

Participantes

El grupo de trabajo está conformado por asociaciones de productores de banano, instituciones con actividades en el área de investigación en resistencia, monitoreo, estrategias y casas productoras de agroquímicos. Los siguientes delegados del grupo de trabajo de banano de FRAC participaron en la reunión sostenida en 2014.



Helge Sierotzki	Syngenta
Juan Coward	Agriphar S.A.
Maria Isabel Jimenez	AGROLAB - Ecuador
Benny M. Corcolon	Anflocor-Tadeco
Julio Angulo	BASF
Karl-Heinz Lorenz	BASF
Andreas Mehl	Bayer CropScience
Rolf Christian Becker	Bayer CropScience
Tarsicio Mosquera Vidal	Bonita
Luz Edith Argel Roldán	CENIBANANO
Gabriela Jaramillo	CIB - Colombia
Arturo Orozco	Del Monte
Ronny Mancilla	Del Monte
Noel Perpetua	Dole
Marco Vinicio Blanco	Dow AgroScience
Doug Wilson	FRMRG Australia
Lester Bermudez	Makhteshim-Agan
Roger Martinez	Makhteshim-Agan
Rebeca Madrigal	Monreri
David Albert Lobo	Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Felipe Madriz	Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Marco Quiroz	Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Masanao Takaishi	Sumitomo Chemical Co., Ltd.
Andy Leadbeater	Syngenta
Marcial Guzman	Syngenta
Pablo Chong	Uni Wageningen

Las siguientes personas o instituciones no pudieron atender la reunión:

Chiquita, Corbana, CARBAP, FRAC-Brasil, Stockton

Introducción

El grupo de trabajo de FRAC es responsable de las estrategias de manejo de la resistencia a fungicidas en el cultivo de banano y busca representar las principales áreas de producción de banano a nivel mundial. Las reuniones del grupo de trabajo están abiertas (por acuerdo con el presidente) a entidades con serio interés en el manejo de resistencia a fungicidas en banano. Un requisito importante para la membresía y la asistencia a las reuniones, al igual que en cualquier grupo de trabajo de FRAC, es la participación activa como condición necesaria para entablar discusiones productivas entre los expertos que ayuden a establecer guías útiles. Esta participación activa suele consistir en compartir datos técnicos relacionados con la resistencia a fungicidas y su manejo.

Agenda de la reunión bi-anual

1. Estrategias generales de manejo de resistencia en el cultivo de banano
2. Revisión del estatus de sensibilidad
2. Mycosphaerella fijiensis (Sigatoka negra)
 - 2.1 Inhibidores de la demethylation (DMIs)
 - 2.2 Aminas
 - 2.3 Inhibidores Qo (Qols)
 - 2.4 Anilinopirimidinas (APs)
 - 2.5 Benzimidazoles (BCMs)
 - 2.6 Fungicidas SDHI
 - 2.7 Guanidinas
 - 2.8 N-fenilcarbamatos
3. Revisión de las directrices
 - 3.1 Inhibidores de la demethylación (DMIs)
 - 3.2 Aminas
 - 3.3 Inhibidores Qo (Qols)
 - 3.4 Anilinopirimidinas (APs)
 - 3.5 Benzimidazoles (BCMs)
 - 3.6 Fungicidas SDHI
 - 3.7 Guanidinas
 - 3.8 N-fenilcarbamatos
 - 3.9 Fungicidas multisitio
4. *Mycosphaerella musicola* (sigatoka amarilla)
 4. Revisión del estatus de sensibilidad y de las directrices
 - 4.1 Inhibidores de la demethylation (DMIs)
 - 4.2 Inhibidores Qo (Qols)
 - 4.3 Directrices
5. Métodos de monitoreo
 - 5.1 Principios básicos para el estudio del monitoreo de la resistencia
 - 5.2 Uso de los valores EC para los estudios de monitoreo
 - 5.3 Proyectos de investigación

Descripciones detalladas de monitoreo han sido publicadas en la carpeta FRAC de monitoreo en la página de Internet.

6. Resumen

6.1 Directrices de FRAC para el cultivo del banano en el 2014

6.2 Sensibilidad a fungicidas dentro de cada uno de los más importantes grupos de fungicidas en el cultivo de banano

6.3 Eficacia de los productos dentro de cada uno de los grupos más importantes de fungicidas en el cultivo de banano

7. Anexo

7.1 Tipos de resistencia a fungicidas

Minutas de la reunión del 2014

Las minutas del grupo de trabajo de FRAC-banana en Miami/Florida de Febrero 4 al 5 del 2014 están disponibles en inglés, francés y español

Minutas del 2014 en ingles



Hipervínculo al archivo en pdf será insertado tan pronto como las minutas estén acordadas

Minutas del 2014 en francés



...seguirá en breve tiempo

Minutas de la reunión 2014 sensibilidad de los fungicidas

Resumen de guías 2014



Hipervínculo al archivo en pdf será insertado tan pronto como las minutas estén acordadas. Seguirá en breve tiempo

La próxima reunión será en el 2016 y será presidida por Bayer CropScience

1 Estrategias generales de manejo de resistencia en el cultivo de banano

En términos generales, el uso de fungicidas de diferentes modo de acción aplicados tanto en mezclas (tanto mezclas preparadas como mezclas de tanque), como en alternación entre fungicidas que no tienen resistencia cruzada, son propuestas aceptables para minimizar el riesgo de desarrollar resistencia. Estas estrategias son válidas para todos los fungicidas con sitios de acción muy específicos y en situaciones donde hay necesidad de adaptarse a un cambio por reducción en la sensibilidad.

La restricción en el número de aplicaciones por año es otra herramienta importante como estrategia anti-resistencia. Una combinación de un número limitado de ciclos de aplicación, alternancia y el uso de mezclas permitirá usar todas las herramientas disponibles para el manejo de resistencia.

El uso de eficientes medidas de manejo integrado de enfermedades en paralelo con programas de aspersión de fungicidas p.e. variedades resistentes, medidas de control biológico y buenas prácticas agrícolas disminuirá la presión de selección y por tanto el riesgo de resistencia. En el caso de que nuevos fungicidas estén disponibles en el futuro, las modificaciones a estas directrices se harán conforme sea necesario.

De las enfermedades que afectan el banano a nivel mundial, *Mycosphaerella fijiensis* es la enfermedad más importante y con mayor relevancia económica, por tanto la siguiente revisión de la situación de sensibilidad y el uso de recomendaciones se basa en Sigatoka negra exclusivamente. El estatus de sensibilidad que se describe más adelante, se refiere a los cambios que han ocurrido entre la última reunión en el 2012 y la reunión actual.

Información sobre sensibilidad en Sigatoka amarilla, *Mycosphaerella musicola* fue presentada por primera vez en la reunión.

2 Revisión del estado de la sensibilidad

Al comienzo de la reunión fue presentado un recordatorio de antitrust .

Durante la reunión, datos de Latinoamérica y Filipinas fueron presentados. No se presentaron datos de África, Brasil y otros importantes países productores de banano.

2 *Mycosphaerella fijiensis*

2.1 Inhibidores de la demethylación (DMIs)

Los siguientes fungicidas DMI se usan en el cultivo de banano: bitertanol, difenoconazole, epoxiconazole, fenbuconazole, myclobutanil, propiconazole, tebuconazole, tetraconazole y triadimenol.

Se observaron cambios de sensibilidad a los DMI comparado con la sensibilidad de referencia hasta el año 2009 y desde entonces ha sido estabilizada en Belize, Ecuador ,Colombia, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Panamá y Filipinas.

La eficacia de los programas de aplicación con los fungicidas del grupo de DMI se reportó como buena, cuando son usados como parte de un control integrado de la enfermedad y de acuerdo a las recomendaciones descritas en este documento.

El mecanismo de Resistencia a DMIs ha sido elucidado y es basado en mutaciones en el gen Cyp51 de *M.fijiensis*. Adicional reducción en sensibilidad puede ser explicada por la sobreexpresión del gene Cyp51.

2.2 Aminas

Los siguientes fungicidas del grupo de las aminas se usan en el cultivo de banano: spiroxamina, fenpropimorph, fenpropidin y tridemorph. La sensibilidad a las aminas se encuentra en niveles altos y no cambió significativamente durante los últimos cuatro años en todas las regiones.

2.3 Inhibidores de Qo (Qols)

Los siguientes fungicidas del grupo Qol se usan en el cultivo de banano: azoxystrobin, pyraclostrobin, trifloxystrobin.

Se reportó una frecuencia estable de resistencia a Qols sin dispersión en otros países. En áreas donde fue observada en el pasado una reducida sensibilidad y donde los Qols no han sido usados desde el 2003, la sensibilidad a Qol mejoró. Por ejemplo en Guatemala y Filipinas.

2.4 Anilinopyrimidinas (APs)

Pyrimethanil es el único ingrediente activo del grupo de las anilinopirimidinas que se usa actualmente en el cultivo del banano.

Para las anilinopyrimidinas se reportó una situación estable.

2.5 Benzimidazoles (BCMs)

No se presentaron resultados en la reunión del 2014.

Los siguientes ingredientes activos de este grupo de fungicidas se usan en el cultivo de banano: benomyl, carbendazim, thiophanate, methyl-thiophanate. La resistencia a los benzimidazoles se encuentra totalmente dispersa a niveles altos. La eficacia en el campo se ve afectada en todas las regiones bananeras donde se ha reportado resistencia a los BCMs.

2.6 Fungicidas SDHI

Los siguientes fungicidas SDHI son usados en el cultivo de banano: boscalid, fluopyram, fluxapyroxad é isopyrazam. Desde el establecimiento de la línea base de sensibilidad y los correspondientes monitoreos de seguimiento se mostró por primera vez una reducida sensibilidad in-vitro, en muestras provenientes de Costa Rica y Ecuador.

Se están haciendo estudios adicionales para clarificar la variabilidad de la sensibilidad y la relevancia para el uso en campo.

2.7 Guanidinas

Los datos de referencia sobre la sensibilidad a Dodine fueron presentados para varios países de Latinoamérica y Filipinas.

Los datos muestran una gran variación en sensibilidad independientemente de su origen (áreas silvestres y fincas).

2.8 N-fenilcarbamatos

Fueron presentados datos de línea base de sensibilidad de Filipinas

3 Revisión de las directrices

Algunas recomendaciones generales se aplican para todos los fungicidas que se usan en banano:

- Para que una mezcla de productos que no presenta resistencia cruzada sea eficiente desde el punto de vista de una estrategia de manejo de resistencia, es necesario que cada ingrediente activo sea utilizado con una dosis suficientemente activa como en el caso de su uso exclusivo (sin mezcla).
- Se debe respetar la dosis recomendada en la etiqueta para cada componente de la mezcla.
- Los fungicidas protectores (de múltiples sitios de acción) se consideran una herramienta muy valiosa y necesaria en los programas de control de la enfermedad y para el manejo de la resistencia en banano.
- La sincronización de aplicaciones de fungicidas de la misma clase puede ayudar en el manejo de la resistencia.

Métodos alternativos de aplicación: Se considera que la inyección en el tallo con fungicidas con riesgo de resistencia alto (p.ej. DMI, QoI, SDHI) constituyen un riesgo a la eficacia de aplicaciones foliares por ejercer presión selectiva adicional. Estas tecnologías están probablemente incrementando el riesgo de resistencia para cualquiera de los fungicidas usados.

3.1 Inhibidores de la demethylacion (DMIs)

Todos los ingredientes activos que pertenecen a la clase de fungicidas DMI son considerados como un solo grupo, dentro del cual existe en general, cierto grado de resistencia cruzada.

Las mezclas de dos o más DMIs se pueden aplicar para proporcionar una buena eficacia biológica; sin embargo estas mezclas, no proveen una estrategia anti-resistencia y por lo tanto deben ser consideradas como un sólo DMI en el manejo de la resistencia.

Las siguientes directrices son recomendadas para el uso de fungicidas DMI en el control de Sigatoka negra en banano:

- DMIs deben ser usados sólo en mezclas con otros modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Se recomienda alternar los fungicidas DMI con otros modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada.
- El número máximo de aplicaciones de DMI es de 8, siempre y cuando no exceda el 50% del total de ciclos de aplicación.
- Las aplicaciones con fungicidas DMI deben iniciarse preferiblemente al inicio del progreso de las curvas de infección.

3.2 Aminas

Los fungicidas del grupo de las aminas deben aplicarse de acuerdo a las siguientes directrices para el control de Sigatoka negra en banano:

- Los fungicidas aminas pueden aplicarse solos o en mezclas, se prefiere la aplicación en mezcla.
- Se puede usar un máximo de dos aplicaciones consecutivas (bloque) de fungicidas aminas. Se prefiere la alternancia de aminas con modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada.

- El máximo número de aplicaciones de aminas es de 15, siempre y cuando no exceda el 50% del total de ciclos de aplicación.

3.3 Inhibidores Qo (Qols)

Se deben seguir las siguientes directrices en el control de Sigatoka negra en banano para los ingredientes activos que pertenecen a la clase de fungicida Qols:

- Aplicar los fungicidas Qol solo en mezclas con modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Los fungicidas Qol tienen que ser aplicados en alternancia total con modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. No se recomiendan bloques de aplicación.
- Se debe usar un máximo de 3 aplicaciones de fungicidas Qol's o un máximo del 33% del total de ciclos de aplicación. Las aplicaciones con fungicidas Qol deben iniciarse preferiblemente al inicio del progreso de las curvas de infección anual, y solo deben aplicarse durante periodos de baja presión de la enfermedad.
- Las aplicaciones de fungicidas Qol deben ser separadas por lo menos 3 meses para reducir la presión de selección.

3.4 Anilinopyrimidinas (APs)

Los fungicidas del grupo de las anilinopyrimidinas deben aplicarse de acuerdo a las siguientes directrices para el control de Sigatoka negra en banano:

- Los fungicidas AP deben aplicarse solo en mezcla, con otros modos de acción que no presenten resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Los fungicidas AP tienen que usarse en alternancia total con otros modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante. No se recomiendan bloques de aplicación.
- El número máximo de aplicaciones de AP es de 8, siempre y cuando no exceda el 50% del total de ciclos de aplicación.

3.5 Benzimidazoles (BCMs)

Los fungicidas benzimidazoles deben aplicarse de acuerdo a las siguientes directrices para el control de Sigatoka negra en banano:

- Aplicar los fungicidas benzimidazoles solo en mezclas con modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Los fungicidas benzimidazoles tienen que ser aplicados en alternancia total con modos de acción con los cuales no exista resistencia cruzada. No se recomiendan aplicaciones consecutivas o bloques de aplicación.
- Se debe usar un máximo de 3 aplicaciones de benzimidazoles o un máximo del 33% del total de ciclos de aplicación.
- Las aplicaciones con fungicidas benzimidazoles deben iniciarse preferiblemente al inicio del progreso de las curvas de infección, y solo deben aplicarse durante periodos de baja presión de la enfermedad.

- Las aplicaciones de fungicidas benzimidazoles deben ser separadas por lo menos 3 meses para tener un periodo amplio sin presión de selección.

3.6 Fungicidas SDHI

Los fungicidas SDHI deben ser aplicados de acuerdo a las siguientes directrices para combatir la sigatoka negra en banano:

- Los fungicidas SDHI deben ser aplicados solo en mezcla, con otros fungicidas con modos de acción que no presenten resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Los Fungicidas SDHI deben ser utilizados en alternancia completa con otros fungicidas con modos de acción que no presenten resistencia cruzada.
- Se pueden aplicar un máximo de 3 aplicaciones de fungicidas SDHI y hasta un máximo del 33% del número total de ciclos.
- Las aplicaciones con fungicidas SDHI deben realizarse preferentemente al inicio de la curva del progreso de la enfermedad y ser aplicados en tiempos de baja presión de la enfermedad.
- Las aplicaciones deben estar separadas por un periodo libre de fungicidas SDHI de por lo menos 3 meses.

Tratamiento del suelo con SDHIs para uso nematicida:

Las aplicaciones de SDHIs dirigidas al suelo (en drench) para el control de nematodos deben considerar las siguientes directrices:

- Cuando un SDHI es aplicado al suelo para el control de nematodos, este SDHI debe ser contabilizado como uno de los tres permitidos en las aplicaciones en banano.
- Durante los primeros 7 días posteriores a la aplicación del SDHI al suelo, deberá programarse la aplicación foliar de un fungicida con diferente modo de acción diferente (MoAs), que provea un efectivo control de Sigatoka negra.
- Continuar con las aplicaciones foliares en alternación completa con otros fungicidas de diferentes modos de acción que no presenten resistencia cruzada, siguiendo las directrices arriba anotadas para los fungicidas SDHIs.

3.7 Guanidinas

Las Guanidinas deben ser aplicadas de acuerdo a las siguientes directrices para combatir la sigatoka negra en banano:

- Las Guanidinas pueden ser usadas solamente en mezclas con fungicidas que tengan otro modo de acción y no presenten resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Las Guanidinas deben ser utilizadas solo en alternancia completa con otros fungicidas con modos de acción que no presenten resistencia cruzada. No se recomiendan aplicaciones consecutivas o bloques de aplicación.

- Se puede aplicar un máximo de 6 ciclos con fungicidas Guanidinas y un máximo del 33% del total de ciclos.
- Las aplicaciones que contengan fungicidas Guanidinas deben aplicarse preferentemente al inicio de la curva progresiva de la enfermedad y en tiempos de baja presión de la enfermedad.
- Las aplicaciones deberán tener un periodo libre de Guanidinas de por lo menos 6 semanas.

3.8 N-fenilcarbamatos

Los fungicidas a base de n-fenilcarbamatos se deben aplicar según las directrices siguientes contra la sigatoka negra en el banano:

- Aplicar los fungicidas a base de n-fenilcarbamatos únicamente en mezclas con otros modos de acción que no presenten resistencia cruzada. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante.
- Los fungicidas a base de n-fenilcarbamatos deben ser utilizados sólo en alternancia completa con otros modos de acción que no presenten resistencia cruzada. No se pueden realizar aplicaciones consecutivas de n-fenilcarbamatos (bloques).
- Se puede realizar un máximo de 3 aplicaciones que contengan fungicidas a base de n-fenilcarbamatos o un máximo del 33% del número total de aplicaciones con n-fenilcarbamatos. Las aplicaciones que contengan fungicidas a base de n-fenilcarbamatos deben aplicarse preferentemente al inicio de la curva progresiva de la enfermedad y en tiempos de baja presión de la enfermedad.
- Las aplicaciones deberán tener un periodo libre de n-fenilcarbamatos de por lo menos 3 meses

3.9 Fungidas Multisitio

Fungicidas multisitio (Mancozeb, Chlorothalonil, Propineb, Thiram, Captan, Metiram, y otros fungicidas de bajo riesgo de Resistencia) pueden ser aplicados para el control de Sigatoka negra de la siguiente manera:

- Fungicidas multisitio pueden ser usados solos o en mezclas. Todos los fungicidas incluidos en la mezcla deben ser usados en dosis efectivas recomendadas por el fabricante. No hay limitaciones o restricciones concernientes al número, momento y secuencia de las aplicaciones siempre y cuando siga las reglas indicadas por el fabricante.

4 *Mycosphaerella musicola* (sigatoka amarilla)

4 Revisión del estado de la sensibilidad

En la reunión fueron presentados datos de Australia.

4.1. Inhibidores de la demethylación (DMIs)

Cambios en la sensibilidad de DMIs fueron confirmados en Australia.

La eficiencia en el campo ha sido afectada pero en general el grupo de DMI permanece siendo eficaz.

4.2. Inhibidores Qo (Qols)

Se ha confirmado la presencia de resistencia en North Queensland. Fallas de control en el campo fueron observadas

4.3 Directrices

Para *M. musicola* se deben aplicar las mismas directrices que se aplican para *M. fijiensis* así como esta resumido en la parte de arriba de este documento

5 Métodos de monitoreo

Métodos de monitoreo han sido publicados en la página de internet de FRAC. Métodos para los fungicidas SDHI, Guanidina y n-fenylcarbamatos serán publicados pronto.

5.1 Principios básicos para los estudios de monitoreo de resistencia

Todos los ingredientes activos con modo de acción sitio-especifico que se utilizan en los programas de control, tienen que ser incluidos en el programa de monitoreo. Para obtener las muestras de campo, se deben escoger áreas donde la clase fungicida que se quiera evaluar, haya sido usada intensamente. Se deben tomar muestras varias veces, como mínimo 2 veces por año. Siempre que sea posible, la eficacia de los programas de aplicación debería ser registrada para cada toma de muestras.

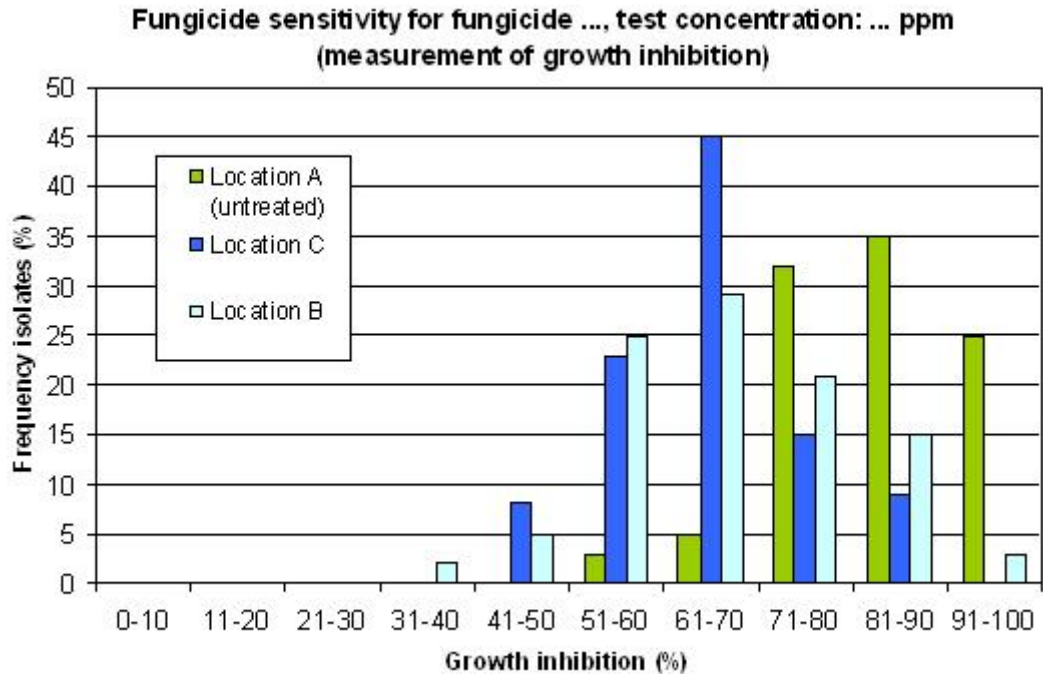
Para definir el número y nivel de las concentraciones a evaluar, se deben considerar varios factores:

- Modo de acción y tipo de resistencia:
 - Modos de acción sitio-especifico, con resistencia de tipo disruptiva (Gráfico anexo:Tipos de resistencia) no se necesita evaluar muchas concentraciones. El uso de la mínima concentración inhibitoria (MCI = EC100, i.e. la concentración en la que se inhibe el 100% de la población sensible) es suficiente, para asegurarnos que la resistencia puede ser detectada de manera confiable en estudios de monitoreo. Ejemplos: Qols, BCMs.
 - Modos de acción con resistencia de tipo direccional (Gráfico anexo: Tipos de resistencia) se requiere de un mínimo de 2 concentraciones diferentes, preferiblemente de 4 a 5. En estos casos el rango de concentraciones debe incluir los valores de EC50 y EC95. Ejemplos: DMIs, Aminas, SDHI.
 - Las dosis recomendadas para el monitoreo con Guanidina son 0.01, 0.1, 1.0, 10 y 100.0 ppm. Con el propósito de asegurar resultados fiables, concentraciones de 1.0 y 10.0 ppm deben estar incluidas.

- Para determinar las concentraciones correctas de monitoreo en un país o en una región de monitoreo para los fungicidas con tipo de resistencia gradual o

direccional (ej. Triazoles) puede ser necesaria la realización de experimentos preliminares.

Para presentar los resultados de monitoreo se puede usar el siguiente formato:

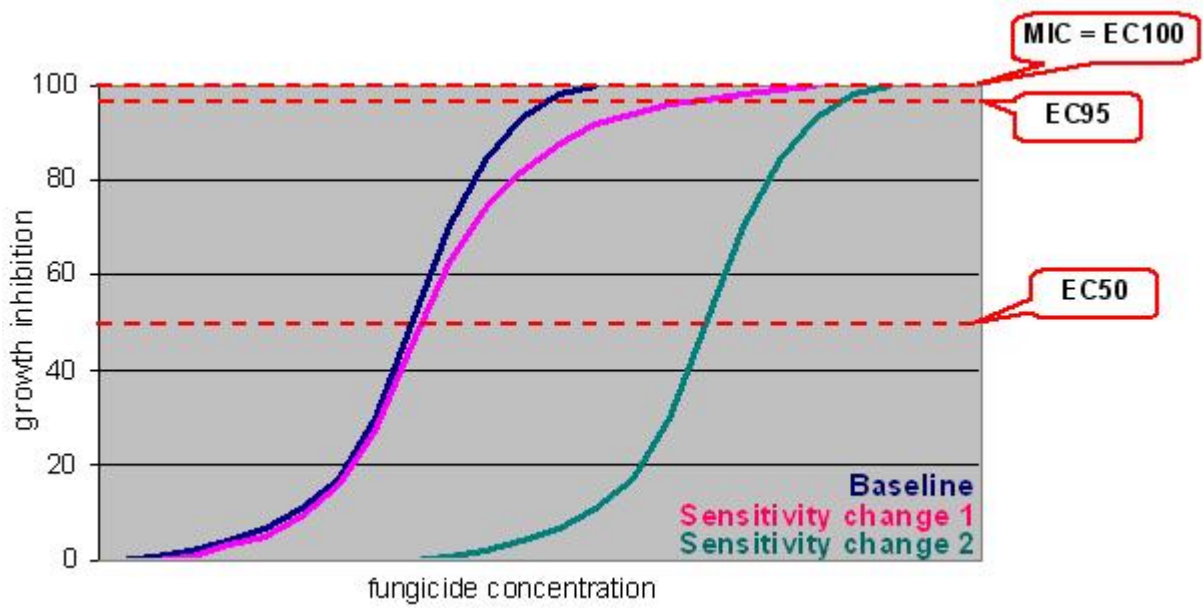


En este ejemplo se muestra la distribución de sensibilidad de tres localidades diferentes. La población de la localidad A es la más sensible, seguida de las localidades B y C con la sensibilidad más baja. Si aparecen aislamientos resistentes en los programas de monitoreo, se debe contactar inmediatamente al fabricante.

5.2 Uso de valores de EC para estudios de monitoreo

El uso de los valores de EC para la interpretación de los datos de monitoreo son explicados abajo

Curvas de la distribución de la sensibilidad y diferentes valores de EC:



Resumen para la utilización de diferentes valores EC de acuerdo a los cambios observados o esperados en la sensibilidad de poblaciones:

EC50	Estable, menor variabilidad de datos	Movimiento del tipo de resistencia
EC95	Sensitivo, pequeños cambios detectables Riesgo: falso positivo posible	
MIC or EC100	Pequeños cambios y difícil de detectar	Tipo de resistencia disruptiva

5.3 Proyectos de investigación

Se identificó la necesidad de realizar investigación que permita ayudar a entender mejor los datos de monitoreo de resistencia así como las estrategias prácticas en el manejo de la resistencia.

Ejemplo:

La interpretación de los datos de monitoreo in vitro y su correlación con la eficacia en el campo de los fungicidas SDHI.

6 Resumen

6.1 Directrices de FRAC para el cultivo del banano

Actualizado durante la reunión de trabajo de FRAC (Miami, Florida (EE. UU.) / 4 y 5 de Febrero del 2014)

Clase química	Solo o en Mezclas	Alternancia o bloques	Máximo número de aplicaciones	Momento de aplicación
Inhibidores de la demethylation (DMI)	Solo en mezclas	Solo en alternancia	8 No más del 50% del número total de aplicaciones	*
Fungicidas aminas	Ambos, se prefieren las mezclas	Bloque máximo de 2 aplicaciones consecutivas, se prefiere alternancia	15 No más del 50% del número total de aplicaciones	No existen restricciones de acuerdo a las etiquetas del fabricante
Inhibidores Qo (QoI)	Solo en mezclas	Solo en alternancia	3 No más del 33% del número total de aplicaciones	**
Anilinyrimidinas (AP)	Solo en mezclas	Solo en alternancia	8 No más del 50% del número total de aplicaciones	No existen restricciones de acuerdo a las etiquetas del fabricante
Benzimidazoles (BCM)	Solo en mezclas	Solo en alternancia	3 No más del 33% del número total de aplicaciones	**
N-fenilcarbamatos	Solo en mezclas	Solo en alternancia	3 No más del 33% del número total de aplicaciones	**
Fungicidas SDHI	Solo en mezclas	Solo en alternancia	3 No más del 33% del número total de aplicaciones	**
Guanidinas	Solo en mezclas	Solo en alternancia	6 No más del 33% del número total de aplicaciones	***
Multi sitio fungicidas	Solo o mezclas	No existen restricciones de acuerdo a las etiquetas del fabricante	No existen restricciones de acuerdo a las etiquetas del fabricante	No existen restricciones de acuerdo a las etiquetas del fabricante

* Iniciar las aplicaciones preferiblemente cuando se inicia la curva progresiva de la enfermedad

** Preferiblemente con baja presión de la enfermedad; las aplicaciones deben estar separadas por lo menos por 3 meses

*** Preferiblemente con baja presión de la enfermedad; las aplicaciones deben estar separadas por lo menos por 6 semanas

6.2 Sensibilidad de las principales clases de fungicidas en el cultivo de banano

País	BCM's	DMI's	Aminas	Qol's	AP's	SDHI	Guanidinas	N-fenylcarbamatos
Costa Rica	1	1	3	1	3	2	3	
Ecuador	1	2	3	2	3	3*	3	
Colombia	1	2	3	1	3	4	3	
Guatemala	1	2	3	1	3	4	3	
Panamá	1	1	3	1	3	4		
Honduras	1	2	3	2	3	4	3	
Belize	1	2	3	2	3	4	3	
Filipinas		3	3	2*	3	4	3	3

4	no se detecta resistencia (aplica solo para Qol,BCM y SDHI)
3	alto
2	medio
1	bajo

*aplica solo para areas calientes

6.3 Eficacia de las principales clases de fungicidas en el cultivo de banano

País	BCM's	DMI's	Aminas	Qol's	AP's	SDHI	Guanidinas	N-fenylcarbamatos
Costa Rica	1	2	3	1	3	3		
Ecuador	1	3	3	2	3	3	3	
Colombia	1	3	3	1	3	3	3	
Guatemala	1	2	3	1	3	3	3	
Panamá	1	2	3	1	3	3	3	
Honduras	1	2	3	2	3	3		
Belize	1	2	3	2	3	3	3	
Filipinas		3	3	2	3	3	3	3

3	alto
2	medio
1	bajo

7 Anexo

7.1 Tipos de resistencia

