

Suspensión Líquida



META-SIN[®] es un bioinsecticida formulado con conidios de la cepa ABNMa 201 del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*; diseñado biotecnológicamente para producir la muerte de los picudos adultos. **META-SIN[®]** combate el picudo del chile en cultivos de chile y chile bell.

META-SIN[®] está creado para que los conidios de *Metarhizium anisopliae* se adhieran al insecto, germinen y penetren su cutícula, hasta llegar al hemocele, diseminándose por todo el interior del insecto, causándole su muerte.

Los síntomas producidos por **META-SIN[®]** en el insecto son: pérdida del apetito, desorientación, debilidad, decremento de la sensibilidad, pérdida progresiva de las funciones, incluyendo la oviposura y muerte.

CARACTERÍSTICAS

-  **Ingrediente Activo**
Metarhizium anisopliae
-  **Concentración:**
1.2 x 10¹² conidios/L =
1.2 x 10⁹ conidios/mL
-  **Presentación:**
Suspensión Líquida 1L
-  **Plaga o enfermedad:**
Picudo del
Chile
(*Anthonomus*
eugenii)
-  **Cultivos:**
Chile y chile bell

BENEFICIOS

- Controla insectos plaga
- Tiene alto grado de especificidad
- Se puede utilizar en cualquier etapa del desarrollo de las plantas
- Permite la cosecha después de que seque el producto (cero días a cosecha)
- Favorece el desarrollo de plantas sanas, frutos de mejor calidad y un mejor rendimiento del cultivo
- Es inocuo: No contamina el ecosistema, ya que su ingrediente activo es un microorganismo que se encuentra en la naturaleza y no tiene residuos tóxicos
- Presenta sinergismo en el manejo integrado de plagas y enfermedades agrícolas
- Evita el desarrollo de plagas secundarias
- Es idóneo en el manejo de resistencia: No genera resistencia en los insectos que combate
- Presenta diseminación horizontal
- Es compatible con insectos benéficos y polinizadores
- Cuenta con registro **COFEPRIS: RSCO-INAC-0376-0250-315-3.0**

INTRODUCCIÓN

AGROBIONSA (Agrobiológicos del Noroeste, S.A. de C.V.) nació en México el 30 de agosto de 1994 con la misión de producir insumos agrícolas amigables con el medio ambiente (Torres-Sánchez *et al.*, 2007).

Desde sus inicios, **AGROBIONSA** ha desarrollado su propia tecnología de producción de *Metarhizium anisopliae* bajo la marca comercial **META-SIN®**, para el control de picudo del chile (*Anthonomus eugenii*).

RANGO DE HOSPEDERO

Metarhizium anisopliae es un patógeno cosmopolita que permanece naturalmente inactivo en los suelos y se vuelve activo en condiciones ambientales favorables.

Infecta más de 200 especies de insectos, de las cuales 134 son del Orden Coleóptera, tales como el picudo del chile, el picudo del algodón y otros escarabajos. Otras especies de órdenes diferentes, que también son económicamente importantes y que *M. anisopliae* puede infectar son: mosca pinta de la caña de azúcar, termitas, langosta y varias especies de grillos (Zimmermann, 1993; Zimmermann, 2007).

El aislado de *Metarhizium anisopliae*, con el que AGROBIONSA formula **META-SIN®**, presenta una patogenicidad de alta virulencia contra el picudo del chile, con excelentes resultados en su control tanto en campo abierto como en áreas de invernadero (Avilés, 2005).

DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA

El picudo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) tiene un ciclo biológico de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos depositan sus huevecillos en las yemas florales o en los frutos tiernos, escarbando con sus piezas bucales, que luego cubren con una sustancia gomosa (Garza-Urbina, 2001). Las larvas que emergen de los huevecillos se alimentan de la pulpa y semillas del fruto. En el interior del fruto se forma la pupa de la que emerge el adulto. Como se alimentan tanto los adultos como las larvas, pueden causar amarillamiento seguido de caída de yemas y frutos, deformación de los frutos y maduración prematura (Ostojá-Starzewski, 2013).

MODO DE INFECCIÓN

META-SIN® puede penetrar en el insecto huésped a través de la cavidad bucal, por los espiráculos o a través de la cutícula. En este último caso, el proceso consiste en (Cárdenas, 2000):

1. Adhesión de los conidios al cuerpo del huésped
2. Penetración del tubo germinal
3. Colonización del hemocele
4. Diseminación en el cuerpo del insecto
5. Muerte

Suspensión Líquida

META-SIN® al infectar las hembras del picudo del chile, afecta su aparato reproductor, corta el ciclo biológico al evitar la oviposición, aún cuando el insecto sigue vivo. Si las condiciones de temperatura y humedad son favorables, *Metarhizium anisopliae* logra una diseminación horizontal al emerger del cuerpo del insecto y producir esporas de coloración grisácea (Ignoffo, 1992).

Metarhizium anisopliae, al igual que otros entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*, e *Hirsutella thompsonii*, después de parasitar a los insectos, puede permanecer en los cadáveres de los insectos plaga por un largo periodo de tiempo en espera de un nuevo hospedero (Quintela, 1996).

Dependiendo de las condiciones ambientales, los entomopatógenos también pueden vivir en el suelo durante periodos de tiempo variables, pudiendo infectar a nuevos individuos del insecto plaga que migren al cultivo.

De manera similar a otros hongos entomopatógenos, *Metarhizium anisopliae* en el campo, solo deshidrata y mata a los insectos que infecta si no hay condiciones favorables de humedad y temperatura para la esporulación.

PLAGA A CONTROLAR

META-SIN®

Suspensión Líquida | Presentación 1L
RSCO-INAC-0376-0250-315-3.0

Cultivos	Intervalo de Seguridad	Plaga	Dosis L/200L de Agua	Comentarios
Chile Chile Bell	Sin límite. (Cero-días)	Picudo del Chile (<i>Anthonomus eugenii</i>)	1.5 - 2.0 L/ha	Realizar 2 aplicaciones, al follaje, a intervalos de 5 días. Iniciar las aplicaciones cuando aparezcan los primeros individuos.

Tiempo de reentrada a la zona tratada: Una vez que seque el producto.

Intervalo de seguridad: Días que deben de transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.

CONCENTRACIÓN DEL INGREDIENTE ACTIVO

META-SIN® contiene:

1.2 x 10⁹ conidios/ml igual a 1.2 x 10¹² conidios/L.

MÉTODO DE PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

META-SIN® es un bioinsecticida de contacto, por lo que su eficacia mejora con una buena cobertura. Para un buen

Suspensión Líquida

cubrimiento del follaje del envés de las hojas del cultivo (donde habita el insecto) se recomienda utilizar en:

- Aplicaciones terrestres, de 100 a 250 litros de agua por hectárea, aplicando con boquillas a 45 grados de abajo hacia arriba
- Aplicaciones aéreas, de 60 a 80 litros de agua por hectárea

En cualquier aplicación, ajustar el pH a 6.

El intervalo de las aplicaciones dependerá del grado de infestación del cultivo, condiciones ambientales y reinfestaciones del cultivo. Para una mayor eficiencia, se recomienda aplicar **META-SIN[®]** muy temprano por la mañana o por la tarde (Durán, 2002), aún cuando el producto cuenta con protectores solares contra luz UV.

RECOMENDACIONES

El producto se puede mezclar con jabones agrícolas, repelentes y con algunos insecticidas químicos, obteniéndose efectos sinérgicos.

No se recomienda mezclar **META-SIN[®]** con fungicidas, sino alternar las aplicaciones con intervalos de tres días. También se sugiere no mezclar **META-SIN[®]** con fertilizantes que contengan alta concentración de elementos menores. Consulte la tabla de compatibilidad en nuestra página www.agrobionsa.com o con su proveedor.

TOXICIDAD

META-SIN[®] es seguro para el hombre y animales de sangre caliente, respeta la fauna benéfica y no afecta a aves, reptiles, peces o plantas (Lecuona, 1995).

LITERATURA CITADA

- Avilés, M. R. (2005). Informe sobre la Evaluación de la Eficacia y Eficiencia del Producto META - SIN (*Metarhizium anisopliae*), para el Control del Picudo del Chilo (*Anthonomus eugenii*); (Coleoptera: Curculionidae) en el Cultivo de Chile. Campo Experimental Valle de Culiacán Sinaloa INIFAP.
- Cárdenas, Cota, H. M. (2000). Estudio sobre la esporulación del hongo entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus*, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados de I.P.N, Departamento de Biotecnología y bioingeniería. México, DF. Pp. 9-15.
- Garza-Urbina, E. (2001). El Barrenillo del Chile *Anthonomus eugenii* y su Manejo en la Planicie Huasteca. Folleto Técnico 14 INIFAP-SAGARPA.
- Ignoffo, C.M. (1992). Environmental factors affecting persistence of Entomopathogens. Fl. Entomol. 75: 516-525.
- Ostojá-Starzewski, J.C., Baker R.H.A. & Eyre D. (2013). Pepper weevil *Anthonomus eugenii*. Plant Pest Factsheet. Department of Environment Food and Rural Affairs, UK. <https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/factsheets/anthomonus-eugenii-jan-2016.pdf>. Consultado: 20 de junio de 2022.
- Quintela, E. D. (1996). Estabilidade de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuillemin (Hypomycetes) no solo e sua patogenicidade ao *Chalcoa dermatus* aeneus Boheman (Coleóptero: Curculionidae), praga do caupi Tese de Mestrado. Piracicaba. ESALQ/USP. 101p.

Torres-Sánchez E., De la Torre M. y Cárdenas-Cota H.M. (2007). Biocontrol de Plagas Agrícolas Y Enfermedades de las Plantas. En: *Fundamentos y Casos Exitosos de la Biotecnología Moderna*. 2da. Edición. Bolívar Zapata, F.G. Compilador y editor. Academia Mexicana de Ciencias y otros.

Zimmermann, G. (1993). The Entomopathogenic Fungus *Metarhizium anisopliae* and its Potential as a Biocontrol Agent. *Pestic. Sci.* 37: 375-379.

Zimmermann G. (2007). Review of safety of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. *Biocontrol Science and Technology*. 17:879-920.

Producidos en Sinaloa por:



AGROBIOLOGICOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.

Oficina:

Rio Mocorito #575 Pte. Col. Guadalupe.
Culiacán, Sinaloa, México
Tel/Fax: +52 (667) 715 - 7712
Tel: +52 (667) 715 - 7713 | +52 (667) 395 - 7948
Email: contacto@agrobionsa.com
agrobionsa.com