa) cuando se realizaron las pulverizaciones con el equipo Guarany. Ya en las aplicaciones con el Pulverizador Dorsal Motorizado, se observa una fitotoxicidad acentuada en los bordes de las hojas, evidenciando que, el tamaño de las gotas y volúmenes aplicados por medio de este equipo promueve un escurrimiento de mezcla perjudicial para la planta.

\*Pulverizador dorsal motorizado con boquilla de presión hidráulica; tamaño de las gotas (DMV) no divulgado en el catálogo del fabricante.

### Atomizador GUARANY:



### Pulverizador dorsal motorizado (PCM):



Figura 11

#### • Cantidad de hectáreas tratadas por hora de trabajo:

Las aplicaciones realizadas demostraron un rendimiento operacional del equipo Guarany superior al Pulverizador dorsal Motorizado (Figura 12 abajo); en función del alcance de este equipo proporciona una mayor faja de aplicación, en función de su espectro de tamaño de gotas resulta en mayor cobertura de gotas sobre las hojas y, consecuentemente, posibilita la aplicación de menores volúmenes de mezcla por área. En el campo, eso se puede traducir en la necesidad de un menor número de equipos y menos mano de obra empleada por área tratada.

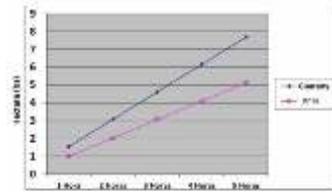


Figura 12

## 4. CONTROL DE LAS PRINCIPALES PLAGAS

## 4.1 BROCA DEL RIZOMA o MOCO DEL BANANO

Nombre científico: *Cosmopolites sordidus*(Germ., 1824)

Considerado la principal plaga del cultivo del banano es la Broca del Rizoma es un escarabajo del orden Curculionidae (figura 13), y se puede encontrar en diversas áreas productoras del mundo y posee alto poder de destrucción. Este insecto ataca todas las etapas de desarrollo, pero, con intensidades diferentes



Figura 13. Escarabajo adulto – posee aproximadamente 11 mm de longitud por 4 mm de ancho, color negro

El adulto es activo durante la noche, es difícil encontrarlo durante el día ya que permanece “escondido” de la luz, en las macollas de la planta y entre las vainas de las hojas. Pone sus huevos principalmente en el punto de inserción de la vaina de las hojas, próximo a la corona del Rizoma, dando origen a la larva (Figura 14).



Figura 14. Larva = llegan a medir 12 mm de longitud por 5 mm de ancho

## DAÑOS

Las larvas se alimentan y construyen galerías en el interior del rizoma (Figura 15) y en la parte inferior del pseudotallo. De esa forma, las hojas se secan lo que da como resultado una gran reducción del peso de los frutos. Las galerías formadas dejan las plantas más frágiles y expuestas al volcamiento, además se vuelven puerta de entrada de otras enfermedades. Reducciones de 20% a 50% en la producción son comunes en áreas infestadas.



Figura 15. (a) Rizoma de banano con galerías formadas por larvas de *C. sordidus* (b) volcamiento de la planta como resultado del ataque de las larvas.

## CONDICIONES ADECUADAS PARA LA PLAGA

Ambientes y suelos húmedos favorecen la sobrevivencia del escarabajo y la ovoposición.

## CONTROL QUÍMICO MOMENTO

En este BSA abordamos el control de la plaga en el cultivo de banano en formación (momento del plantío) y en producción, no en el tratamiento de mudas.

**1. Bananal en formación – plantío:** Aplicaciones de producto químico en el hoyo.

**2. Bananal en producción:** Por acompañamiento del nº de insectos en el área, por medio del uso de carnadas: Las carnadas más tradicionales y económicas son hechas con la propia planta (que produce frutos en máximo 15 días), y pueden ser de 2 tipos:

- Tipo “tela”: pedazos de pseudotallo cortados longitudinalmente, que se deben colocar al lado de las matas, con la cara cortada apoyada contra el suelo – Figura 16a;
- Tipo “queso” – pedazos de pseudotallo de 5 a 10 cm, cortados transversalmente en ángulo, conforme Figura 16b abajo.



Figura 16. Diferentes tipos de carnadas utilizadas para captura y levantamiento del nivel poblacional de escarabajos *Cosmopolites sordidus* en bananais: (a) carnada tipo “tela” (b) carnada tipo “queso”.

Cantidades de carnadas distribuidas por hectárea = 20 a 50.

Los escarabajos (adultos) en las carnadas se deben contar a partir del 7º día de la colocación de las mismas. Las carnadas se deben cambiar después de dos semanas.

El límite de escarabajos por carnada para iniciar el control químico varía entre regiones, países, cultivares plantados etc. Por ejemplo, en el Estado de São Paulo (Brasil), el número puede variar de 2 a 5 insectos/carnada/mes. Es **importante que el agricultor consulte un profesional legalmente habilitado y/o los institutos de investigación de su región productora para obtener tales números.**

**Por recomendaciones en la etiqueta/rótulo de los productos químicos:** Cada producto posee su dosificación (por hoyo o por carnada) específica y la cantidad de aplicaciones necesarias. Consulte el rótulo y la etiqueta de los agroquímicos legalmente registrados en el país para el control de esa plaga en el cultivo del banano.

## PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

Se puede destacar como los más usados, los insecticidas nematocidas sistémicos, de formulación granulada, de los grupos químicos de los carbamatos y organofosforados.

## 4.2 SOLUCIONES GUARANY PARA EL CONTROL DE LA PLAGA

### 1. Aplicación de insecticidas sistémicos granulados por medio del uso del Dosificador Manual de Granulados:

Ese equipo puede ser utilizado tanto para aplicaciones en el hoyo durante el plantío, así como para cultivos ya en producción en el campo, con total seguridad del aplicador y del ambiente, proporcionando eficiente incorporación del producto químico en el suelo. Para plantío en producción aplique el granulado entre 30 a 50 cm al frente de la planta que va a fructificar, conforme Figura 17.



Figura 17. Dosificador Manual de Granulados (DGM) – Aplica dosis de 1,5 a 12g, hasta 5cm de profundidad en el suelo.

### 2. Aplicación de insecticidas sistémicos granulados con el Aplicador Dorsal de Granulados:

El Aplicador Dorsal de Granulados Guarany permite la realización de aplicaciones superficiales con rapidez, por medio del comando tipo ‘joystick’ a frente del operario, de fácil regulación, operación y gran gama de dosificaciones (cerca de 8g a 285g/accionamiento del gatillo<sup>3</sup>).

<sup>3</sup>La dosificación puede variar en función de la granulometría, densidad y humedad del producto en el momento de la aplicación.

El diseño del tanque y funcionalidad del comando permiten el total, rápido y preciso evacuado de los gránulos, trabajando en las condiciones establecidas en el manual del equipo, colocado conforme Figura 18b abajo.

Se aplica el agroquímico granulado en la base de la planta que va a fructificar (Figura 18c; d) para que el producto sea absorbido por las raíces y el rizoma del banano. Las menores marcaciones en la reglilla de dosificaciones del comando (n° 0,5 y 1) permite la aplicación de bajas dosis que son comunmente usadas con esos tipos de granulados.



**Figura 18. Aplicador Dorsal de Granulados** – Aplica dosis que varían de 8 a 285g; en las imágenes (c; d) regulado para aplicación de nematocida granulado con una dosis de 10g por accionamiento del gatillo.

### 4.3 TRIPS

Los trips son insectos muy pequeños: entre 1,0 mm y 1,4mm (adultos). Colocan sus huevos en los frutos y su ciclo de vida (huevo a adulto), por lo general, varía de 13 a 30 días, dependiendo de la especie y condiciones (climáticas y alimentarias). Viven en las flores que aun no están abiertas (protegidas por las brácteas de “coloración” del banano), en las flores jóvenes y sobre los frutos.

**Trips de hierro de los frutos** – nombre científico de los géneros: *Chaetanaphothrips spp.*; *Caliothrips spp.* y *Trypactothrips spp.*  
En sus etapas jóvenes (larvas) se mueven lentamente y son de color claro, mientras que los adultos son rápidos y presentan cuerpo oscuro (Figura 19).



**Figura 19.** Forma adulta de especies de trips de hierro

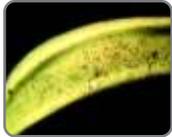
**Trips de erupción de los frutos** – nombre científico del género: *Frankliniella spp.* Las formas jóvenes pueden ser blancas o amarillas claras y los adultos de color marrón oscuro.

**Trips del plateado del banano** – nombre científico del género: *Hercinothrips spp.*  
Tanto larvas como adultos (Figura 20) son de coloración marrón.  
Las larvas se instalan frecuentemente en grupos de 10 a 20 sobre un fruto.



**Figura 20.** Forma adulta de especie de trips del plateado

### DAÑOS

Trips de hierro de los frutos	Trips de erupción de los frutos	Trips del plateado del banano
<p>Cascaras de los frutos quedan con coloración marrón enrojecido (herrumbre), como señal de reacción a la postura de huevos de la hembra y, alimentación de las larvas y adultos. Por lo general, no afectan la parte comestible, pero inviabilizan la exportación. En altas infestaciones pueden provocar grietas en la cascara, aumentando los daños (Figura 21a)</p>  <p>Figura 21a</p>	<p>Verrugas marrón en la cascara de los frutos (Figura 21b), resultantes de la reacción de la planta a la postura de huevos de la hembra. No afectan la parte comestible, pero desvalorizan comercialmente el producto.</p>  <p>Figura 21b</p>	<p>Cascara con fajas en el inicio plateadas, que después quedan marrón (Figura 21c). Por lo general, no afectan la parte comestible, pero desvalorizan comercialmente el producto. En frutos jóvenes, si el ataque es severo, ocurre agrietamiento de la cascara.</p>  <p>Figura 21c</p>

### CONDICIONES ADECUADAS PARA LA PLAGA

Presencia de inflorescencia/flores y frutos en la planta;  
Períodos calientes y húmedos = favorable para la alimentación y reproducción de trips.

### CONTROL QUÍMICO

#### MOMENTO

Estadios iniciales de formación y desarrollo de los frutos, conforme Figura 22.

### PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

Generalmente productos del grupo químico de los organofosforados y neonicotinóides

### 4.4 SOLUCIONES GUARANY EN EL CONTROL DE LA PLAGA

**1. Pulverizador dorsal de palanca con extensión de descarga:**  
Permite una pulverización direccionada.

Se recomienda la pulverización de todas las flores/inflorescencia y todas las frutas en formación.

Son realizadas 2 a 3 aplicaciones durante los estadios de desarrollo del fruto destacados en la Figura 22 abajo.



Estádio 1



Estádio 2

**Figura 22.** Uso del pulverizador Guarany con extensión de descarga en el control de trips en banano.



**Figura 23.** Extensión de descarga, disponible en longitud de 0,5 m, 0,9 m y 1,2 m.

## 5.CONTROL DE LOS PRINCIPALES NEMATODOS EN EL CULTIVO DEL BANANO

El ataque efectuado por los fitonematodos en las raíces y el rizoma del banano, son los más graves problemas fitosanitarios para ese cultivo, después de la sigatoka negra, principalmente para las variedades del subgrupo Cavendish.

Existen diversas especies que parasitan el cultivo del banano, más las que abordamos en este boletín se destacan en importancia, se trata de las siguientes: *Radopholussimilis* (Figura 24) y las del género *Meloidogyne* spp. Los nematodos que atacan el cultivo del banano solo pueden ser vistos por medio de microscopio. De esta forma, su detección puede ocurrir por la observación de los síntomas en las raíces y la parte aérea de la planta o, a través de análisis (en laboratorios) de raíces y/o suelo del área de plantío.

### 5.1 NEMATODO CAVERNÍCOLA (*Radopholus similis*)



Figura 24. Vista en microscopía del nemátodo *Radopholus similis*.

#### SINTOMAS y DAÑOS

Raíces necrosadas, o sea, conteniendo partes muertas oscurecidas (Figura 25a) y grietas en las raíces (Figura 25b). Volcamiento de plantas (Figura 26) por la acción del viento o peso del racimo de frutos, debido a la muerte de raíces que reducen su capacidad de absorción (de agua y nutrientes) y de sustentación. Cuando ataca plantas nuevas.

impide el crecimiento normal de la planta, síntoma llamado de enanismo y, consecuentemente, la adecuada fructificación.



Figura 25. Síntomas del ataque de *Radopholussimilis*: (a) necrosis en raíces y (b) grietas en las raíces



Figura 26. Volcamiento del banano infestado por *Radopholus similis*.

En suelos con alta infestación de esos nemátodos, las pérdidas de producción pueden llegar al 100% en las bananeras del subgrupo Cavendish.

**Observación:** Los daños/lesiones ocasionados por los nemátodos del género *Pratylenchus* spp. son semejantes a los de *Radopholussimilis*, pero, en menores extensiones e intensidades.

### 5.2 NEMATODOS DE LOS GAJOS (*Meloidogyne* spp.)

Dentro de Ese género se destacan afectando bananeras las especies *Meloidogyne incognita* (Figura 23) y *Meloidogyne javanica*



Figura 27. Vista en microscopía del nemátodo *Meloidogyne*

#### SINTOMAS y DAÑOS

De modo general causan daños menos visibles y menos graves que los de *R. similis*.

##### Principal síntoma

Engrosamiento/deformación de las raíces; denominado 'Gajos' de las raíces (Figura 28).

##### Síntomas en altas infestaciones

Pudrición/necrosis del sistema radicular, reducción en el número, tamaño y peso de los frutos y también, atraso en la maduración.



Figura 28. Síntoma característico del ataque de *Meloidogyne* spp. en raíces de bananera

#### CONDICIONES ADECUADAS PARA LOS NEMATODOS

##### *Radopholus similis*

Esa especie ya se encuentra diseminada en todas las regiones tropicales y subtropicales donde se cultiva el banano. Pero, las siguientes condiciones favorecen la reproducción e infestación:

- Bananas del subgrupo Cavendish ('Nanica', 'Nanicion', 'Grande Naine', y 'Williams');
- Suelos húmedos;
- Altas temperaturas (25-30° C)

##### *Meloidogyne* spp.

Las especies que se destacan *Meloidogyne incognitae* *Meloidogyne javanica* están diseminadas en todo el mundo y se pueden presentar en conjunto con el nemátodo *Radopholussimilis*. De todas formas, condiciones adversas al *Radopholus similis* favorecen ese nemátodo, conforme siguen:

- Climas más áridos – suelos con menor humedad;
- Temperaturas cálidas – abajo de 25°C y de la misma forma abajo de 20°C.

#### CONTROL QUÍMICO

De modo general, las épocas de control, productos químicos y técnicas de aplicación descritas a continuación, se aplican a todos los nematodos relacionados en este BSA

#### MOMENTO Y PRODUCTOS UTILIZADOS

En áreas infestadas son hechas aplicaciones regulares de insecticidas granulados sistémicos (grupo químicos de los carbamatos u organofosforados), en intervalos que varían de 4 a 6 meses.

### 5.3 SOLUCIONES GUARANY EN EL CONTROL DE LOS NEMATÓDOS

#### 1. Aplicación de insecticidas sistémicos granulados a través del uso del Dosificador Manual de Granulados:

El equipo se puede utilizar tanto para aplicaciones en el hoyo durante el plantío, como para plantíos ya en producción en el campo, con total seguridad al aplicador y al ambiente, proporcionando eficiente incorporación de producto químico en el suelo.

Para plantío en producción, se aplica el granulado entre 30 a 50 cm al frente de la planta que va a fructificar, conforme Figura 29.



Figura 29 Dosificador Manual de Gránulos (DGM) – Aplica dosis de 1,5 a 12g, hasta 5cm de profundidad en el suelo

#### 2. Aplicación de insecticidas sistémicos granulados a través del uso del Aplicador Dorsal de Granulados:

El Aplicador Guarany permite la realización de aplicaciones superficiales. El diseño de su tanque y funcionalidades del comando permite el total, rápido y preciso evacuado de los gránulos, trabajando en las condiciones establecidas en el manual del equipo, posicionado conforme Figura 30b.

Se aplica el agroquímico granulado en la base de la planta que va a fructificar (Figura 30c; d) para que el producto sea absorbido por las raíces y el rizoma de la

bananera. Las menores marcaciones en la reglilla de dosificaciones del comando (n° 0,5 y 1) permite la aplicación de bajas dosificaciones que son comúnmente usadas con esos tipos de granulados.



Figura 30. Aplicador Dorsal de Granulados (ACG) – Aplica dosis que varían de 8 a 285g; En las imágenes (c; d) regulado para aplicación de nematocida granulado en la dosis de 10 g por accionamiento del gatillo.

## 6. Bibliografía CONSULTADA

Cordeiro, Z. J. M.; Matos, A. P.; Kimati, H. Doenças da bananeira. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho A.; Camargo, L.E.A. **Manual de Fitopatologia – doenças das plantas cultivadas**. 4ª Ed. São Paulo: Ceres, 2005. v.2, p.99-118.

Cordeiro, Z. J. M.; Matos, A. P.; Doenças fúngicas e bacterianas. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Banana Fitossanidade**. Série frutas do Brasil 8. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p.36-65.

Fancelli, M.; Mesquita, A. L. M. Pragas. In: In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Banana Fitossanidade**. Série frutas do Brasil 8. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p. 21-35.

Gallo, D.; Nakano, O.; Neto, S. S.; Carvalho, R. P. L.; Baptista, G. C.; Filho, E. B.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A.; Alves, S. B.; Vendramim, J. D.; Marchini, L. C.; Lopes, J. R. S.; Omoto, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), 2002, 920 p.

Statistics Division of The FAO (FAOSTAT). Roma: FAO. Disponível em: [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Acesso em 20 de Outubro de 2013.



**Guarany**  
tradição y tecnología

