

HORTALIZAS

El polen de *Typha angustifolia* adelanta la instalación y mejora el desarrollo poblacional de *A. swirskii* en cultivos hortícolas de invernadero

Antonio Robledo*, Ivan Cano, Khalid Smaili y Rocio López (Biobest Sistemas Biológicos).

*antonio.robledo@biobest.es

Julien Mourrut, Felix Wäckers y Apostolos Pekas (Biobest Belgium N.V.).

En este trabajo se muestra el efecto positivo de la alimentación con polen de *Typha angustifolia* (Nutrimite™) sobre el desarrollo del ácaro depredador *Amblyseius swirskii*. El objetivo que se persigue con la alimentación es el de adelantar su instalación y mejorar su desarrollo poblacional en los cultivos hortícolas de invernadero donde se introduce. De esta manera, se podría optimizar el control de plagas como araña roja o mosca blanca desde el inicio del cultivo. Para ello se muestran resultados de diferentes ensayos realizados en invernaderos comerciales en cultivos de pimiento, calabacín y pepino en Almería.

El ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) se introduce como base para el control de mosca blanca y trips en los programas de control biológico en todos los cultivos hortícolas de invernadero excepto el tomate (van der Blom y col., 2008). Es un depredador generalista que, además de presas vivas, es capaz de desarrollarse alimentándose de una dieta de origen vegetal como el polen (Nomikou y col., 2010). Las estrategias de alimentación de *Amblyseius swirskii* con polen de *Typha angustifolia* L. (Typhaceae: Poales) (Nutrimite™) dependen del cultivo donde se aplica y, en general, se pueden resumir en las siguientes:

- Cultivos donde se pretende incrementar la población de *A. swirskii* desde el momento en el que se introduce en el invernadero. Por ejemplo, en pimiento y berenjena durante el verano o en primavera en cultivos como pepino, calabacín, melón y sandía. Debido a la presencia de fitófagos plaga desde el inicio de las plantaciones y a las elevadas temperaturas medias en el cultivo, con la alimentación se pretende adelantar su introducción y mejorar su dispersión entre las plantas desde el principio.
- Cultivos donde lo importante es mantener poblaciones de *A. swirskii* durante el invierno, un periodo desfavorable, debido a la ausencia de alimento y las bajas temperaturas medias. Este es el caso del cultivo de pepino tardío en Almería, donde habitualmente la incidencia de fitófagos plaga es muy baja desde el otoño, cuando se inician las plantaciones, hasta el final del invierno.

Para evaluar el efecto de la alimentación con Nutrimite™ en estas dos situaciones tan diferentes, se realizaron ensayos en invernaderos comerciales de pimiento, calabacín y pepino en Almería.

Cultivos de primavera-verano

Pimiento

En ensayos realizados en pimiento desde 2015 (Gráficos 1 y 2) se ha podido



Figura 1. Aplicación de Nutrimite™ en pimiento. Las aplicaciones se realizan pulverizando finamente el polen sobre las hojas con una máquina sopladora marca Makita-BUB182Z.

comprobar que una aplicación de Nutrimite™ a una dosis de 500 g/ha produjo un incremento significativo en la población de *A. swirskii* respecto a la práctica usada habitualmente, es decir, la de liberar el depredador sin polen (Robledo y col., 2017). Cabe destacar que dicho incremento significativo se observó tanto en cultivos sin flor como en cultivos en plena floración. Los resultados de estos ensayos sugieren que se puede adelantar la introducción de *A. swirskii* en ausencia o baja presencia de flores. Asimismo, la mejora en la instalación de *A. swirskii* desde el principio produjo un incremento significativo en el número medio de ácaros por hoja, que se mantuvo varias semanas después de la aplicación de Nutrimite™.

Es importante recalcar que con la aplicación de Nutrimite™ en pimiento se mejoró también la dispersión de *A. swirskii* en el cultivo, siendo capaz de

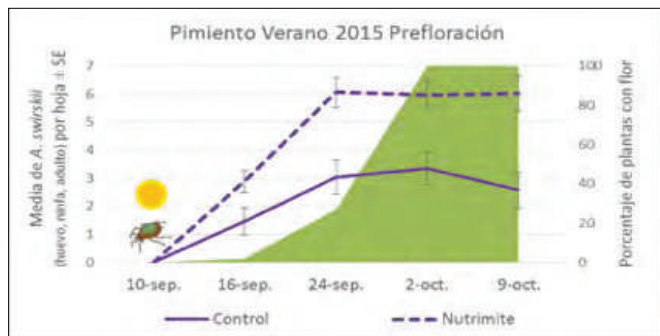


Gráfico 1. Ensayo de 2015 en pimiento con plantas sin flores: número medio de *A. swirskii* (huevo + ninfa + adulto) por hoja (eje izquierdo) y porcentaje de plantas con flores abiertas (área verde; eje derecho). El círculo amarillo representa el momento de la aplicación de 500 g/ha de Nutrimite™ tras la introducción de 75 *A. swirskii* /m².

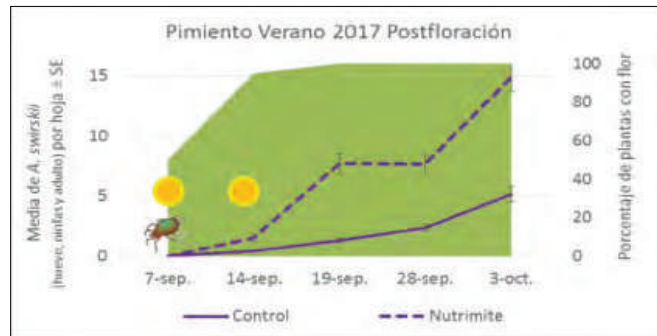


Gráfico 2. Ensayo de 2017 en pimiento con plantas con flores: número medio de *A. swirskii* (huevo + ninfa + adulto) por hoja (eje izquierdo) y porcentaje de plantas con flores abiertas (área verde; eje derecho). En este ensayo se realizaron dos aplicaciones de 500 g/ha de Nutrimite™ tras la introducción de 125 *A. swirskii* /m².

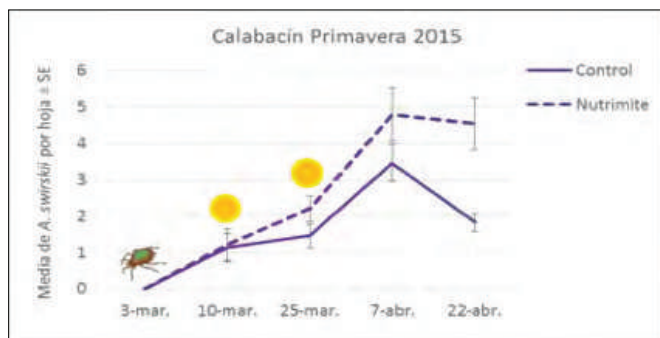


Gráfico 3. Ensayo de 2015 en calabacín: Número medio de *A. swirskii* por hoja. Los círculos amarillos representan dos aplicaciones de 500 g/ha de Nutrimite™ tras la introducción de 75 *A. swirskii* /m²

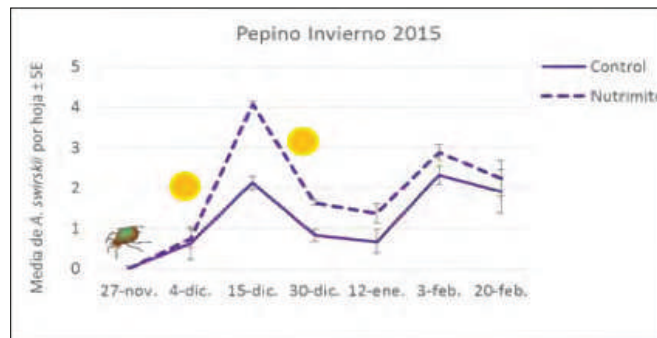


Gráfico 4. Número medio de *A. swirskii* por hoja. Los círculos amarillos representan dos aplicaciones de 250 g/ha de Nutrimite™ tras la introducción de 100 *A. swirskii* /m² (ensayo de 2015 en pepino).

colonizar más hojas entre los puntos de suelta durante las primeras semanas después de su introducción.

Calabacín

El principal problema fitosanitario en el cultivo de calabacín es la presencia del virus Nueva Delhi ToLCNDV (Janssen y col., 2014) transmitido por su vector *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). Las plantas infectadas por este virus detienen su desarrollo, las hojas se enrollan y muestran clorosis. Los frutos adquieren una superficie rugosa, por lo que se deprecia su valor comercial. La presencia de este virus es el principal motivo por el que la implantación del control biológico en calabacín se ha visto reducida en los últimos años, debido a la baja tolerancia que existe a la presencia del vector desde el inicio de la plantación. Tellez y col. 2017 han demostrado que una pre instalación desde el semillero del ácaro depredador *A. swirskii* redujo la incidencia de *B. tabaci* y, por ende, esto resultó en una reducción significativa de la propagación secundaria del ToLCNDV en el cultivo. La Gráfico 3 muestra los resultados de un ensayo realizado en calabacín en la primavera de 2015. En este ensayo, dos aplicaciones de 500g/ha con polen tras la introducción de 75 i/m² de *A. swirskii* en el cultivo, resultó en un incremento en el número medio de ácaros depredadores por hoja respecto a las parcelas sin polen. Este resultado sugiere que alimentar *A. swirskii* con Nutrimite™ permite adelantar y mejorar su introducción en calabacín.

Cultivos de invierno

Pepino

El pepino de ciclo tardío en Almería se trasplanta desde octubre a noviembre para finalizar en primavera, habitualmente en el mes de marzo. Esto implica que la introducción del ácaro depredador *A. swirskii* se realiza en otoño y su desarrollo poblacional se produce habitualmente durante el invierno, normalmente con bajas temperaturas medias, tratamientos continuos con fungicidas y baja incidencia de presas en el cultivo (Sola 2014). Esto, sumado a la ausencia de polen natural en el cultivo del pepino, puesto que las variedades que se trasplantan son partenocárpicas, hace que la media de ácaros por hoja se mantenga muy baja durante todo el invierno. El trips de las flores *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) es la principal plaga en pepino durante esta fase del cultivo. Esta especie se alimenta de las células epidérmicas del primordio floral en formación, produciendo posteriormente deformaciones que deprecian el valor comercial del fruto. La incidencia de trips en pepino aumenta a partir del mes de febrero, por lo que es conveniente, llegado ese momento, disponer de una población bien desarrollada de *A. swirskii* en el cultivo. El Gráfico 4 muestra los resultados de un ensayo de alimentación con Nutrimite™ en un invernadero comercial de pepino de invierno en 2015. Como se puede ver en esta gráfica, tras la primera aplicación de polen se produjo un aumento en el número medio de *A. swirskii* por hoja en las parcelas experimentales tratadas con polen. Sin embargo,



Figura 2. *A. swirskii* alimentándose de polen de Nutrimite™ en una hoja de pimiento.



Figura 3. Sobre de liberación de *A. swirskii* en calabacín.

la segunda aplicación con polen no fue suficiente para mantener posteriormente esta diferencia en el tiempo. En el mes de febrero, el número medio de ácaros por hoja era similar en las parcelas tratadas con polen y las no tratadas.

En 2016 se realizó otro ensayo en pepino de invierno, pero en este caso se aumentaron tanto la dosis de polen por aplicación como el número de aplicaciones. Tras la primera aplicación de Nutrimite™, se produjo un incremento en el número medio de *A. swirskii* por hoja en las parcelas tratadas con polen (Gráfico 5). Para mantener este incremento hasta el mes de febrero, fue necesario realizar tres aplicaciones más los días 4, 18 de enero y 3 de febrero. El 3 de febrero, además, se hizo una introducción de 25 i/m² de *A. swirskii* en material suelto, tanto en las parcelas con polen como en las parcelas sin polen. Como se puede ver, para mantener la diferencia inicial en el número medio de ácaros depredadores por hoja, fue necesario aumentar tanto el número de aplicaciones como la dosis de aplicación con polen hasta el mes de febrero.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en diferentes ensayos realizados en invernaderos comerciales en Almería demuestran que la alimentación con Nutrimite™ mejora el establecimiento de *A. swirskii* en condiciones de primavera y verano en los cultivos de pimiento y calabacín. En ambos cultivos, el uso de Nutrimite™ a una dosis de 500g/ha tuvo un efecto positivo sobre la abundancia de *A. swirskii*. Dicho incremento en el número medio de *A. swirskii* por hoja se mantuvo hasta cuatro semanas después de la aplicación de Nutrimite™.

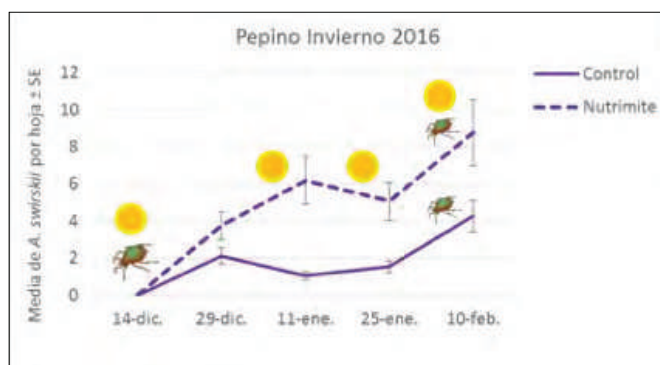


Gráfico 5. Número medio de *A. swirskii* por hoja. Los círculos amarillos representan cuatro aplicaciones de 500 g/ha de Nutrimite™ tras la introducción de 75 *A. swirskii*/m². El 3 de febrero se introdujeron de 25 *A. swirskii*/m² tanto en las parcelas con polen como en las parcelas sin polen (ensayo de 2016 en pepino).

En pepino de invierno, se puede concluir que es necesario aumentar tanto la dosis de aplicación de Nutrimite™, de 250 g/ha a 500 g/ha, como el número de aplicaciones durante el cultivo. Sería recomendable alimentar con polen como mínimo cada quince días, con un total de tres a cuatro aplicaciones hasta el mes de febrero. De esta manera, se puede mantener el incremento inicial en el número medio de *A. swirskii* por hoja hasta el momento en el que suele aumentar la incidencia de trips en el invernadero.

BIBLIOGRAFÍA

- Nomikou M, Sabelis MW & Janssen A 2010. Pollen subsidies promote whitefly control through the numerical response of predatory mites. *BioControl* 55:253–260.
- Janssen D, Ruiz L. 2014. ToLCNDV: un Nuevo virus de cucurbitáceas en España transmitido por mosca blanca. Departamento de virología IFAPA, La Mojonera, Departamento de Fitopatología LABCOLOR, COEXPHAL
- Robledo A., Cano I., Mourrut J., Wäckers F., Pekas A., 2017. La aplicación de polen de *Typha angustifolia* adelanta la instalación, el desarrollo poblacional y la dispersión de *Amblyseius swirskii* en cultivo de pimiento. *Phytoma España*, Nº 290: 75-82
- Sola F.J.S., 2014. Gestión integrada de plagas en pepino bajo invernadero. Cajamar Caja Rural. Documentos técnicos nº 8: 32 pp.
- Téllez M.M., Simon A., Rodríguez E., Janssen D., 2017. Control of Tomato leaf curl New Delhi virus in zucchini using the predatory mite *Amblyseius swirskii*. *Biological Control*, 114: 106-113
- Van der Blom, Robledo A., Torres S., Sánchez J.A. 2008. Control biológico de plagas en Almería: revolución verde después de dos décadas. *Phytoma España*, Nº 198: 42-48.