

CONGRESO TÉCNICO BANANERO DE COLOMBIA

AUGURA 2018

FENBUCONAZOLE

Un fungicida que proporciona seguridad a su cultivo

E, Posada¹, A. Cedeño²

¹Dow AgroSciences, Bogotá, Colombia

²Dow AgroSciences, San José, Costa Rica

Introducción

- Sigatoka negra - *Mycosphaerella fijiensis* - es una de las enfermedades más importantes y agresivas que impactan en el cultivo de banano a nivel mundial.
- Uso frecuente de fungicidas de diferentes grupos químicos.
 - Protectantes
 - Preventivos
 - Curativos
- Curativos:
 - DMIs (Triazoles)
 - SDHI (Carboxamidas)
 - QoI (Estrobirulinas)
- Triazoles:
 - 8 aplicaciones son el máximo de aplicaciones en el cultivo de banano según recomendación de FRAC (Difenoconazole, Epoxiconazole, **Fenbuconazole**).

Introducción

- Los triazoles tienen una acción sistémica y tienen acción preventiva y curativa.
- Se mueven a través de las hojas (movimiento translaminar) y del xilema (movimiento acropetal), desde abajo hacia arriba, protegiendo los puntos del crecimiento.
- **NO** todos los triazoles actúan igual o tienen la misma actividad. según sus características físico químicas así será su actividad:
 - **Coeficiente de partición.**
 - **Solubilidad en agua.**
- Según su actividad, así será su posicionamiento en un programa de aplicación.

Cuadro comparativo de características físico química de triazoles

Fenbuconazole:

- Coeficiente de partición (log P_{ow})= **3.23**.
- Solubilidad en agua (20° C): **3.8 mg/L**.
- Peso molecular: 336,8 g/mol.

Ingrediente Activo	Coeficiente de partición O/W (Log P)	Solubilidad a 20°C en agua (mg/L)	Masa Molecular gr/mol
Flutriafol	2.3	95	301.29
Miclobutanil	2.89	132	288.78
Ciproconazol	3.09	93	291.78
Triadimefon	3.18	70	293.80
Epoxiconazol	3.3	7.1	329.70
Procloraz	3.5	26.5	376.70
Tebuconazol	3.7	36	307.82
Propiconazol	3.72	150	342.22
Hexaconazol	3.9	18	314.21
Difenoconazol	4.36	15	406.26

Fuente: Metroflor La actualidad técnica de la floricultura colombiana

Justificación

- Fenbuconazole, es una nueva molécula en el cultivo de banano, que pertenece al grupo de los Triazoles, con alta eficacia en el control de Sigatoka negra y que ofrece al mercado el atributo de mayor “residualidad o días control”.
- Fungicida que actúa de manera preventiva y curativa.
- Es un fungicida con baja sistemicidad, lenta movilidad y excelente efecto residual (Solubilidad en agua).
- Resistente al lavado: alta afinidad a ceras y cutículas cerosas (Coeficiente de partición).

Justificación

Características

- **Nombre comercial:** Kruga 24 SC
- **Ingrediente activo:** Fenbuconazole.
- **Concentración:** 240 g ia/ L.
- **Formulación:** SC (Suspensión concentrada).
- **Grupo Químico:** Triazol.
- **Información técnica:**
 - Categoría toxicológica: III (banda azul).
 - MRL´s: USA y EU.
 - Dosis: 400 mL/Ha (96 g ia/Ha).
 - Intervalo: 9 – 10 días.
 - Numero de aplicaciones por año: 4

Fenbuconazole

Resultados de campo

Materiales y métodos

- Cultivo: Banano (*Musa* spp)
- Enfermedad: MYCOFI (*Mycosphaerella fijiensis*)
- Ubicación: CRI (Guápiles), COL (Urabá) and ECU (Quevedo).
- Años de evaluación: 2015 – 2018.
- Diseño exp.: RCB, 3 - 4 replicaciones
- Tamaño de parcelas: 5 plantas/rep, (144 – 225 m²)
- Equipo: Bomba de motor con Micronair AU-8000.
- Volumen de aplicación: 19 - 23 L/Ha
- Evaluaciones: 15, 30, 45, 60 and 75 DDA1
- Variables: % Infección (Escala de Stover modificada por Gauhl)
Transformación AUDPC (Área bajo la curva de avance de la enfermedad).

Tratamientos

Fenbuconazole fue evaluados bajo dos escenarios:

1) Aplicaciones consecutivas:

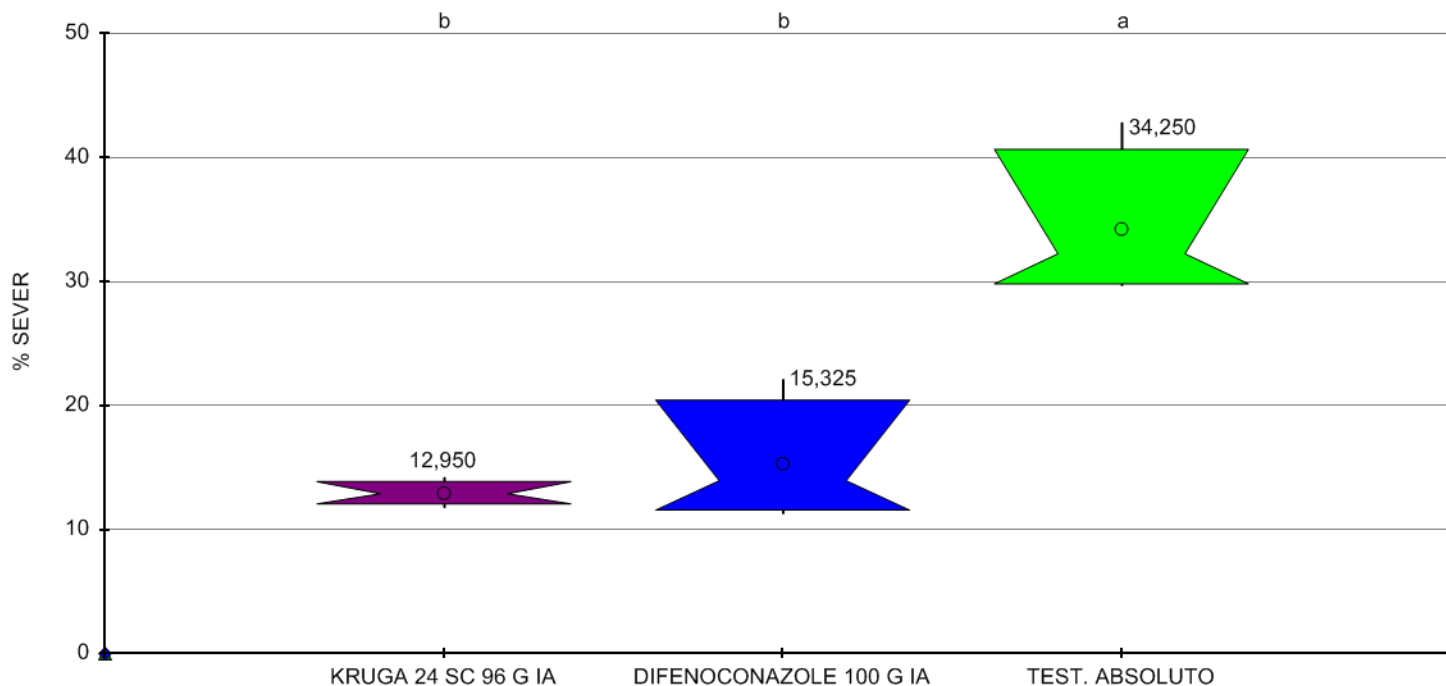
- **Objetivo:** evaluar la eficacia de Fenbuconazole bajo aplicaciones consecutivas (sin interferencia de otros fungicidas), comparado con estándares comerciales
- ✓ 6 - 8 aplicaciones consecutivas / 9 días de intervalo.

2) Programa comercial:

- **Objetivo:** evaluar la eficacia de Fenbuconazole dentro de un programa comercial y demostrar que la rotación de Triazoles, mejora el control y la consistencia.

Resultados

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano. Aplicaciones consecutivas. Costa Rica 2015 Variable: % infección, 60 DDA.



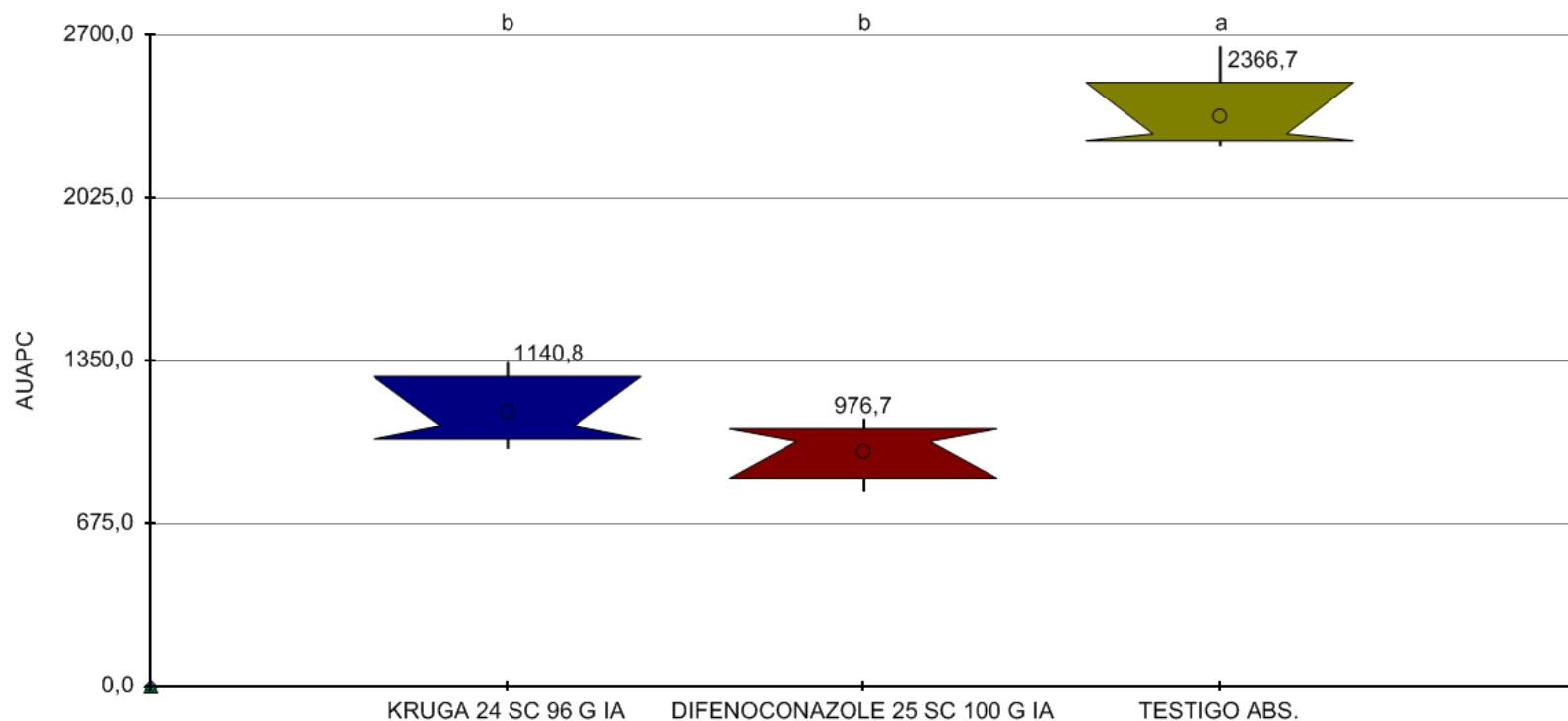
Tukey = 0.05.

8 aplicaciones consecutivas / Intervalo 9 días.

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano. 60 DAA

Aplicaciones consecutivas. Costa Rica 2016

Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.

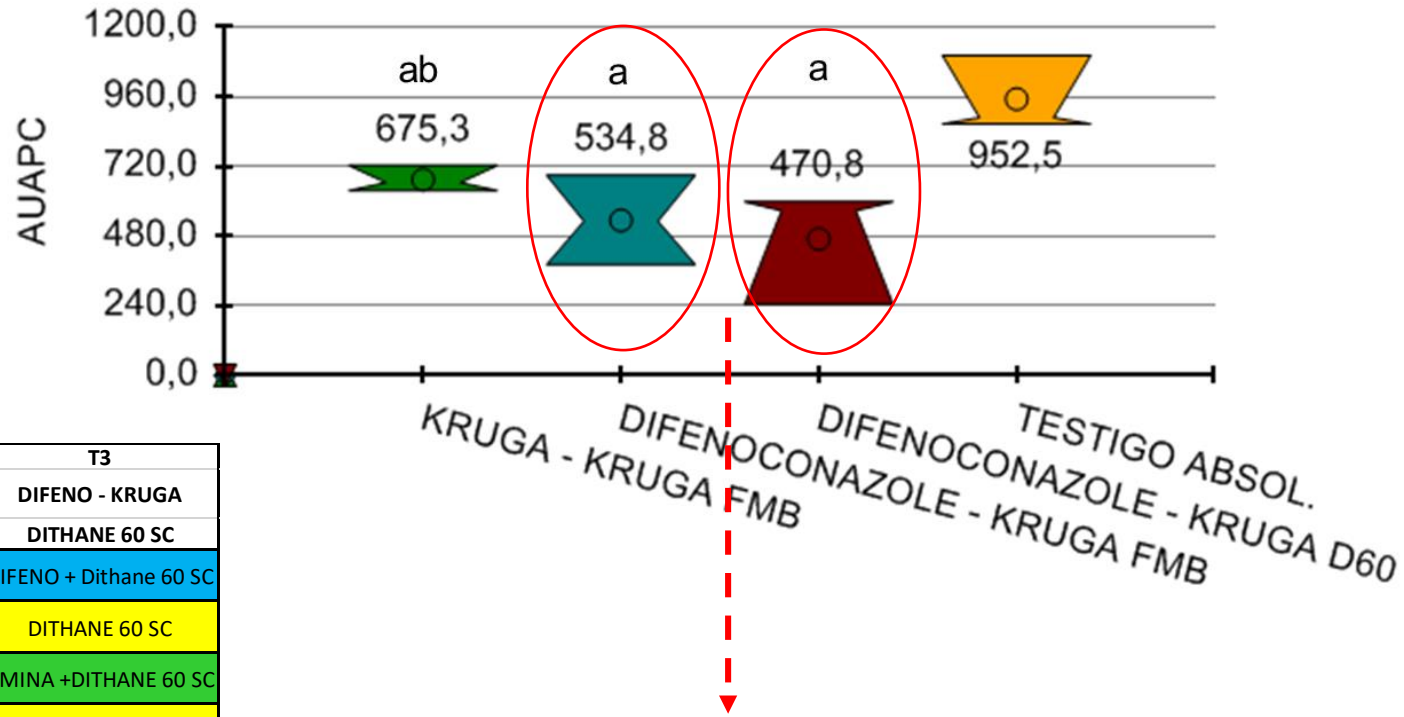


Tukey = 0.05.

6 aplicaciones consecutivas / Intervalo 9 días.

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano. Programa comercial. Colombia 2017

Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.

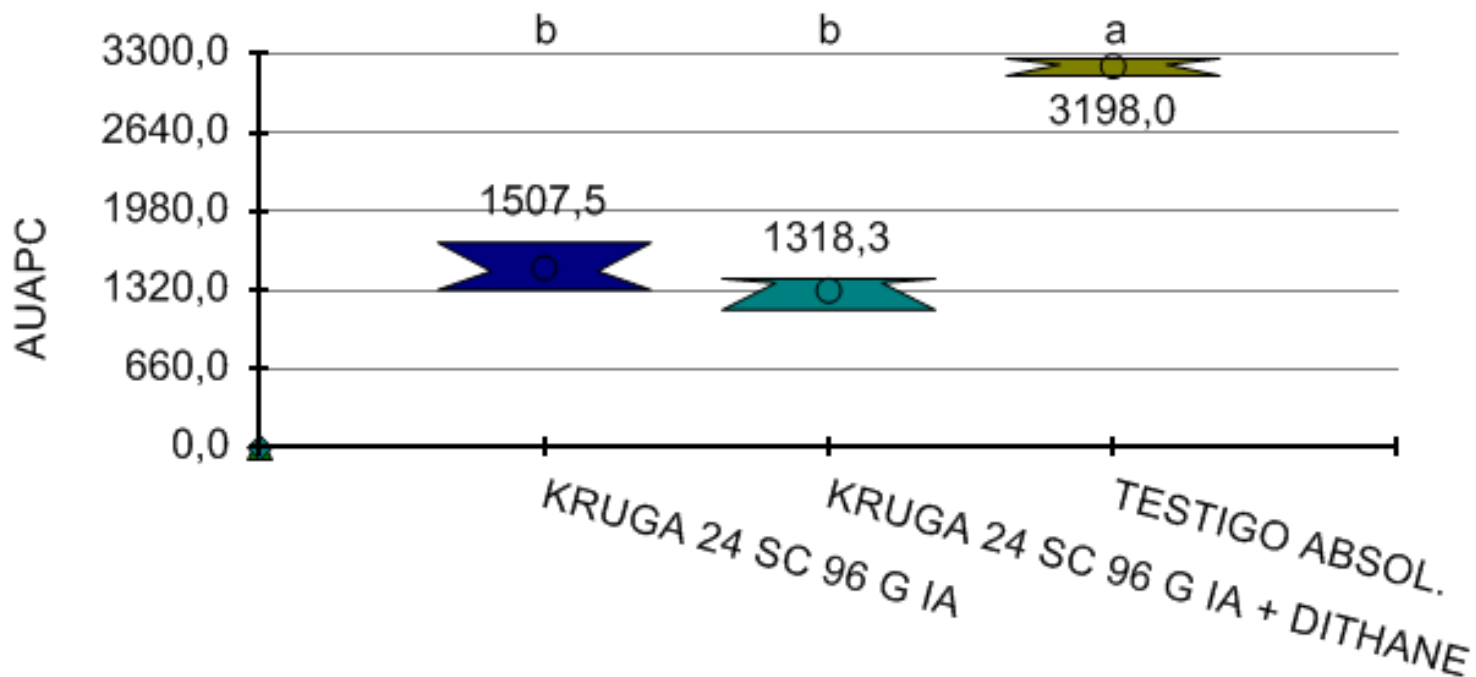


Rotación reduce la infección

Todos los tratamientos con D60

T1	T2	T3
KRUGA - KRUGA FMB	DIFENO - KRUGA FMB	DIFENO - KRUGA DITHANE 60 SC
KRUGA + Dithane FMB	DIFENO + Dithane FMB	DIFENO + Dithane 60 SC
DITHANE FMB	DITHANE FMB	DITHANE 60 SC
AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE 60 SC
DITHANE FMB	DITHANE FMB	DITHANE 60 SC
KRUGA + Dithane FMB	KRUGA + Dithane FMB	KRUGA + Dithane 60 SC
DITHANE FMB	DITHANE FMB	DITHANE 60 SC
AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE 60 SC
DITHANE FMB	DITHANE FMB	DITHANE 60 SC
KRUGA + Dithane FMB	KRUGA + Dithane FMB	KRUGA + Dithane 60 SC
DITHANE FMB	DITHANE FMB	DITHANE 60 SC
AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE FMB	AMINA +DITHANE 60 SC

**Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano.
Aplicaciones Consecutivas. Costa Rica 2017
Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.**



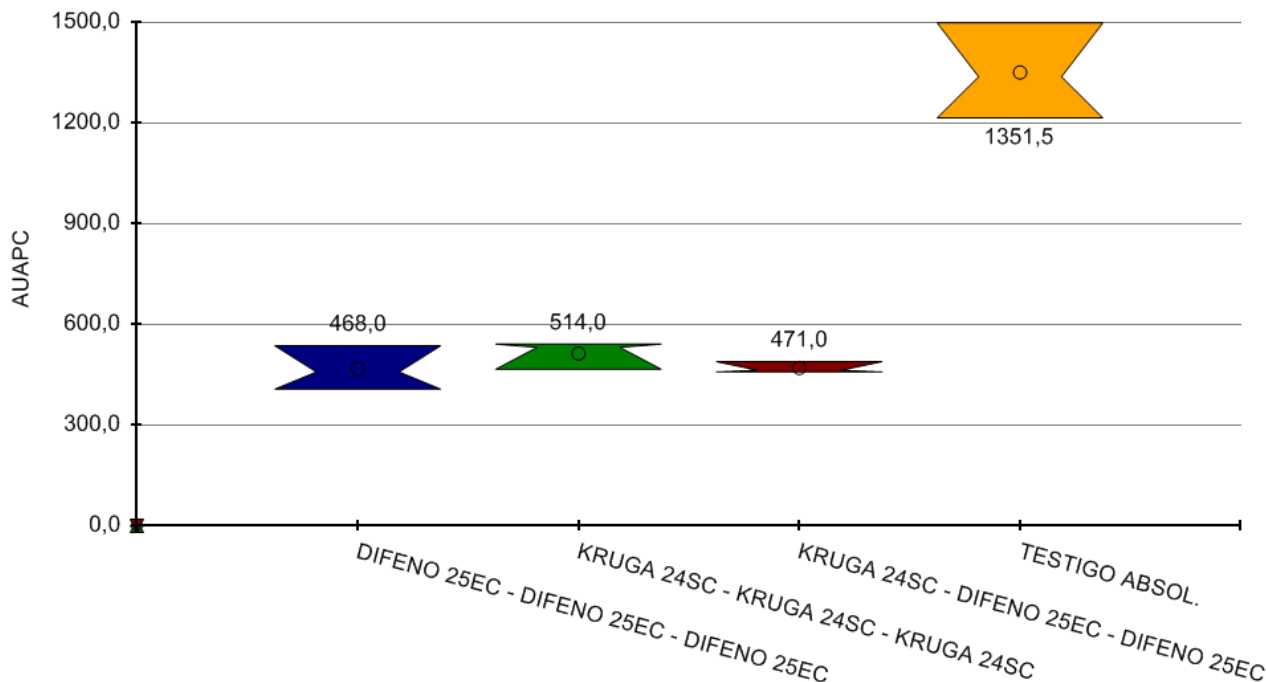
Mezcla con Dithane mejora control, ofrece mayor consistencia y ayuda al manejo de resistencia

Tukey = 0.05.

8 aplicaciones consecutivas / Intervalo 9 días.

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano. Programa comercial. Costa Rica 2017

Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.

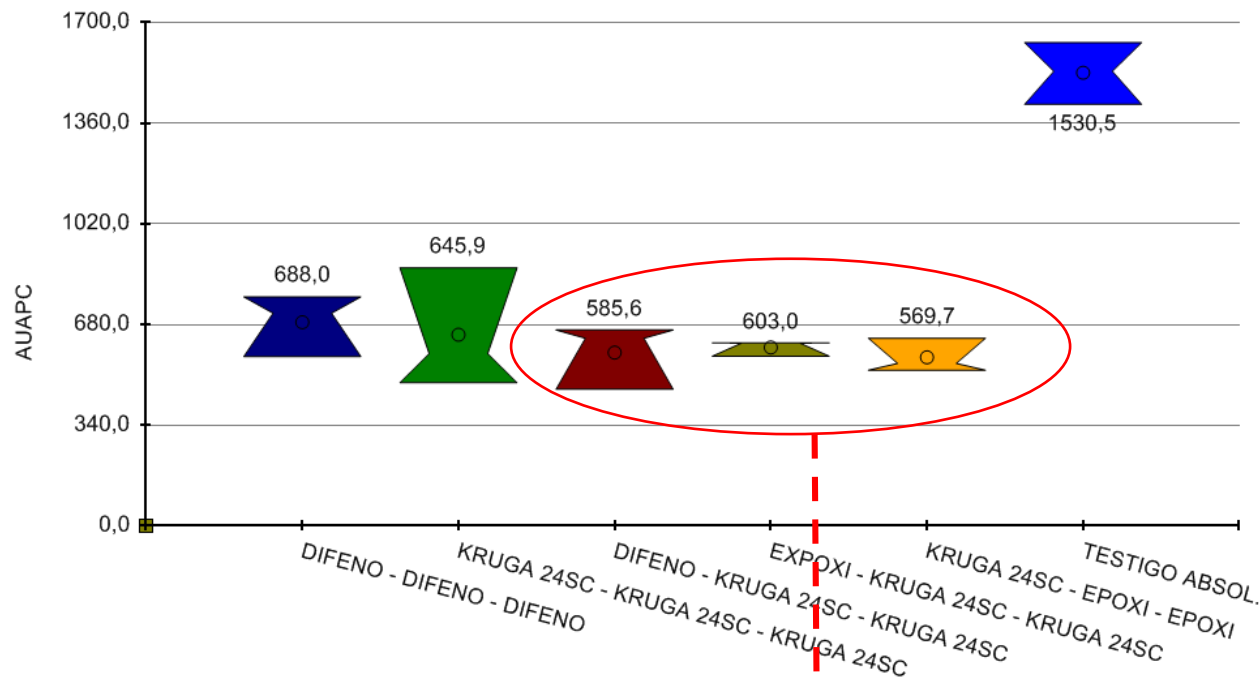


#	T1	T2	T3
	DIFENO - DIFENO - DIFENO	KRUGA - KRUGA - KRUGA	KRUGA - DIFENO - DIFENO
1	DIFENOCOAZOLE	KRUGA	KRUGA
2	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
3	AMINA	AMINA	AMINA
4	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
5	DIFENOCOAZOLE	KRUGA	DIFENOCONAZOLE
6	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
7	AMINA	AMINA	AMINA
8	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
9	DIFENOCOAZOLE	KRUGA	DIFENOCONAZOLE
10	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC

Todos los tratamientos con D60

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano. Programa comercial. Costa Rica 2017

Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.



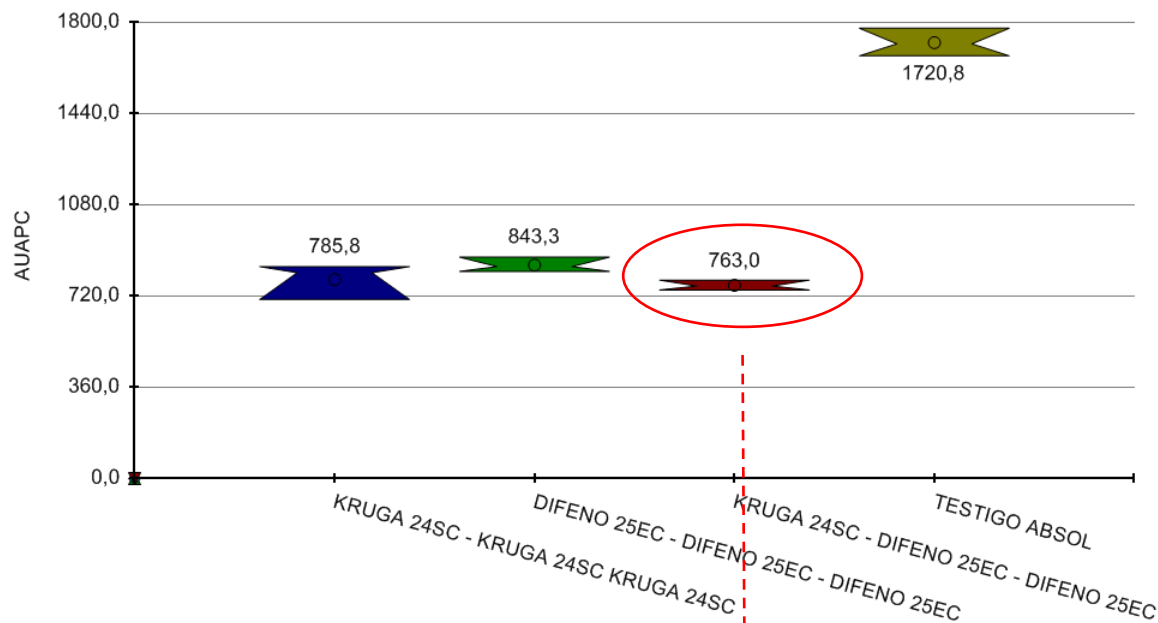
Rotación = Menor infección y mayor consistencia

#	T1	T2	T3	T4	T5
#	DIF - DIF - DIF	KRUGA - KRUGA - KRUGA	DIF - KRUGA - KRUGA	EPOXI - KRUGA - KRUGA	KRUGA - EPOXI - EPOXI
1	DIFENO	KRUGA	DIFENO	EPOXI	KRUGA
2	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
3	AMINA	AMINA	AMINA	AMINA	AMINA
4	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
5	DIFENO	KRUGA	KRUGA	KRUGA	EPOXI
6	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
7	AMINA	AMINA	AMINA	AMINA	AMINA
8	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC
9	DIFENO	KRUGA	KRUGA	KRUGA	EPOXI
10	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC	DITHANE 60 SC

Evaluación de Fenbuconazole en el control de MYCOFI en banano.

Programa comercial. Ecuador 2018

Variable: Área bajo la curva (Índice infección), 4 evaluaciones.

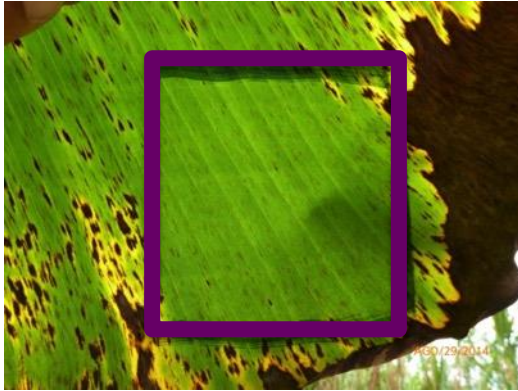


Rotación = Mayor consistencia

#	T1	T2	T3
	KRUGA 24SC - KRUGA 24SC - KRUGA 24SC	DIFENO - DIFENO - DIFENO	KRUGA - DIFENO - DIFENO
1	KRUGA 24SC	DIFENOCONAZOLE	KRUGA 24SC
2	AMINA	AMINA	AMINA
3	DITHANE 60	DITHANE 60	DITHANE 60
4	KRUGA 24SC	DIFENOCONAZOLE	DIFENOCONAZOLE
5	DITHANE 60	DITHANE 60	DITHANE 60
6	AMINA	AMINA	AMINA
7	DITHANE 60	DITHANE 60	DITHANE 60
8	KRUGA 24SC	DIFENOCONAZOLE	DIFENOCONAZOLE

Eficacia del fungicida de Fenbuconazole en aplicación de hoja simple a nivel de hoja 3. "Efecto Residual"

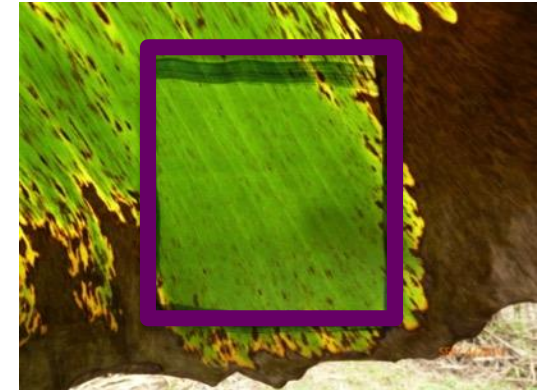
Fenbuconazole
13 DDA



Fenbuconazole
24 DDA



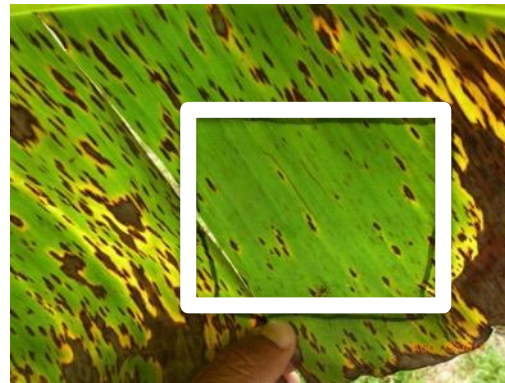
Fenbuconazole
30 DDA



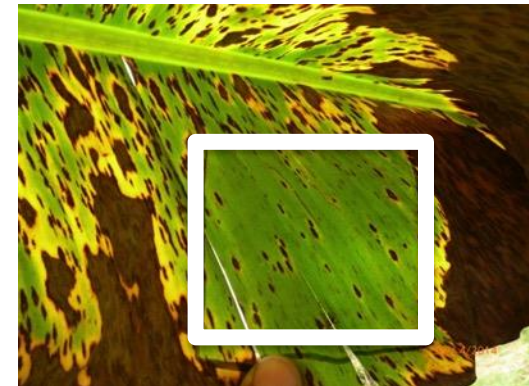
Difenoconazole
13 DDA



Difenoconazole
24 DDA



Difenoconazole
30 DDA

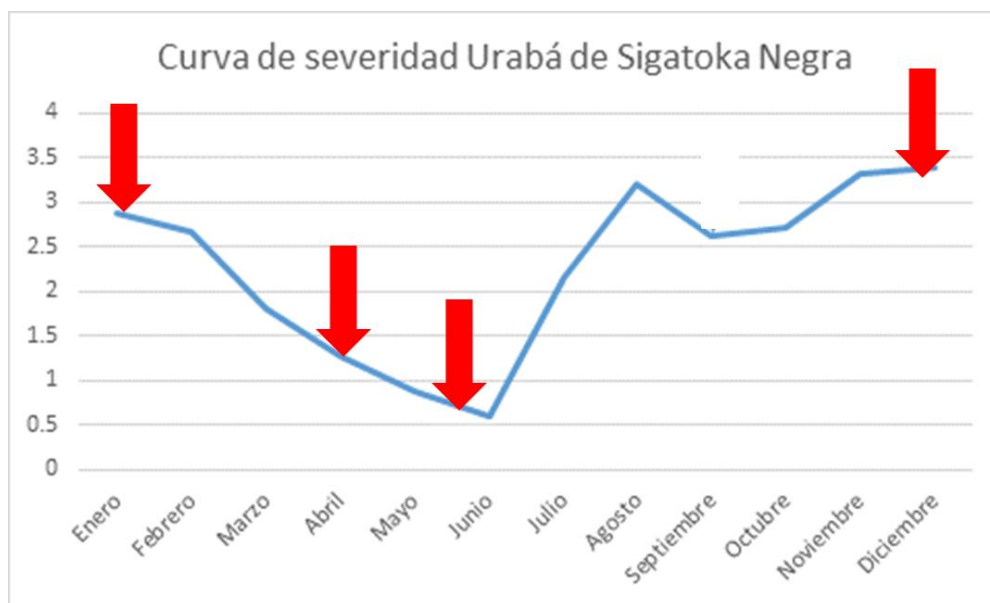


Conclusiones

- Fenbuconazole a la dosis de 96 g ai ha⁻¹ (400 mL de producto formulado ha⁻¹) bajo aplicaciones consecutivas y dentro de un programa comercial, ha demostrado similar desempeño en el control de Sigatoka negra, en comparación a los tratamientos comerciales.
- Incluir o rotar diferentes triazoles dentro de un programa de control de Sigatoka negra, mejora el control y hace más consistente los tratamientos.
- Fenbuconazole es un novedoso fungicida, que por su baja solubilidad en agua y poca movilidad se convierte en una nueva herramienta de rotación en el control de Sigatoka negra que ofrece gran efecto residual o “días control” en el mercado de banano.

Recomendaciones de uso

- **Recomendación de uso:** Utilizar Fenbuconazole a una dosis de 96 gramos de ingrediente activo por hectárea (equivalente a 0.400 L PC/Ha).
- **Intervalo de aplicación:** 9 - 10 días.
- Fenbuconazole por su efecto residual y su forma de actuar, se recomienda a inicio o finales de época lluviosa.



Fenbuconazole – Beneficios y atributos

- Control sobre Sigatoka negra.
- Selectivo al cultivo de banano.
- Puede ser usado bajo esquemas de manejo tanto preventivo como curativo de las enfermedades.
- Poca movilidad y buen efecto residual.
- Buen perfil eco toxicológico.
- Puede ser utilizado en mezcla con fungicidas Multi sitio (Dithane) o en rotación con otros fungicidas sistémicos (Difenoconazole, Epoxiconazole).

®™ Trademark of The Dow Chemical Company (“Dow”) or e. i. Du Pont de Nemours and Company (“DuPont”) or affiliated companies of Dow or DuPont.

Bibliografía

- **Agrios G.N.** (2017). Fitopatología: Enfermedades causadas por Ascomycetes y hongos imperfectos. InfoAgronomo. Recuperado el 20 de Junio 2018. 366 p. <https://infoagronomo.net/fitopatologia-gn-agrios-pdf/>
- **Dow AgroSciences (2001)**. An introduction to Fenbuconazole: Technical Bulletin. Pag 4
- **FRAC (2018)**. Overview on Sterol Biosynthesis Inhibitors: Recuperado el 20 Junio 2018. <http://www.frac.info/working-group/sbi-fungicides>
- **FRAC (2016)**. Banana FRAC Guidelines 2016 Summary Table. Recuperado el 25 Junio 2018. <http://www.frac.info/working-group/banana-group/banana-frac-guidelines-2016-summary-table>
- **FRAC (2017)**. Modes of Actions of Fungicides: Recuperado el 25 Junio 2018. http://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-mode-of-action-poster/frac-moa-poster-march-2017f19b282c512362eb9a1eff00004acf5d.pdf?sfvrsn=5fb84a9a_2
- **Gauhl, F (1994)** Epidemiology and Ecology of black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) on Plantain and Banana (Musa spp) in Costa Rica, Central America. INIBAP Montpellier, France.

Bibliografía

- **Navarro, J.R.** (2012). La técnica del área bajo la curva. Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos. Universidad de Costa Rica. Recuperado 20 Enero 2018
www.kerwa.ucr.ac.cr/.../La%20técnica%20del%20área%20bajo%20la%20curva.docx
- **Rugeles, O.** (2017). Triazoles, ¿Todos iguales? ¿Se deben mezclar?. Metroflor: La actualidad técnica de la floricultura colombiana. Recuperado 25 Junio 2018.
<http://www.metroflorcolombia.com/triazoles-todos-iguales-se-deben-mezclar/>