LITTOVIR® Eficacia natural y fiable



Información técnica

Inscrito en el R.O.P.F.: ES-00307

Plaga objetivo
Spodoptera littoralis, Spodoptera frugiperda.

Cultivos
Tomate, pimiento, berenjena, pepino, calabaza, fresa, hortalizas de hoja, brassicas y muchos más.

Formulación
Suspensión concentrada (SC) que contiene > 5 × 1011 SpliNPV (virus de la poliedrosis nuclear de *Spodoptera littoralis*) por litro.

Dosis estándar
100 – 200 ml/ha.

Momento de aplicación
Al inicio de la eclosión de los huevos.

Volumen de agua
Hortícolas: 400 a 1.000 l/ha. Deberá ajustarse según el desarollo vegetativo del cultivo.

Intervalo estándar entre pulverizaciones
Generalmente, repetir el tratamiento a intervalos de 8 días. Se pueden ajustar los intervalos en función de la estrategia específica de lucha contra las plagas.

Intervalo previo a la cosecha y de reentrada en el cultivo (IPC, IRC)
Littovir® no deja residuos. El IPC y el IRC se establecen en función de la normativa nacional de registro.

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

Compatibilidad
Compatible con la mayoría de insecticidas, fungicidas y fertilizantes. Deberá establecer un nivel de pH de entre 5 y 8,5 en el tanque.

Almacenamiento
Excelente estabilidad de almacenamiento: > 2 años a –18 °C, 2 años a 5 °C, 1 mes a 25 °C. Evítense temperaturas superiores a 40 °C.

Resistencia al lavado por lluvia
Buena resistencia al lavado por lluvia de 3 a 4 horas después de pulverizar el preparado.

Andermatt Iberia

Por una alimentación y entorno saludables para todos

Selectividad y seguridad elevadas

El ingrediente activo de Littovir® es el virus de la poliedrosis nuclear de *Spodoptera littoralis* (SpliNPV). Estos virus pertenecen a la familia de los baculovirus, que solo se encuentran en las especies de artrópodos (principalmente en especies de lepidópteros) y suelen tener un espectro de huéspedes reducido. Los baculovirus son seguros y no suponen riesgo alguno para la salud humana (OCDE, 2002).
Littovir® no produce síntomas de fitotoxicidad en las plantas tras su aplicación. Su formulación solo contiene aditivos aptos para alimentos. Por lo tanto, el uso de Littovir® no deja residuos químicos, siendo compatible para el control biológico, el manejo integrado de plagas o la agricultura ecológica. No se han fijado límites máximos de residuos (LMR) para Littovir®. Este producto no contiene organismos modificados genéticamente.

Sin efectos secundarios

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

- ✔ Espectro de huéspedes específico
- ✔ Sin efectos negativos en plantas, mamíferos ni humanos
- ✔ No produce toxinas ni metabolitos secundarios
- ✔ Los baculovirus son seguros y no causn daños sobre la salud humana (OECD, 2002)

Compatibilidad con otros plaguicidas

Littovir® es compatible con la mayoría de los productos químicos de uso agrícola. Como única restricción, deberá mantenerse un pH de entre 5 y 8,5 en el tanque con otros productos. De no ser así la cápsula proteínica protectora se destruirá y el ingrediente activo quedará inactivo.
Evite las mezclas con productos de cobre. Pulverizar cobre unos días antes o después de aplicar Littovir® 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. Littovir® es resistente al agua de lluvia trascurridas 3 o 4 horas desde su aplicación. No se requieren aditivos para mejorar la resistencia al lavado por lluvia.

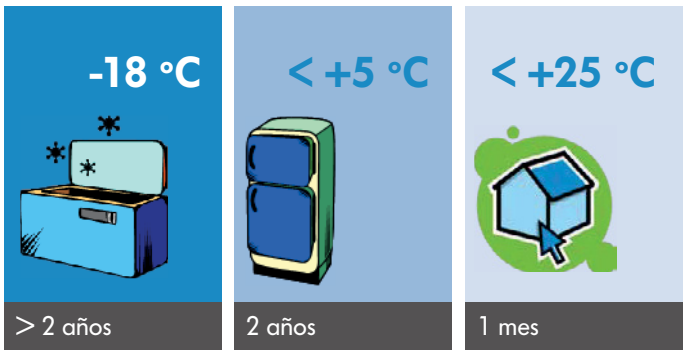
Uso de coadyuvantes

Littovir® se suministra listo para usar, por lo que no es necesario añadir atrayentes, agentes tensoactivos u otros coadyuvantes.

Almacenamiento y manipulación

A –18 °C el producto permanece en estado líquido y se puede utilizar inmediatamente para pulverizar sin necesidad de descongelarlo. Una vez abierto, el frasco se puede almacenar a bajas temperaturas sin que la calidad del producto se deteriore.
Evítense temperaturas superiores a 40 °C durante el almacenamiento o el transporte. Condiciones no óptimas (25 - 40 °C) durante el transporte o en el almacén del usuario final pueden ser aceptables por unos días.

Las temperaturas elevadas posteriores a la aplicación no limitan la eficacia del virus, ya que la temperatura de la superficie de la planta raramente supera los 40 °C. A temperaturas superiores a 38 °C también se reduce la actividad de la plaga.



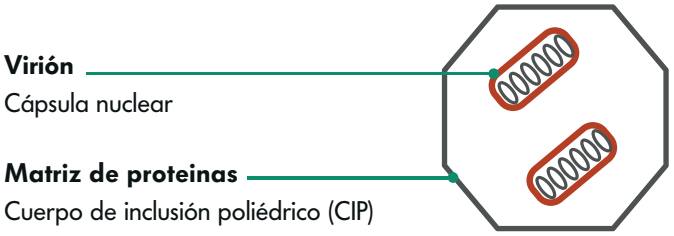
Modo de acción



Larva *Spodoptera littoralis* infectada por el virus de la poliedrosis nuclear

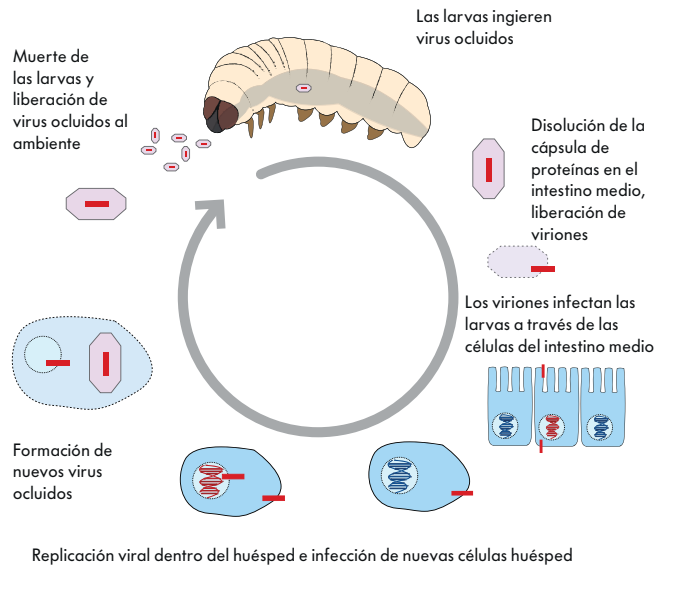
Los SpliNPV están encapsulados de forma natural por un cuerpo de inclusión poliédrico (CIP) de proteínas que protege las partículas virales de influencias ambientales destructivas (p. ej., de los rayos UV). El virus de la poliedrosis nuclear contiene varios viriones con ADN en cuyo interior se encuentra la información de replicación viral. Los CIP tienen un tamaño entre 1 y 2 µm de diámetro.

Virus de la poliedrosis nuclear (VPN)



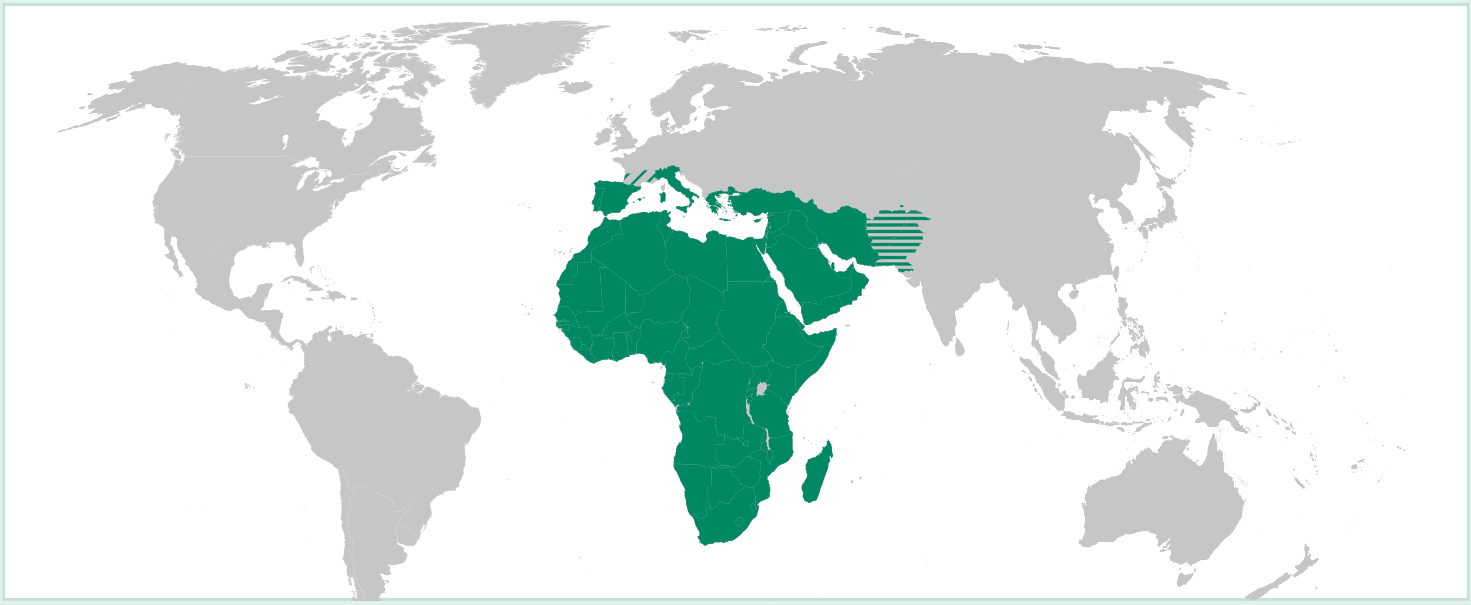
Las larvas jóvenes que se mueven y alimentan sobre ramas, hojas o frutos, ingieren el virus pulverizado sobre la superfi cie de la planta. Tras la ingestión, las partículas virales penetran en el intestino medio de la larva, donde las cápsulas proteínicas se disuelven a causa del elevado nivel de pH (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 licua 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 sufi ciente para matar una larva de primer estadío. Las larvas más desarrolladas (> a L3) no mueren instantáneamente y pueden causar daños antes de morir en fases larvarias tardías. Sin embargo, pueden transmitir el virus a la siguiente generación, en la que este podrá manifestarse por debilitamiento o estrés.



Replicación viral dentro del huésped e infección de nuevas células huésped

Información sobre *Spodoptera littorialis*



Distribución geográfica de la *Spodoptera littoralis*

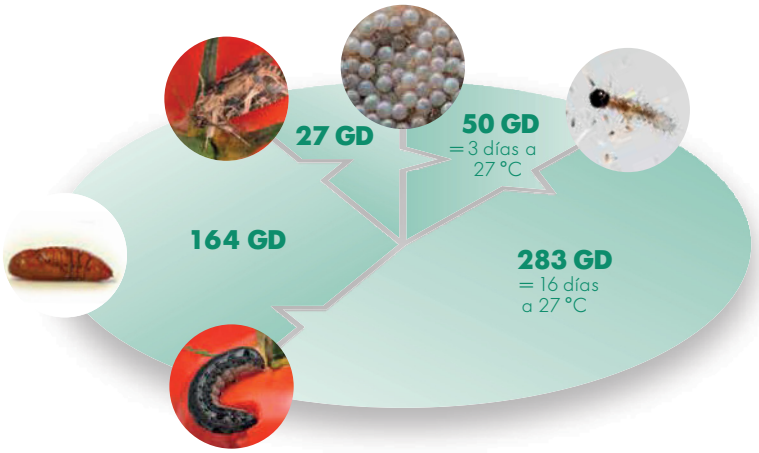
Spodoptera littoralis es uno de los lepidópteros más destructivos entre las plagas de la zona tropical y subtropical de Africa, el medio oriente y sur de Europa. Es una especie distinta a *Spodoptera litura,* presente en Asia. *Spodoptera littoralis* esta presente en el sur de Europa y ocasionalmente invade zonas del norte de Europa. Su rango de plantas hospedadoras cubre más de 40 especies vegetales y afecta a al menos 87 especies con importancia económica.

Los cultivos más comunes en los que *Spodoptera littoralis* es una plaga relevante son:

- Fresa
- Tomate
- Pimiento
- Berenjena
- Cucurbitaceas
- Melón
- Lechuga
- Brasicas
- Alcachofa
- Ornamentales
- Leguminosas (judías, guisantes, alfalfa, soja…)
- Patata
- Boniato
- Sorgo
- Algodón
- Maíz
- Cebolla
- Arroz
- Remolacha
- Caña de azúcar
- Tabaco
- Trigo
- Te
- Viña



Ciclo de vida de la plaga



GD (Grados-día) = $\frac{\text{temperatura min. + máx. diaria}}{2}$ - umbral de desarrollo mínimo

Umbrales de desarrollo

- Umbral de desarollo mín.: 9,9 °C
- Umbral de desarollo máx.: 38 °C

Información general

- Sin diapausa, hibernado como estados larvarios avanzados o pupas en el suelo.
- 3 generaciones al año en Europa
- Hasta 8 generaciones en regiones (sub)tropicales
- Hasta 2.000 huevos por hembra
- L1-L3 presentan comportamiento gregario al alimentarse.

Grados día (GD) necesarios para completar cada etapa de desarrollo de la *S. Littoralis*

Unos días tras la emergencia, las hembras comienzan la puesta de entre 1.000 y 2.000 huevos en grupos de 100 a 300 huevos, principalmente en la superficie inferior de las hojas jóvenes.

La fecundidad de los adultos y la mortalidad de las larvas jóvenes se ve negativamente afectada por las altas temperaturas y la baja humedad. La duración del ciclo y el número de huevos por hembra puede variar mucho dependiendo de la planta hospedadora y la región climática. La larva pasa normalmente por 6 estadios larvarios.

El ciclo se completa aproximadamente en 30 días a 27 °C. Por esto, en regiones tropicales húmedas, pueden producirse hasta 8 generaciones por año mientras que en regiones templadas como España se producen unas 3 generaciones. La larva no entra en diapausa y la pupa puede tolerar hasta -2 °C por un periodo corto de tiempo. La pupa se crea en el suelo a 2 a 5 cm de profundidad.

Los adultos son capaces de migrar largas distancias en busca de condiciones favorables (clima y cultivo). Son capaces de cubrir 1,5 km en 4 horas.

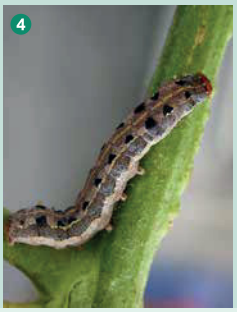






Imágenes:

1. Adulto de *Spodoptera littoralis*
2. Grupo de huevos de *Spodoptera littorails* cubiertos por pelos del abdomen del insecto
3. Larvas recién ecosionadas
4. 5 Larvas de quinto estadio con las típicas manchas negras alargadas en el tercer segmento





Patrón de daños



Las larvas mayores pueden perforar los frutos.

Las larvas de *Spodoptera littoralis* prefieren alimentarse sobre hojas jóvenes. También se alimentan de brotes jóvenes, pedúnculos, cápsulas y frutos, a menudo los agujeros creados favorecen la entrada de enfermedades a la planta.

Las larvas pequeñas (L1-L3) son gregarias y se alimentan en la parte inferior de las hojas jóvenes, generalmente en el tercio superior de la planta dejando la parte opuesta de la epidermis intacta. Se alimentan en muchoas pequeños puntos de alimentación que, ocasionalmente, se extienden a toda la hoja.

Las larvas mayores (L4-L6) se dispersan y pasan el día protegidas en el suelo cerca de la planta hospedadora y se alimentan por la noche y pronto por la mañana. Devoran grandes agujeros, dejan tan solo los esqueletos de las hojas o crean galerías en su camino a los brotes jóvenes o las secciones desnudas de los pedúnculos jóvenes, cápsulas y botones florales. También atacan frutos como tomates y pimientos. La reducción de la superficie foliar en las plantas jóvenes puede producir un retraso en el crecimiento y la planta puede sufrir un retraso en la fructificación y un menor tamaño de frutos.









Imágenes

❶ Daños tempranos típicos sobre fresas
❷ Esqueleto de hoja de col causado por *Spodoptera littoralis*
❸ ❹ Hoja y frutos de pimiento dañados

Instrucciones generales

Es esencial realizar el monitoreo semanal de *Spodoptera littoralis* (mediante trampas de feromonas o con observaciones de huevos y larvas). La primera aplicación debe realizarse en el momento de la eclosión de los huevos. Littovir® ha de aplicarse una vez que se observen síntomas de eclosión. Littovir® puede alcanzar un control del 60 hasta el 90% si se aplica en el momento correcto bajo condiciones optimas (buena cobertura del cultivo, aplicación al atardecer). Una buena cobertura del área de alimentación es imprescindible, ya que la larva ha de ingerir el virus para infectarse. Las larvas infectadas pueden sobrevivir unos días hasta su muerte, pero se reducirá su alimentación aunque pueden producirse algunos daños. Por tanto, para maximizar el control de *Spodoptera littoralis,* sobre todo en cultivos con tolerancia cero a los daños de alimentación es necesario integrar Littovir® con otras medidas e insecticidas.

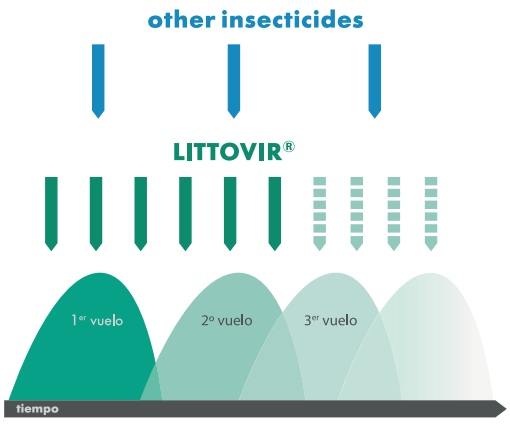
Intervalos de aplicación e inicio de las aplicaciones
Para una mejor protección del cultivo, la primera aplicación de Littovir® se aplica justo antes de las primeras eclosiones de huevos y antes de que ataquen a los primeros frutos. Como los virus son sensibles a la radiación UV y los cultivos hortícolas tienen un gran desarrollo vegetativo, se debe repetir la aplicación cada 6 a 8 días soleados (dos días nublados equivalen a un día soleado). Si la superficie foliar esta muy expuesta a la radiación ultravioleta- por ejemplo en tomate de industria- y la presión de plaga es alta, se deberá utilizar cadencias más cortas. Apricar preferiblemente al atardecer o en las primeras horas del día. El volumen de caldo debe adaptarse al desarrollo del cultivo estando entre 400 y 1.000l/ha.

Estrategias de aplicación

Uso en producción integrada (IPM)
Littovir® puede ser usado con éxito como parte de una estrategia de manejo integrado, pudiendo reducir la aplicación de materias químicas previniendo los daños económicos de la plaga. Los principios y prácticas del control integrado incluyen observaciones y monitoreo (trampas de feromonas), una correcta identificación de la plaga, monitoreo de la población, rotación de insecticidas con distintos modos de acción y aplicar cuando se alcanzan los umbrales económicos de daños.

Uso en producción ecológica.
Littovir® es un insecticida biológico. El uso de baculovirus cumple con los requisitos de la regulación UE 834/2007 para agricultura ecológica. Puede usarse como único producto para el control o en alternancia con otros insecticidas biológicos, confusión sexual o en combinación con otras prácticas culturales para el control de *Spodoptera littoralis.*

Manejo de resistencias
Spodoptera littoralis ha desarrollado resistencias y resistencias cruzadas a organofosforados y piretroides e incluso algunas poblaciones son resistentes a varias cepas de *Bacillus thuringiensis.* Para controlar de manera efectiva *Spodoptera littoralis* y retrasar la aparición de resistencias a nuevas materias activas, se recomienda incluir en el programa de tratamiento insecticidas altamente eficaces que alternen distintos modos de acción.



Fresa, lechuga, espinaca, pimiento, brassicas, cucurbitaceas

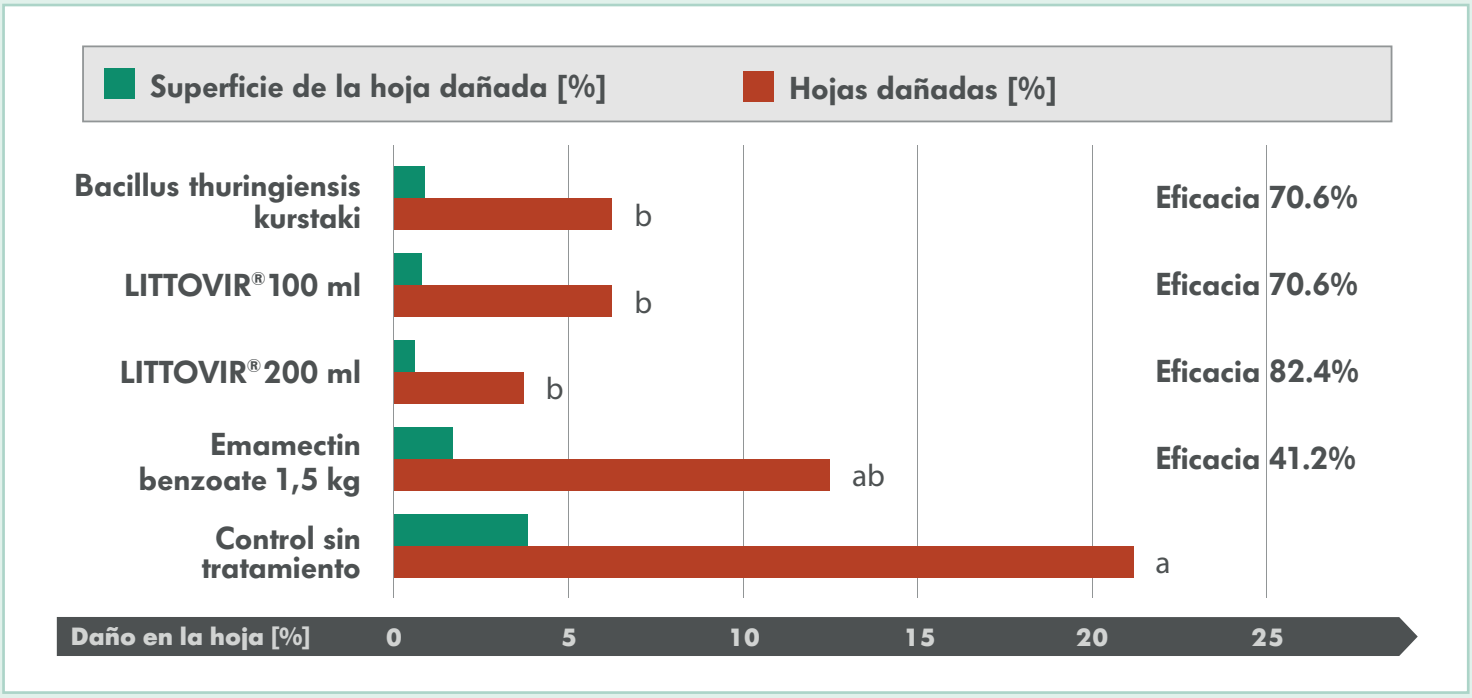
Posicionamiento de las aplicaciones
Justo antes de la aparición de las primeras larvas.

Dosis de aplicación
200ml/ha cada 8 días
100ml/ha cada 6 días

Cubrir todo el periodo de eclosiones hasta cosecha.

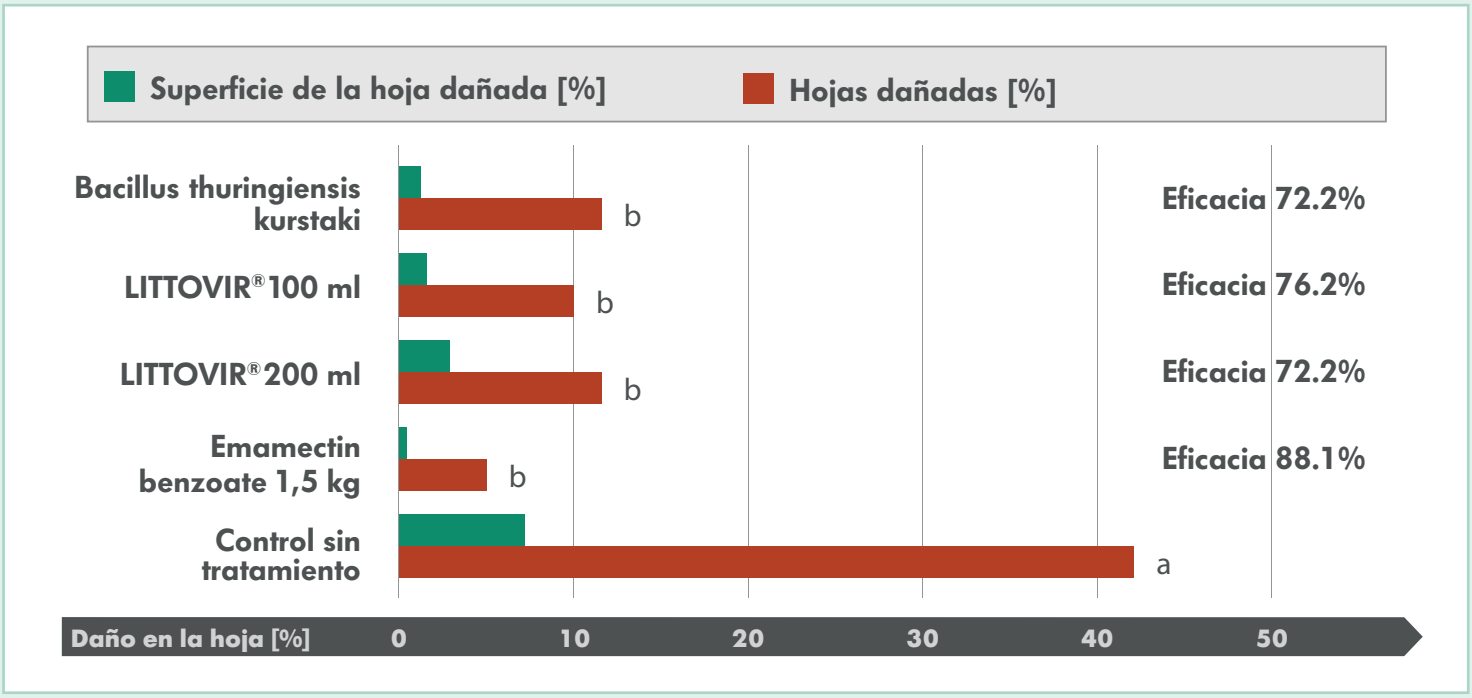
LITTOVIR® ensayos de eficacia

Control de *Spodoptera littoralis* en lechuga, Sicilia, Italia, 2011
3 tratamientos, 8 días entre aplicaciones, ensayo EOR



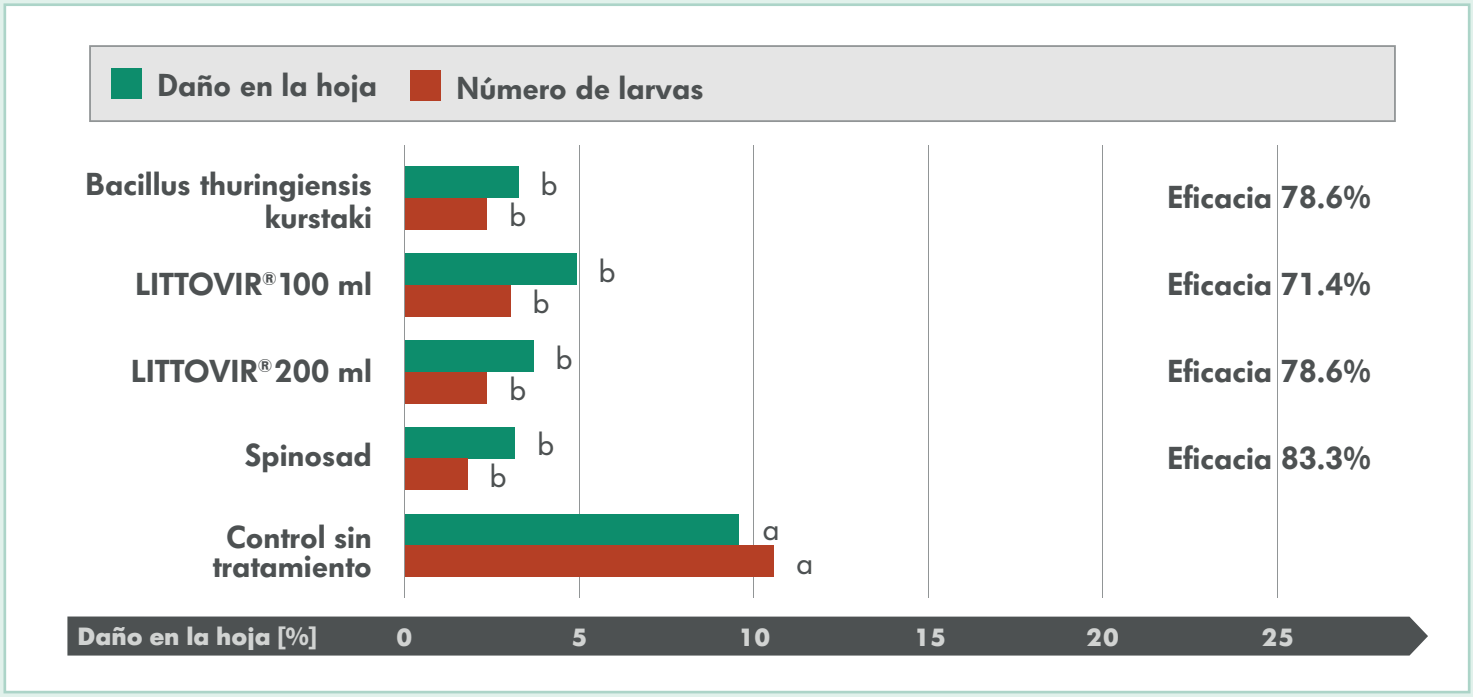
Fuente CBC Biogard, Italia

Control de *Spodoptera littoralis* en pimiento, Sicilia, Italia, 2011
3 tratamientos, 8 días entre aplicaciones, ensayo EOR



Fuente CBC Biogard, Italia

Control de Spodoptera littoralis en fresa, Basilicata, Italia, 2011
3 tratamientos, 8 - 9 días entre Litovir® y Spinosad, 7 días de para Btk



Fuente CBC Biogard, Italia

LITTOVIR®: calidad suiza

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

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

Andermatt Biocontrol lleva a cabo bioensayos de laboratorio de cada lote de producto con el fin de verificar su actividad sobre las larvas de *Helicoverpa armigera* en comparación con una muestra de un virus de referencia de elevada virulencia probada. Nuestras normas de calidad exigen que todos los productos muestren una elevada virulencia en nuestros bioensayos.



Andermatt Iberia

Andermatt Iberia SL
C/ Miguel Íscar 3 - 5D • 47001 Valladolid • España
Tel. 669774572 • info@andermattiberia.com • www.andermattiberia.com

06/18