Acorbat Revista de Tecnología y Ciencia

Tecnología Leci-Tech para mejorar la eficiencia de los fungicidas en Sigatoka Negra (*Pseudocercospora fijiensis*) en el cultivo de banano

Pepe M. Villela[1*], Nicolas Vaio[1], Kent Lambden[2], Nicole Aubert-Dobles[1], Carl Austin[3]

[1]Sr. Manager Commercial Development (Nutrien/Loveland); [2]Director Commercial Development International (Nutrien), USA; [3]Independent Researcher, Costa Rica.

***Autor de correspondencia:**
Pepe M. Villela
jose.martinez-villela@nutrien.com

Contribución:
Artículo Científico

Sección:
Fitosanidad

Recibido:
15 diciembre, 2025
Publicado:
30 abril, 2026

Cita:
Martínez Villela J, Vaio N, Lambden K, Aubert-Dobles N, Austin C. 2026. Tecnología Leci-Tech para mejorar la eficiencia de los fungicidas en Sigatoka Negra (*Pseudocercospora fijiensis*) en el cultivo de banano. *Acorbat Revista de Tecnología y Ciencia* 3(1): 111 https://doi.org/10.62498/ARTC.26111

RESUMEN

La Sigatoka Negra ha ido incrementando en su presión y severidad en las diferentes regiones productoras de banano a través del mundo. Sigue siendo el mayor costo en la producción de banano y su manejo se ha complicado debido condiciones de clima y menos productos en mercado para su control. Calibración, emulsiones, cubrimiento de hoja y aplicaciones de fungicidas deben ser reevaluados para incrementar eficiencia. Desde hace varios años el uso de aceites parafínicos ha sido el estándar para ayudar a mitigar tal enfermedad; lo que nos lleva a un incremento de aplicaciones en busca de su control para obtener un rendimiento aceptable en banano. Buscar herramientas alternativas es una necesidad real, por tanto, incluir nuevas tecnologías nos ayudaría a no depender tanto del aceite parafínico y conseguir el mismo control para Sigatoka. Por ello se evaluó una tecnología a base de lecitina de soya llamada LECITECH que la empresa Nutrien viene trabajando por más de 50 años. Esta tecnología tiene tres características; es anti-deriva, retiene la gota en hoja, e incrementa la penetración en productos sistémicos. Dentro de esta tecnología hay varias formulaciones, pero para el caso de banano se utilizó un acidificante llamado LI 700 y un aceite metilado de soya llamado MSO Lecitech. La diferencia radica que permite usar un solo producto y dosis más bajas que las requeridas por el aceite parafínico. Esta innovación constituye la base de los programas sustentables de Nutrien.

Palabras clave: Sigatoka negra, Control, Adyuvante

ABSTRACT

Black Sigatoka remains a major cost in banana production, and management has become increasingly complex especially due to weather and reduced chemical availability. Core elements of the control strategy—calibration, emulsion mixing, spray coverage, and fungicide application—should be reassessed and modified with alternate profile. Black Sigatoka continues to increase across banana producing regions worldwide. For years paraffinic oils is the standard to aid on control of the disease. Yet its specific contribution to control, optimal droplet range, and residue impact remains poorly defined. Mineral-oil residues are limitations to plant growth and have a negative impact on the environment. Over the past years, achieving acceptable control has required frequent applications, while still relying on paraffinic oils. Continuous search for innovative technologies is critical to ensure future effective management of Black Sigatoka and reduce dependency on paraffinic oil without compromising results. In this context, LECITECH technology, a solution that Nutrien has successfully used for over 50 years in its retail system, was evaluated. LECITECH offers three key characteristics: drift reduction, droplet retention, and efficient penetration for systemic fungicides. There are several solutions within this technology and two of them were selected for banana. LI 700, and MSO LECITECH. with the difference in lower application rates, use of only one product instead of two (oil and emulsifier), and a vegetable oil-based formulation that has a control over Black Sigatoka. These products are part of the Sustainability tools Nutrien offers.

Keywords: Black Sigatoka, Control, Adyuvant

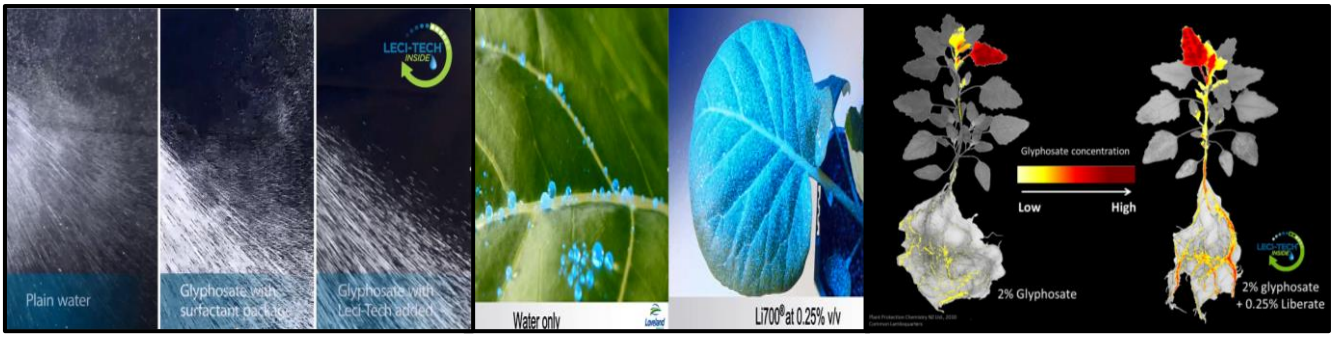
Copyright: © 2026 por los autores. Licencia Acorbat Internacional. Este artículo es de acceso libre y distribuido bajo los términos de Acorbat Internacional

INTRODUCCIÓN

La Sigatoka Negra ha ido incrementando en los diferentes países y también su severidad a través del mundo bananero. Desde hace varios años el uso de aceites parafínicos ha sido el estándar para ayudar a mitigar tal enfermedad; lo que nos lleva a un incremento de aplicaciones en busca de su control para obtener un rendimiento aceptable en banano. Buscar herramientas alternativas es una necesidad real, por tanto, incluir nuevas tecnologías nos ayudaría a no depender tanto del aceite parafínico y conseguir el mismo control.

Bajo este esquema con el objetivo de introducir una nueva tecnología que pueda reemplazar el aceite parafínico y darnos una nueva alternativa de control más viable y sustentable se establece el ensayo con la Tecnología LECITECH.

LECITECH es la tecnología con la cual el aceite de lecitina de soya nos da propiedades anti-deriva, retención de gota y penetración. En el cultivo de banano se utilizará LI 700 para fungicidas protectantes y MSO Lecitech para sistémicos.



Anti-Deriva Retención Penetración

Figura 1. Efecto 3 en 1 de la tecnología LECITECH.

El cubrimiento de la hoja con el ingrediente activo es clave para lograr eficiencia en la aplicación. La tecnología LECITECH aporta esta eficiencia al aumentar la cantidad de gotas que alcanzan la superficie foliar, mejorar la retención de las gotas (84 % frente a 50 % sin adyuvante, según estudios previos) y optimizar la penetración para productos sistémicos.

LI 700® es un coadyuvante no iónico derivado de lecitina de soya. Actúa como surfactante penetrante, reduce la deriva y ajusta el pH de la mezcla. Su formulación combina alcohol etoxilado, ácido propiónico y lecitina de soya, ofreciendo una solución eficiente para mejorar la calidad y efectividad de las aplicaciones.

MSO® CONCENTRATE CON LECI-TECH es un aceite metilado de semilla de soya que contiene emulsificantes premium junto con la tecnología LECI-TECH®, proporcionando una mezcla uniforme para mayor eficiencia en la aplicación. Ofrece beneficios como reducción de deriva, mejor penetración y adhesión de la gota en la hoja. Su composición incluye una combinacion de alcohol etoxilado, aceite metilado de soya y lecitina de soya.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 2024 y 2025 se establecieron varios ensayos para ver la viabilidad de la tecnología LECITECH como reemplazo de aceite parafínico.

MSO Lecitech:

MSO Lecitech está enfocado a fungicidas sistémicos. El primer ensayo se estableció en Río Frío, Costa Rica, el 07 de octubre de 2024, en un cultivo de banano (*Musa* AAA, grupo Cavendish, variedad Gran Nain). El diseño experimental correspondió a bloques completamente al azar, conformado por 5 bloques y 6 repeticiones por bloque. Las aplicaciones se realizaron en hoja simple (candela, hoja 1 y hoja 3), siguiendo el protocolo definido para evaluar la respuesta de los tratamientos descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos y dosis del ensayo de evaluación del MSO Lecitech vs aceite parafínico en aplicaciones de fungicidas sistémicos para el control de Sigatoka negra en banano.

Tratamientos	Fungicida	Adyuvante	Dosis L/ha
1	Sico	MSO Lecitech	2.66
2	Regnum	MSO Lecitech	2.66
3	Lonselor	MSO Lecitech	2.66
4	Volley	MSO Lecitech	2.66
5	Sico	Banole	8
6	Regnum	Banole	8
7	Lonselor	Banole	8
8	Volley	Banole	8
9	Control		

Las aplicaciones comenzaron en la semana 8 para un total de 9 aplicaciones al final del ensayo. Todos los tratamientos fueron aplicados con un Mist-Blower AU8000 Micronar. Calibrados a las dosis mencionadas la hoja 1 estaba visible para muestreo de infección. Los primeros parámetros de colección comenzaron en la semana 11. El análisis principal a través del ensayo es DSI (índice de Severidad de enfermedad; Gauhl 1990). Para la semana 48 final del ensayo ya se marcaba diferencias en control.

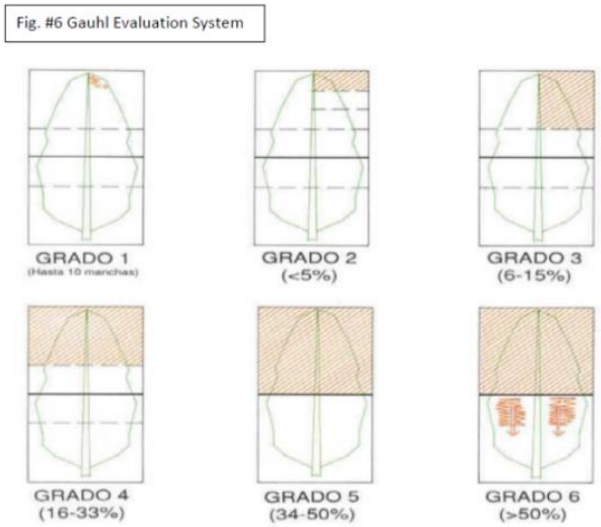


Figura 2. Sistema de evaluación de índice de severidad de enfermedad de acuerdo a Gauhl.

Las aplicaciones se realizaron en las ~~a~~ hojas 1 y 3 y se tomaron datos a través del curso del ensayo semanalmente hasta la semana 48. Los resultados fueron sometidos a análisis estadístico mediante un modelo de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de $p<0.05$.



Figura 3. Hoja 1 y 3 en una planta de banano.

LI 700 Lecitech

El segundo ensayo fue enfocado a la evaluación de fungicidas protectantes, utilizando el mismo sistema del ensayo de anterior con aplicaciones en hoja simple (hoja 1 y hoja 3). En esta ocasión utilizando LI 700 Lecitech a una dosis de 0.125 % v/v, con el objetivo de asegurar buena distribución del fungicida sobre la superficie de la hoja. Las lecturas finales se realizaron en la semana 24.

Tabla 2. Tratamientos y dosis del ensayo de evaluación del LI 700 Lecitech vs aceite parafínico en aplicaciones de fungicidas protectantes para el control de Sigatoka negra en banano.

Tratamientos	Fungicida	Adyuvante	Dosis
1	Vondozeb 62 (1.69 L/ha) +Volley (0.7 L/ha)	LI 700 Lecitech	0.125 % v/v
2	Vondozeb 62 (1.69 L/ha) +Volley (0.7 L/ha)	Liberate	0.125 % v/v
3	Vondozeb 62 (1.69 L/ha) +Volley (0.7 L/ha)	MSO Lecitech	1.33 L/ha
4	Vondozeb 62 (1.69 L/ha) +Volley (0.7 L/ha)	Banole	4 L/ha
5	Control		

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

MSO Lecitech

Durante las primeras 4.5 horas posteriores a la aplicación se registró una precipitación acumulada de 22 mm. A pesar de esta condición, se obtuvieron resultados favorables en la eficacia del tratamiento. La recolección de datos se concluyó en la semana 48 para las aplicaciones de hoja 1 y hoja 3, observándose en el tratamiento control una incidencia de Sigatoka negra.

Las figuras 4 y 5 muestran claramente que no hay diferencia significativa entre los tratamientos con MSO Lecitech y con aceite parafínico (Banole + emulsificante). Con ello se muestra que MSO Lecitech es una tecnología viable para aplicaciones con fungicidas sistémicos y se recomienda como alternativa al uso de aceite parafínico en la estrategia de control de Sigatoka negra.

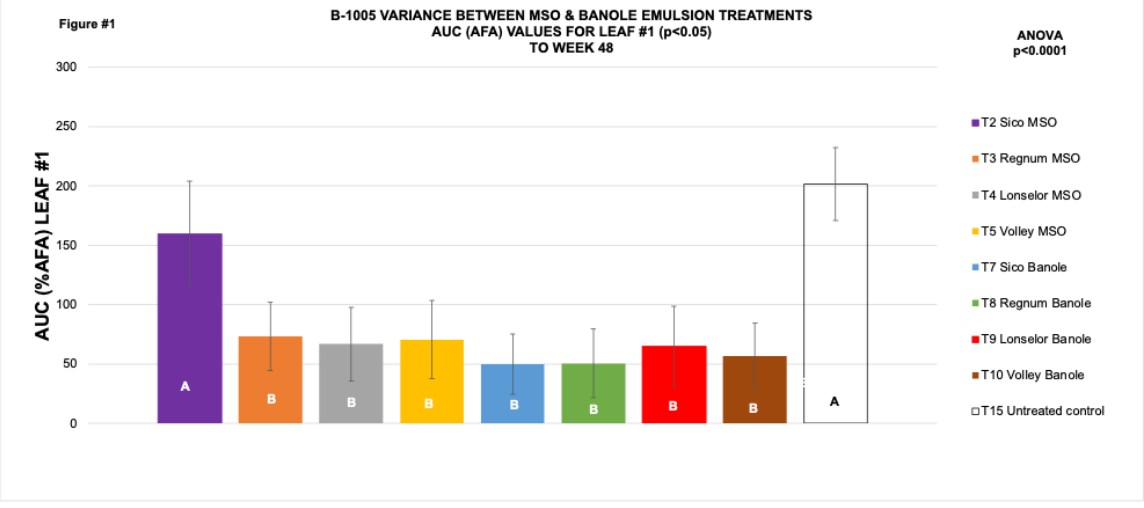


Figura 4. Varianza entre los tratamientos con emulsión de MSO y Banole en los valores de área bajo la curva (AUC) para la hoja 1 ($p<0.05$) en la semana 48.

Tabla 3. Análisis estadístico mediante un modelo de varianza (ANOVA) de los diferentes tratamientos en la evaluación del MSO Lecitech vs aceite parafínico en combinación con fungicidas sistémicos en hoja 1 para el control de Sigatoka negra en banano.

Tratamientos	Medias	Desviación Standard	
Sico + MSO Lecitech	160	44	A
Regnum + MSO Lecitech	73	29	B
Lonselor + MSO Lecitech	67	31	B
Volley + MSO Lecitech	71	33	B
Sico + Banole + Emuslificante	50	25	B
Regnum + Banole + Emuslificante	51	29	B
Lonselor + Banole + Emuslificante	65	34	B
Volley + Banole + Emuslificante	56	28	B
Control	202	31	A

ANOVA p<0.05, p-value (AUC) p<0.0001

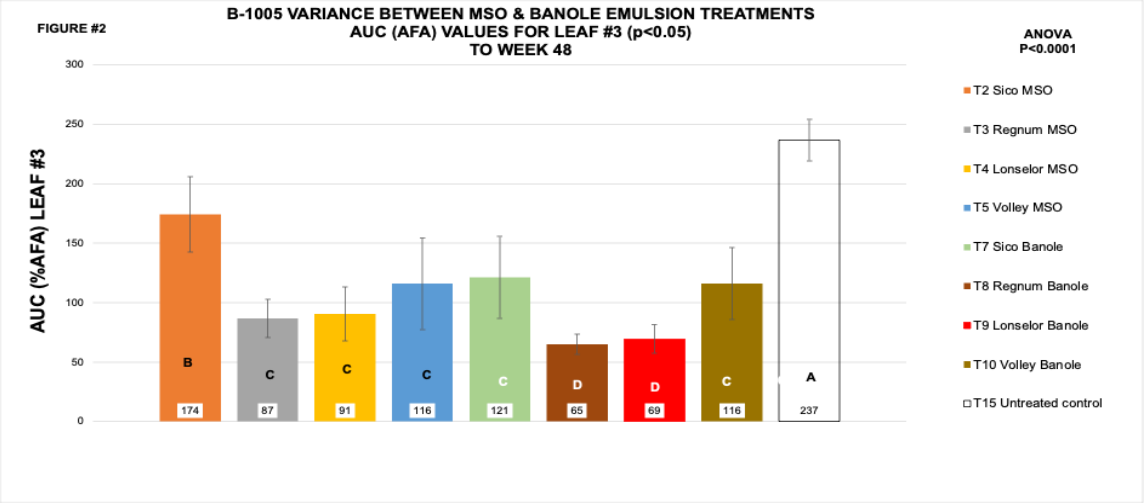


Figura 5. Varianza entre los tratamientos con emulsión de MSO y Banole en los valores de área bajo la curva (AUC) para la hoja 3 (p<0.05) en la semana 48.

Tabla 4. Análisis estadístico mediante un modelo de varianza (ANOVA) de los diferentes tratamientos en la evaluación del MSO Lecitech vs aceite parafínico en combinación con fungicidas sistémicos en hoja 3 para el control de Sigatoka negra en banano.

Tratamientos	Medias	Desviación Standard	
Sico + MSO Lecitech	160	44	A
Regnum + MSO Lecitech	73	29	B
Lonselor + MSO Lecitech	67	31	B
Volley + MSO Lecitech	71	33	B
Sico + Banole + Emuslificante	50	25	B
Regnum + Banole + Emuslificante	51	29	B
Lonselor + Banole + Emuslificante	65	34	B
Volley + Banole + Emuslificante	56	28	B
Control	202	31	A

ANOVA $p<0.05$, p-value (AUC) $p<0.0001$

LI 700 Lecitech

De acuerdo a lo presentado en la Figura 6, se determinó que LI 700 presentó un nivel de control equivalente al obtenido con Banole en este ensayo, lo que indica que puede considerarse una alernativa viable al aceite parafinico.

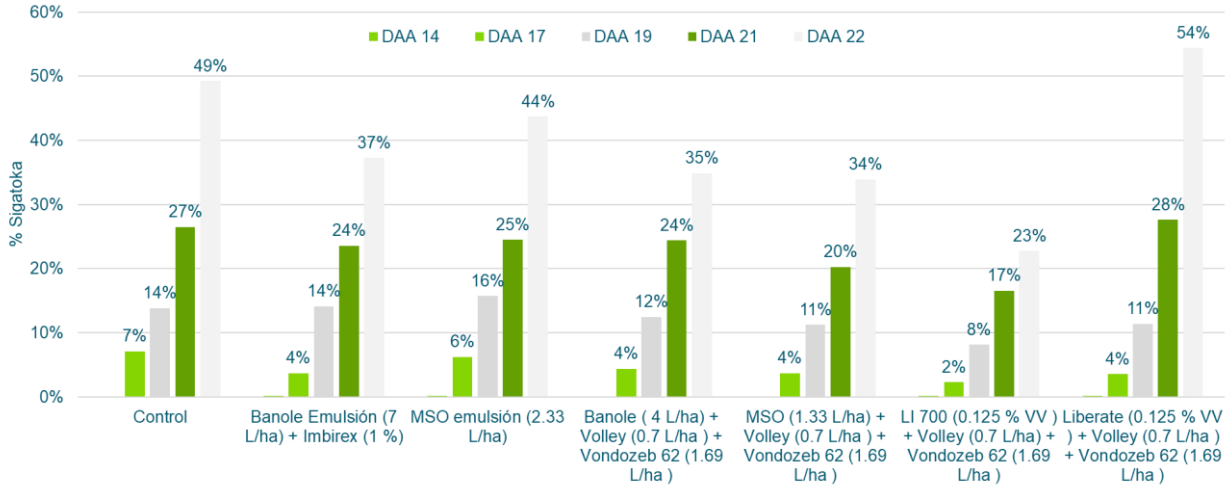


Figura 6. Resultados de los diferentes tratamientos en el porcentaje de incidencia de Sigatoka negra en la hoja 1.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el ensayo indican que la tecnología LECITECH es una alternativa viable para sustituir el aceite parafínico en el control de Sigatoka negra. No se observaron diferencias significativas entre MSO LECITECH y aceite parafínico

en combinación con fungicidas sistémicos en la eficacia del control de la enfermedad. Además, el uso de MSO LECITECH presenta ventajas operativas, como la reducción en la dosis aplicada, la simplificación del manejo al emplear un solo producto en lugar de dos, y el aporte de propiedades adicionales derivadas de su composición a base de lecitina de soya y aceite metilado de soya, que confieren beneficios en anti-deriva, retención de gotas y penetración foliar.

Por otra parte, el LI 700, que comparte las características de LECITECH y añade un componente acidificante, se posiciona como una solución eficaz para programas de aplicación de protectantes, contribuyendo a mejorar la eficiencia y la cobertura del tratamiento.

REFERENCIAS

Leci-Tech System - https://www.youtube.com/watch?v=Th_2FD7a0tI.

Single Leaf – a phrase used to describe by Dole to describe a method of Sigatoka assay. For protectant fungicide tests, it comprises of two applications made to the right, lower leaf lamina only - achieved by spraying the Candela leaf at growth stages 2 and 8.

FRAC- Fungicide Resistance Action Committee. Provides recommendations to the Banana industry on how to manage the development of fungicide resistance.