

TUTAVIR® Eficacia natural y confiable



Información técnica

Plaga objetivo

Tuta absoluta, nombre común: polilla del tomate, polilla perforadora, cogollero del tomate, minador de la hoja.

Cultivos

Tomate, berenjena, especies de solanáceas.

Formulación

Suspensión concentrada (SC) que contiene $> 2 \times 10^{13}$ PhopGV (*Phthorimaea operculella* granulovirus) por litro.

Dosis estándar

50 – 200 ml/ha

Momento de aplicación

Al inicio de la eclosión de las larvas.

Volumen de agua

200 – 1800 l/ha. Deberá ajustarse respetando las prácticas y condiciones locales. Además deberá ajustarse según el desarrollo vegetativo del cultivo, el equipo de pulverización, de forma que se asegure una cobertura total de hojas, tallos y frutos.

Plazo de seguridad (P.S.) y de reentrada

Tutavir® no deja residuos.

Perfil toxicológico

No se han determinado límites máximos de residuos (LMR) para Tutavir®. El producto no deja residuos químicos en el cultivo. No afecta a la fauna auxiliar, a vertebrados ni la salud humana. Tutavir® no tiene plazos de seguridad. Tutavir® cumple con la agricultura ecológica.

Compatibilidad

Compatible con la mayoría de insecticidas, fungicidas y fertilizantes. **Requiere establecer un nivel de pH entre 5 y 8.5 en el tanque de mezcla.**

Almacenamiento

Excelente estabilidad de almacenamiento: > 2 años a -18°C , 2 años a 5°C , 3 meses a 20°C . Evitense temperaturas superiores a 35°C .

Resistencia al lavado

Buena resistencia al lavado por lluvia tan pronto como el producto se haya secado en las hojas después de pulverizar.



Andermatt
Biocontrol

Andermatt Biocontrol AG
Stahlermatten 6 · 6146 Grossdietwil · Switzerland
Tel. +41 62 917 51 25 · contact@andermatbiocontrol.com
www.andermatbiocontrol.com

Selectividad y seguridad elevadas

El ingrediente activo de Tutavir® es un *Phthorimaea operculella* granulovirus (PhopGV) que fue seleccionado de una población silvestre de la polilla de tubérculo de patata. Estos virus pertenecen a la familia de los baculovirus, que solo se encuentran en las especies de lepidópteros.

Tutavir® no causa síntomas fitotóxicos en las plantas después de la aplicación. La formulación solo contiene aditivos alimentarios; Por lo tanto, es una herramienta indispensable para estrategias de control de residuo cero o agricultura ecológica.

No se definen niveles máximos de residuos (NMR) para Tutavir®. El producto está libre de organismos genéticamente modificados. Los baculovirus son seguros y no suponen riesgo alguno para la salud humana (OCDE, 2002).

Compatibilidad con otros plaguicidas

Tutavir® es compatible con la mayoría de los fertilizantes y fitosanitarios de uso agrícola. **Sin embargo, deberá observarse un nivel de pH de entre 5 y 8,5 en el tanque** con otros productos. De lo contrario, las proteínas de la cápsida vírica pueden degradarse, inactivando la eficacia del virus.

Evite las mezclas con productos de cobre. Pulverizar cobre unos días antes o después de aplicar Tutavir® no tiene ningún efecto adverso.

Resistencia al lavado por lluvia

Las partículas virales tienen propiedades lipofílicas naturales que favorecen una gran adherencia a la superficie de la planta.

Tutavir® es resistente al agua de lluvia tan pronto como el producto se haya secado en las hojas después de pulverizar. No se requiere aditivos para mejorar la resistencia al lavado por lluvia.

Uso de coadyuvantes

Tutavir® está disponible en una formulación lista para usar, hecha con 30 años de experiencia de Andermatt Biocontrol en la formulación de productos de baculovirus. Tutavir® está listo para usar. No es necesario agregar estimulantes de alimentación. No es necesario añadir atrayentes, agentes tensoactivos u otros coadyuvantes pero bajo ciertas circunstancias ayuda a mejorar la eficacia del producto.

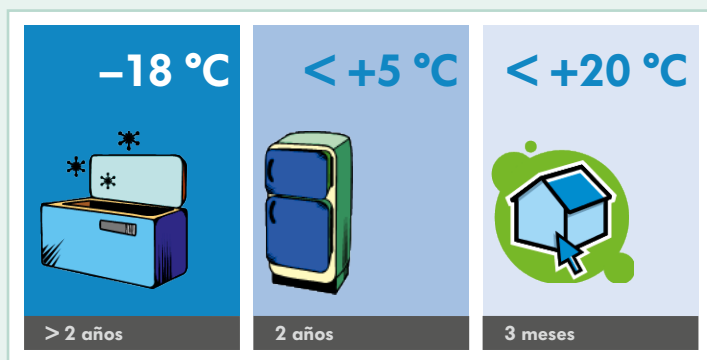
Sin efectos secundarios

Dado su espectro de huéspedes específicos, Tutavir® preserva los antagonistas naturales. Las especies de animales acuáticos, las aves, la fauna auxiliar, los mamíferos y las abejas no se ven afectados.

Almacenamiento y manipulación

Evítense temperaturas superiores a 35 °C durante el almacenamiento o el transporte. Condiciones no óptimas durante el transporte o en el almacén del usuario final pueden ser aceptables por unos días.

A -18 °C el producto permanece en estado líquido y se puede añadir al tanque de aplicación inmediatamente, sin necesidad de descongelarlo. Una vez abierto, el frasco se puede almacenar a bajas temperaturas sin que la calidad del producto se deteriore.



Modo de acción

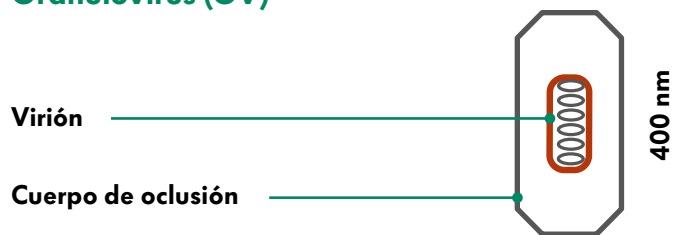
Los granulovirus están encapsulados de forma natural por un cuerpo de oclusión de proteínas que protege las partículas virales de influencias ambientales destructivas (p. ej., de los rayos UV). Las partículas virales tienen un tamaño no más grande que 400 nm.

Una vez pulverizado por la superficie de la planta las larvas jóvenes que se mueven y alimentan de ramas, hojas o frutos, ingieren el virus pulverizado sobre la superficie de la planta. Trás la ingestión, las partículas virales penetran en el intestino medio de la larva, donde las cápsulas proteica se disuelven a causa del elevado nivel de pH (pH superior a 10). En un periodo de 2 a 4 días, los virus infestan la mayoría de los órganos del huésped y la larva deja de alimentarse. Tras morir la larva, su cuerpo se licúa y libera millones de nuevos virus al ambiente, los cuales infectan otras larvas.

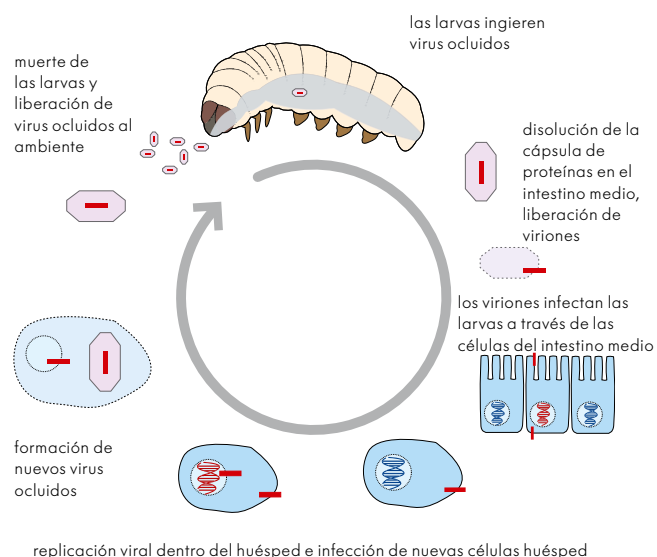
Los ensayos de laboratorio demuestran que la ingestión de una sola partícula viral es suficiente para matar una larva de primer estadio. Las larvas más desarrolladas ($>$ a L3) no mueren instantáneamente y pueden causar daños antes de morir en fases larvarias tardías (que a menudo se refleja por el daño superficial o más profundo en la fruta).

La infección del virus también puede transferirse a la próxima generación, donde puede prorrumpir debido a la debilidad o el estrés y matar a la larva, asegurando así un excelente control de la población.

Granulovirus (GV)

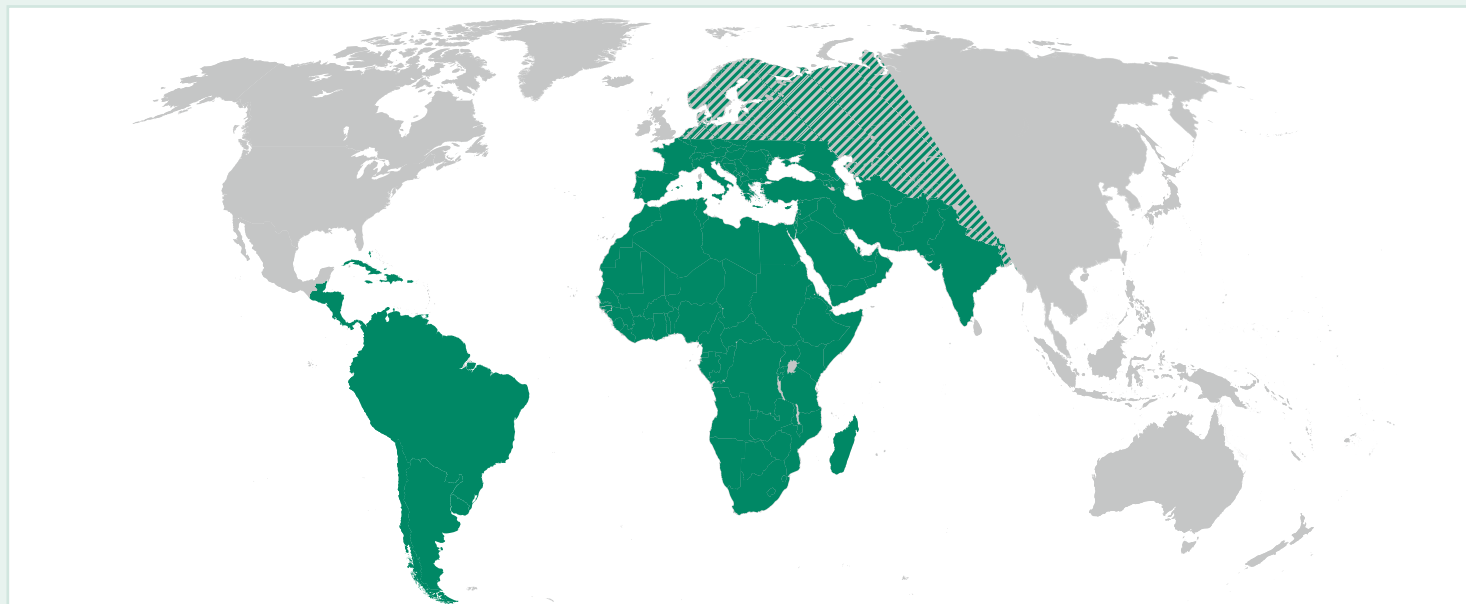


Forma de un granulovirus. El virión (contiene ADN viral) es rodeado en un cuerpo protector de oclusión.



Modo de acción de un granulovirus. Replicación del virus dentro de la plaga.

Información sobre la plaga

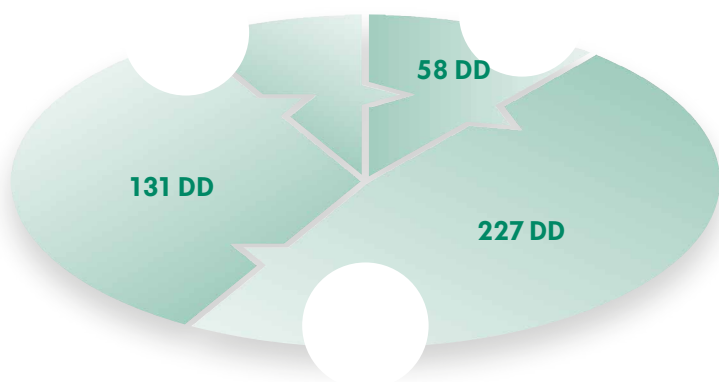


Distribución geográfica de *Tuta absoluta*

Tuta absoluta es una plaga muy destructiva y difícil de controlar dentro de su hábitat natural. Originaria de América del Sur, se encontró en España en 2006 y se ha extendido por todo el Mediterráneo y también Europa continental, Medio Oriente y África. Debido al uso continuo de pesticidas con el mismo modo de acción y por falta de gestión de resistencia muchas poblaciones de *Tuta absoluta*

son resistentes a una amplia gama de pesticidas, tanto químicos como biológicos. *Tuta absoluta* es más destructiva en el tomate, pero su rango de hospedadores incluye especies solanáceas como berenjenas, pimientos, tabaco, papa y mucho más. Después de que las larvas se han desarrollado completamente, pupan en el suelo a una profundidad de hasta 10 cm.

Ciclo de vida de la plaga



$$\text{Cálculo GD} = \frac{\text{temperatura diaria mín.} + \text{máx.}}{2} - \text{umbral de desarrollo mín. de la plaga}$$

Ciclo de vida

- El ciclo de vida completo va desde 24 días (en las mejores condiciones) a 76 días (en malas condiciones).

Generaciones

- Hasta 12 generaciones (sin diapausa)

Información general

- Umbral de desarrollo mín.: 8 °C
- Umbral de desarrollo máx.: 37 °C

Grados-día (GD) necesarios para completar cada estadio de desarrollo de *Helicoverpa armigera* (Fuente: Jallow and Matsumara 2001)

Unos días después de la aparición, las hembras ponen hasta 300 huevos, generalmente solos o en pequeños racimos en la superficie inferior de las hojas. Las larvas pasan por 4 instares. El ciclo de vida se completa dentro de aproximadamente 25 a 30 días a 25°C. Por lo tanto, en climas o condiciones adecuadas (invernadero), son

posibles hasta doce generaciones por año. Las larvas no sufren diapausa si los alimentos son abundantes y las pupas toleran temperaturas de alrededor de 0°C durante varios días. La pupación ocurre en las hojas, en el suelo o, a veces, en los capullos.

Daños

Las larvas de *Tuta absoluta* prefieren alimentarse de hojas jóvenes. También pueden alimentarse de tallos, yemas apicales y frutos no desarrollados. Las larvas se alimentan y entran en el lugar donde forman minas, alimentándose del mesófilo pero dejando la epidermis intacta. Las larvas también entrarán en los tallos, generalmente en los nodos, lo que conduce a un gran daño. Al alimentar en la fruta, el daño a la alimentación a menudo conduce a una infección secundaria con patógenos. El daño puede ser de hasta 100% si no se controla adecuadamente. *Tuta absoluta* está activa durante la noche y el crepúsculo.



Modo de empleo

Tutavir® – aplicación con el tiempo correcto

Debido a su modo de acción Tutavir® llevará unos días para matar a las larvas. Los granulovirus, el ingrediente activo de Tutavir®, están infectando las larvas después de la ingestión a través del intestino medio. El momento de aplicación es, por lo tanto, muy crucial para tener un buen control, aún porque las larvas son muy crípticas y penetran las hojas rápidamente. Tutavir® es una excelente herramienta de control de la población. Por lo tanto, recomendamos enfocar la aplicación de Tutavir® ya al comienzo de la infestación de *Tuta absoluta*, de modo que el efecto de control de la población pueda llevarse a cabo durante todo el período de cultivo. Tenga en cuenta: el ingrediente activo es sensible a los rayos UV. Como los virus son sensibles a la radiación UV, los aerosoles deben repetirse en un intervalo de 8 días de pleno sol para asegurar una cobertura constante (2 días parcialmente soleados equivalen a un día soleado) durante el período de incubación de las larvas.

Monitoreo *Tuta absoluta* – es complicado

El monitoreo de los vuelos de polillas usando trampas de feromonas ayuda a registrar el aumento de la población y la posible infestación con *Tuta absoluta*. La primera aplicación de Tutavir® debe colocarse una semana después del primer pico de captura de polilla. Las capturas de trampas pueden variar dependiendo de la calidad de las feromonas, el posicionamiento de las trampas y también de las condiciones climáticas. Los registros nulos o bajos de las capturas en las trampas de feromonas no se correlacionan definitivamente con una infestación de plagas baja. A menudo, solo se puede registrar una presión baja pero constante sin picos reconocibles. En tal caso, la información sobre la etapa del cultivo junto con los datos históricos sobre el desarrollo de la plaga en los cultivos específicos en el área pueden ayudar a posicionar el momento adecuado para la aplicación de Tutavir®.

Uso en el manejo integrado de plagas

Tutavir® puede usarse con éxito como parte de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP), que también puede incluir prácticas químicas y culturales que prevengan el daño económico de plagas. Los principios y prácticas de IPM incluyen sistemas de monitoreo de campo (trampas de feromona), la correcta identificación de la plaga objeto, el monitoreo de poblaciones, la rotación de insecticidas con diferentes modos de acción y tratamiento cuando las poblaciones objetivo de plagas alcanzan umbrales de daños preestablecido para cada situación.

Tenga en cuenta: las trampas de feromonas para el monitoreo de *Tuta absoluta* en áreas bajo confusión sexual no funcionarán correctamente. Deben colocarse en parcelas confusión en el vecindario.

Uso en producción orgánica

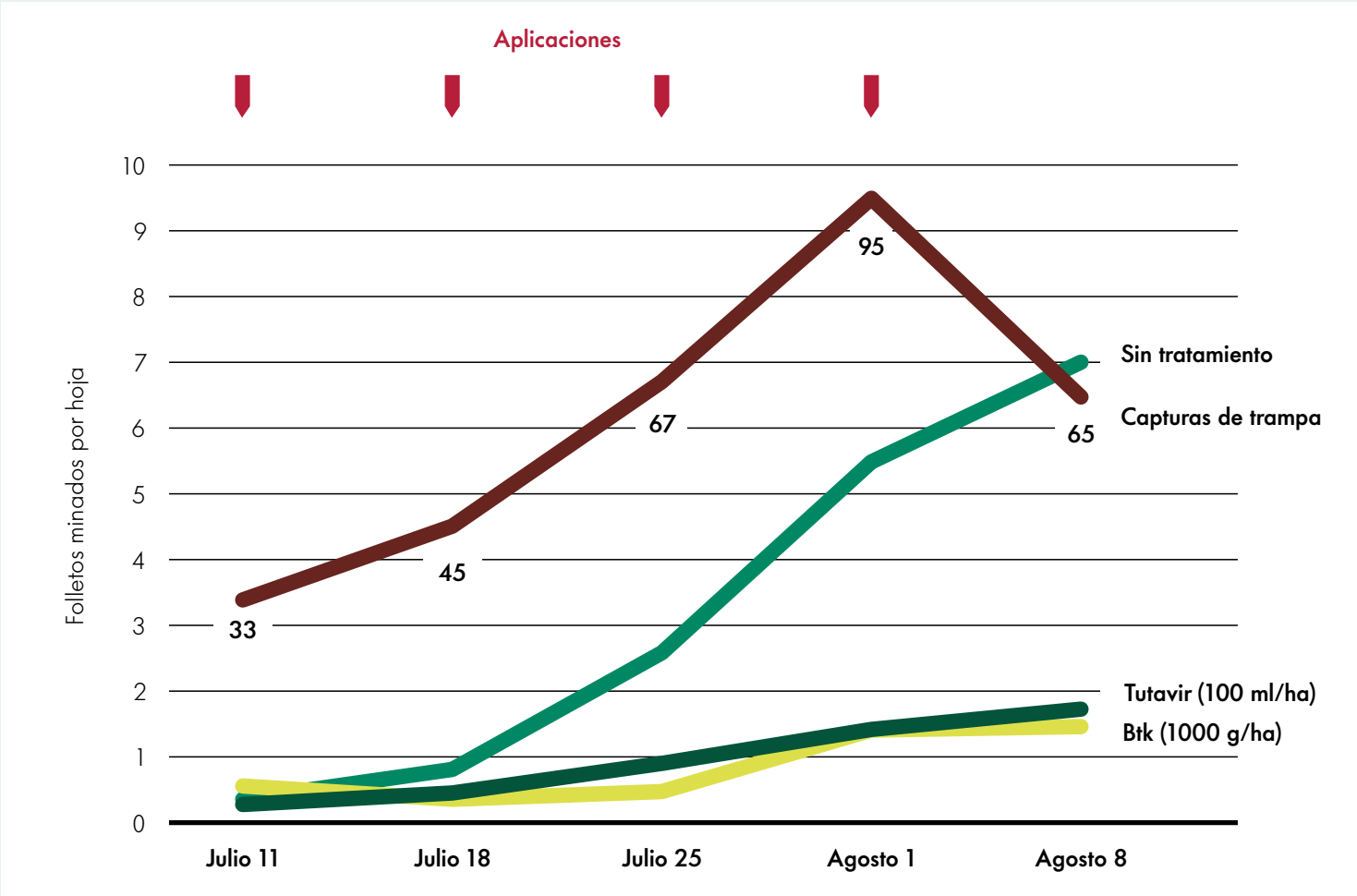
El uso de baculovirus cumple con el Reglamento de la UE 834/2007 para la agricultura ecológica.

Gestión de la resistencia

Tuta absoluta ha desarrollado una amplia resistencia y resistencias cruzada a organofosforados, piretroides sintéticos, diamidas y otros tipos de insecticidas. Para controlar esa plaga de manera eficaz y retrasar el desarrollo de poblaciones resistentes a nuevas sustancias activas, se recomienda un programa de pulverización que incluya los insecticidas más eficaces y modos de acción alternativos en generaciones consecutivas de la plaga.

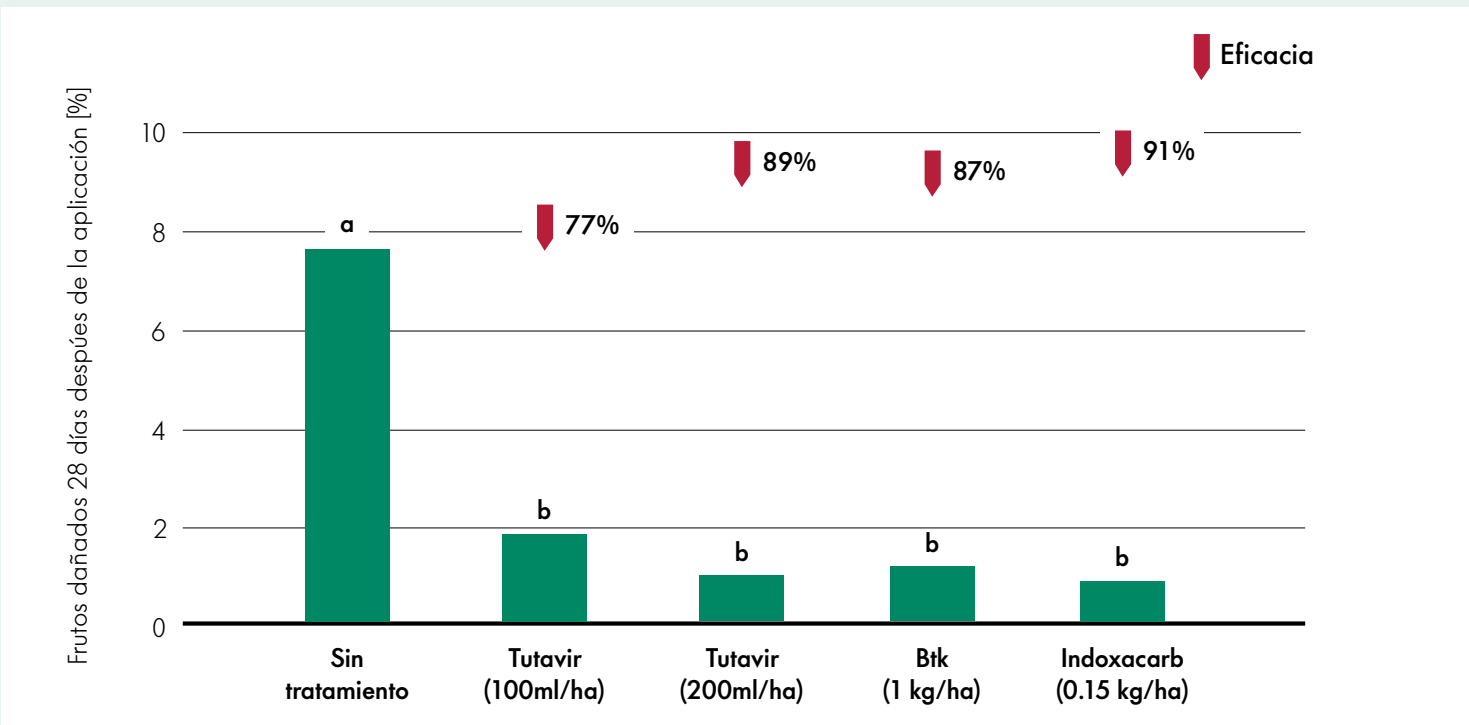
Ensayos con Tutavir®

Ensayo de tomate de invernadero, Campania, Italia, 2018



Ensayo de tomate de invernadero, Sicily, Italy, 2017

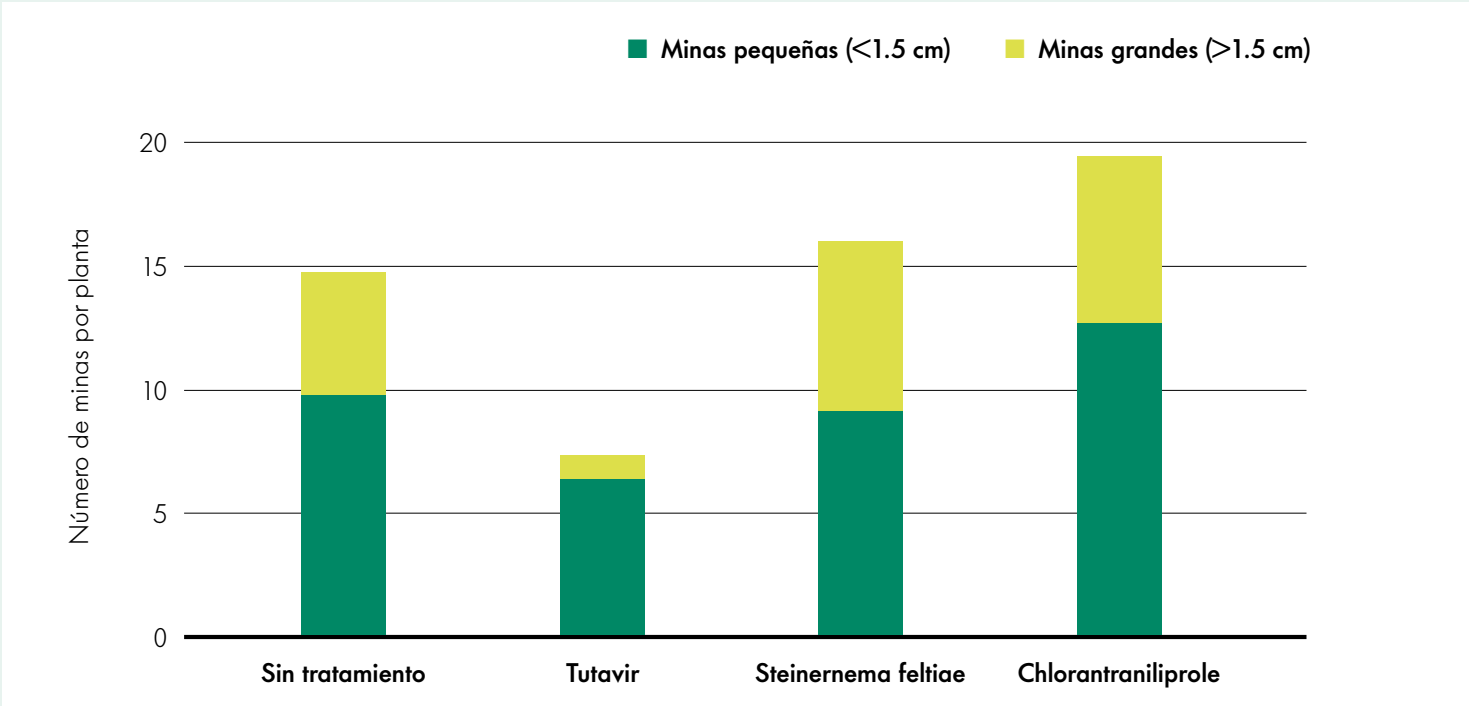
4 aplicaciones una vez por semana, evaluación 7 días después de la última aplicación



Ensayos con Tutavir®

Ensayo en invernadero en finca, NRW, Alemania, 2018

Aplicaciones semanales, evaluación dos semanas después de la septima aplicación. Disminución en minas grandes indica la muerte de la larva en la mina.



Ensayo en invernadero en finca, NRW, Alemania, 2018

Seis aplicaciones, una vez por semana



TUTAVIR®: Calidad suiza

Tutavir® se fabrica en las instalaciones de Andermatt Biocontrol, en Suiza. Esta empresa cuenta con la certificación de la norma ISO 9001:2008.

Andermatt Biocontrol se compromete con la más alta calidad de sus productos. Cada lote de Tutavir® ha sido sometido a un proceso sistemático de evaluación a través de bioensayos. La virulencia de cada lote se prueba en larvas de *Tuta absoluta* en relación a un lote de referencia estándar dentro de los laboratorios de Andermatt Biocontrol. Solamente los lotes que cumplen con las normas de alta calidad podrán ser comercializados.

Contacto

Andermatt Biocontrol AG
Stahlermatten 6
6146 Grossdietwil
Suiza

Teléfono: +41 62 917 51 25
Fax: +41 62 917 50 06
contact@biocontrol.ch
www.andermattbiocontrol.com

