



FICHA TÉCNICA

Pasaje Amazonas N51-31 y Río Arajuno
Teléfonos: +593 2-3302144
E mail: info.ec@ecbiotech.com
www.ecbiotech.com

EFIX

INSECTICIDA BIOLÓGICO DE AMPLIO ESPECTRO Agente microbiano entomopatógeno

Concentrado Emulsionable

1. CARACTERISTICAS

Formulador	: ECOCYCLEBIOTECH S.A.
País de origen	: Ecuador
Agente de Control Biológico (ACB)	: Entomopatógeno
Ingrediente activo	: <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Lecanicillium lecanii</i> + <i>Purpureocillium lilacinum</i>
Concentración	: 1,0 X 10 ⁹ UFC/ml
Formulación	: Concentrado Emulsionable (EC)

2. INFORMACIÓN GENERAL

EFIX, es un insecticida biológico de tipo microbial, de amplio espectro, formulado con conidios de cuatro diferentes cepas de hongos entomopatógenos: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* y *Purpureocillium lilacinum*, los cuales han demostrado actividad insecticida para diferentes tipos de insectos plaga que atacan a los cultivos dedicados a la obtención de alimentos, productos industriales, maderables, fibras, medicinales y otros.

Las aplicaciones de **EFIX**, son recomendadas para controlar la presencia de insectos plaga a nivel del follaje y del suelo de los cultivos de la siguiente manera: *Beauveria bassiana*, para controlar coleópteros, lepidópteros (cutzos, catzos, gorgojos, picudo del banano y la palma, barrenador del tallo de la caña) *Metarhizium anisopliae*, para controlar coleópteros (demotispa), cercópidos, orthopteros, cicadelidos y chinches (salivazo, grillos, saltos de la hoja, etc.), *Lecanicillium lecanii*, para controlar aphidos, trialeurodes, bemisia dípteros (pulgones, moscas blancas, minadores y trips) y *Purpureocillium lilacinum* que es una cepa ovicida de trips, cochinilla, sagalassa, mosca blanca, etc.

Los hongos entomopatógenos que hacen parte de la formulación de **EFIX**, enferman y causan la muerte de los insectos plaga. Una vez que las estructuras asexuales del hongo entran en contacto con el insecto, especialmente los conidios, se producen una serie de señales de reconocimiento, estimulando su germinación sobre la cutícula del insecto, invadiendo tanto su cuerpo como su sistema circulatorio. El efecto de la aplicación es evidente entre los 8 a 12 días después de que el insecto entra en contacto con los conidios del hongo.

3. MODO DE ACCIÓN

Los hongos entomopatógenos actúan por contacto en los diferentes estadios de los insectos plaga.

4. MECANISMO DE ACCIÓN

Las conidias, son las unidades infectivas, penetran al cuerpo del insecto, produciéndole disturbios a nivel digestivo, nervioso, muscular, respiratorio, excretorio, etc; es decir el insecto se enferma, deja de alimentarse y posteriormente muere. La muerte puede ocurrir a los tres a cinco días, dependiendo de la virulencia del hongo y estadio del insecto.

El proceso del desarrollo de una enfermedad causada por hongos en el insecto puede ser realizado en las siguientes etapas:

1. Adherencia de la espora a la cutícula del insecto

El primer contacto entre el hongo entomopatógeno y el insecto sucede cuando la espora del primero es depositada en la superficie de este último. El proceso de adhesión ocurre en tres etapas sucesivas: adsorción de la espora a la superficie mediante el reconocimiento de receptores específicos de naturaleza glicoproteíca en el insecto, la adhesión o consolidación de la interfase entre la espora pregerminada y la epicutícula y finalmente, la germinación y desarrollo hasta la formación del apresorio para comenzar la fase de penetración.

La adhesión de los conidios depende de la presencia de enzimas (lipasas, proteasas, quitinasas y esterasas) que se producen en la superficie de los conidios y que alteran la superficie del tegumento del insecto, favoreciendo la germinación y nutrición del hongo.

2. Germinación de la espora en la cutícula del insecto

La germinación ocurre dentro de un mínimo de 12 horas, siendo necesaria una humedad relativa alta (mayor al 90%). Fisiológicamente, la germinación de la conidía es el retorno de la actividad o metabolismo vegetativo. Morfológicamente, la germinación es la emergencia de la célula vegetativa de una conidía, en forma de un tubo germinativo que crece sobre la superficie cuticular formándose un apresorio o penetrando directamente a la cutícula. La célula apresoria le permite adherirse a la superficie cuticular.

3. Penetración del hongo al hospedero

La penetración se produce por un sistema enzimático de lipasas, proteasas y quitinasas liberadas al comienzo de la germinación de la espora. Las enzimas tienen un efecto específico sobre cada uno de los componentes de la cutícula, así la epicutícula o capa más externa, formada por lípidos (ácidos grasos y parafina) es desintegrada por las lipasas; a su vez, la quitinasa desintegra la quitina, sustancia que confiere resistencia y dureza a la cutícula. Así mismo, las proteínas presentes en la cutícula son desintegradas por enzimas proteolíticas producidas por el hongo.

4. Colonización y producción de micelio en el hemocele

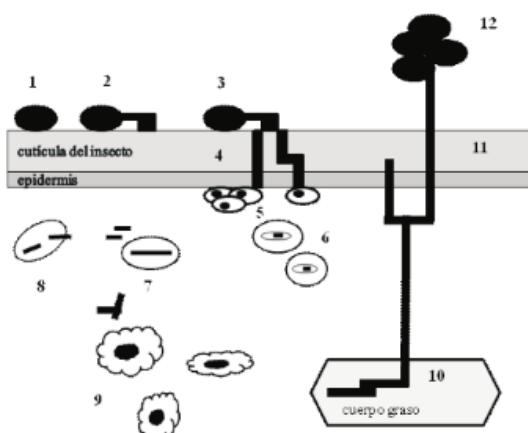
El hongo crece en el hemocele como cuerpos hifales levaduriformes o blastosporas, que se multiplican por gemación.

En esta etapa, los hongos producen toxinas (destruccinas y citocalasina) que son las responsables de la muerte del hospedero que ocurre entre 48 horas o menos, mientras que la muerte es atribuida a la producción de toxinas. Finalmente ocurre la muerte del insecto, esto puede ser antecedido por cambios en el comportamiento del insecto, como contracciones y pérdida de coordinación.

5. Extrusión con esporulación y dispersión de esporas

Una vez que las hifas del hongo terminan su etapa de colonización y extrusión, perforando las partes intersegmentales del exoesqueleto con la emergencia del micelio hacia la superficie del hospedero y subsecuentemente la esporulación sobre el cuerpo del insecto y bajo condiciones favorables, los nuevos conidios producidos serán dispersados e infectarán a otros insectos.

Esquema del desarrollo de un hongo entomopatógeno (modificado de Vilcinskas; Gotz, 1999).



1. Adhesión de la espora a la cutícula del insecto.
2. Germinación y formación de apresorios.
3. Penetración de la cutícula.
4. Crecimiento lateral y penetración en la epidermis.
5. Agregación de los hemocitos en el lugar de penetración fúngica.
6. Fagocitosis de cuerpos hifales por células fagocíticas del insecto.
7. Transformación a cuerpos levaduriformes.
8. Evasión del sistema inmune.
9. Propagación en el hemocele.
10. Transformación a cuerpo hifal.
11. Extrusión, esporulación y germinación atravesando la cutícula del insecto.
12. Diseminación de esporas

5. PROPIEDADES

Olor : ligeramente a coco

Color : ligeramente turbio

Solubilidad : soluble 100% en agua

6. RECOMENDACIONES DE USO

Cultivo	Plaga	Dosis
Brócoli (<i>Brassica oleracea</i>)	Pulgón (<i>Brevicoryne brassicae</i>)	2,0 l/ha*

Volumen de agua: *600 l/ha en aplicación foliar

Según sea el nivel de infestación de los insectos a los cultivos las dosis por hectárea van de 1 a 2 litros de producto por hectárea, diluidos en 600 litros de agua, dependerá mucho los niveles de infestación. Si encontramos una plaga con incidencia muy alta se deberá acortar los períodos de aplicación hasta controlarla de manera efectiva.

Es recomendable agitar el frasco que contiene **EFIX** antes de su utilización, para hacer luego una premezcla inicial en dos litros de agua limpia a fin de lograr una mayor homogenización del producto, posteriormente se ajustará esta premezcla con el volumen deseado, es decir con la cantidad total de agua a aplicarse en el campo.

El agua a utilizarse para la preparación de la solución, debe tener un pH entre 5.0 y 7.5 y durezas inferiores a 100 ppm de carbonatos de calcio. En caso de aguas que no se ajusten a estos parámetros utilice coadyuvantes correctores de pH y/o dureza.

7. APlicación

La aplicación de la solución dosificada con **EFIX**, debe hacerse según sea el caso al follaje o al suelo. Cuando la aplicación se hace al follaje debe mojarse bien el haz y el envés de las hojas, así como los tallos y ramas del cultivo. Cuando la aplicación se hace al suelo debe realizarse en "drench" sobre base húmeda. La aplicación debe realizarse con equipos limpios y libres de residuos de sustancias tóxicas, utilizando boquillas de alta presión para lograr una mayor nebulización del producto.

Para las aplicaciones al follaje a fin de extender la vida del producto y posibilitar una mayor acción del mismo, es conveniente agregar a la mezcla del tanque un dispersante como Nu-Film 17 o visilon, especialmente en cultivos que son difíciles de mojar como el brócoli, la coliflor y el romanescu, Alternativamente se puede aplicar suero de leche en una dosis de 250 cc por bomba de 20 litros.

No se deben aplicar fungicidas siete días antes o después de aplicar **EFIX**.

8. INCOMPATIBILIDAD

EFIX, se puede mezclar con la mayoría de insecticidas químicos y de origen botánico, obteniéndose efectos sinérgicos. Siempre será importante realizar pruebas de compatibilidad y evitar las mezclas con fungicidas de compatibilidad desconocida.

9. PRECAUCIONES

Debido a su naturaleza específica **EFIX**, no tiene efectos dañinos en humanos, aves, mamíferos u otros organismos benéficos. No deja ningún tipo de residuo en los productos cosechados.

Por otra parte, no se contempla período de carencia para este producto no existiendo así mismo ninguna restricción en el tiempo de reingreso al área tratada. Se recomienda almacenarlo en un lugar seco, fresco, bien ventilado, donde no se encierre el calor y un tiempo de 9 meses. No es pertinente su almacenamiento junto a los alimentos.

El bioinsecticida **EFIX**, no es tóxico para el hombre, animales o plantas, pero las esporas de los hongos que contiene, podrían causar algún tipo de alergia; por esta razón se recomienda:

- Preparar la solución bajo sombra nunca a pleno sol.
- Preparar la solución (caldo de entomopatógenos) y aplicar inmediatamente. No guardar la solución preparada; para realizar la aplicación al día siguiente.
- Usar mascarilla, guantes, y anteojos cuando se realiza la aplicación.
- Evitar todo contacto innecesario con el producto, no ingerirlo ni inhalarlo.
- No fumar o comer durante su aplicación.
- Lavarse y cambiarse la ropa después de la aplicación
- Descartar el producto usado enterrándolo, nunca dejarlo expuesto en el lugar de la aplicación.
- Para realizar la aplicación se debe utilizar equipos que estén limpios; libres de restos de químicos.

10. PRESENTACIONES

EFIX, se presenta en envases de 1 litro, 4 litros y 20 litros

11. AVISO IMPORTANTE

ECOCYCLEBIOTECH S.A., garantiza la calidad y composición de producto y no se responsabiliza por el uso imprudente o indebido por parte del consumidor.