



Sobres de suelta controlada STARSKii en cultivo de pimiento.

Tecnología sostenible aplicada a STARSKii, el nuevo *Amblyseius swirskii* bajo el sello CART

Manuel Gómez

Responsable Desarrollo
Bioline Iberia. Senior
Technical Support
Lead-South Europe
Bioline AgroSciences.

Bioline Iberia, que siempre se ha caracterizado por la innovación continua, mediante el desarrollo de bio-soluciones y sistemas de suelta adaptados a las condiciones de muy diversos cultivos y zonas, da un paso decisivo con la creación de la revolucionaria tecnología CART (Climate Adapted Release Technology), que proporciona una mejor adaptación de sus Organismos de Control Biológico al cambio climático y que se aplica a todas las fases de sus procesos productivos, garantizando la sostenibilidad y respeto al medio ambiente de los mismos.

El primer producto desarrollado bajo el sello CART es STARSKii, el *Amblyseius swirskii* de nueva generación que se adapta a los cultivos y condiciones más exigentes. Esto se ha conseguido optimizando todos los procesos productivos de STARSKii; desde una selección de las líneas con mejor comportamiento en condiciones de estrés hasta la optimización de las características físicas de las formulaciones y sistemas de suelta. Todo ello se traduce en un mejor y más duradero establecimiento en el cultivo, mejor control de plagas y mayor capacidad de respuesta a rápidos incrementos de las poblaciones de estas. En definitiva, un comportamiento óptimo en todas las condiciones de suelta.

Al igual que todos los productos de Bioline Iberia, STARSKii es sometido a exhaustivos controles protocolizados, tanto a lo largo de su proceso de producción como en el producto final, garantizando su excelencia en calidad. Asimismo, el hecho de que esta tecnología se haya implementado ya en nuestra avanzada planta de producción en el poniente almeriense garantiza la disponibilidad inmediata y, por tanto, la frescura del producto, al tiempo que repercute de forma directa en la reducción de la huella de carbono, tanto en relación con los sistemas de producción como por la optimización del transporte y la logística.

El cambio climático es una amenaza real que está modificando nuestro entorno y afectando de forma directa a las condiciones ambientales de nuestros cultivos y, por tanto, en el comportamiento e interacción de las plagas y los organismos de control biológico que se desarrollan en ellos. Esto se traduce en condiciones más estresantes para las plagas y los cultivos, cambios en la incidencia/previsión de las plagas existentes y emergencia de otras nuevas en diversos cultivos y zonas. Todo ello, unido a la creciente implementación del control biológico en nuevas áreas y tipos y sistemas de cultivo, está creando una demanda de nuevas biosoluciones y sistemas de liberación adaptados a estos nuevos desafíos.

Bioline Iberia da un paso decisivo mediante la creación de la nueva tecnología CART (Climate Adapted Release Technology), que proporciona una mejor adaptación de sus Organismos de Control Biológico al cambio climático y que se aplica a todas las fases de sus procesos productivos, garantizando la sostenibilidad y respeto al medio ambiente de los mismos.

El primer producto desarrollado bajo el sello CART es STARSKii, el *Amblyseius swirskii* de nueva generación que se adapta a los cultivos y condiciones más exigentes.

Esto se ha conseguido optimizando todos los procesos productivos de STARSKii; desde una selección de las líneas con mejor comportamiento en condiciones de estrés hasta la optimización de las características físicas de las formulaciones y sistemas de suelta.

En la Figura 1 observamos cómo el sello CART implica la optimización de todos y cada uno de los procesos que se llevan a cabo, desde la producción, la distribución y bio-logística, hasta su liberación y uso en los diversos cultivos.

Selección de líneas de cría estable. Adaptación a las condiciones de estrés

El primer paso en este proceso consiste en la selección de líneas de cría estables, que implica una exposición durante su desarrollo a parámetros específicos en un nuevo sistema de cámaras climáticas, que permite la aclimatación de los ácaros para una

| Principales plagas en la actualidad y soluciones biológicas |

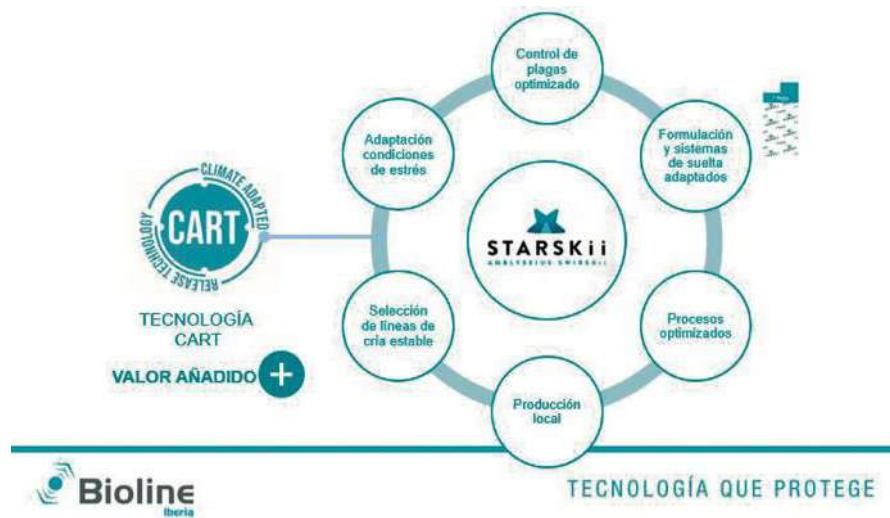


Figura 1. Tecnología CART aplicada a los procesos.

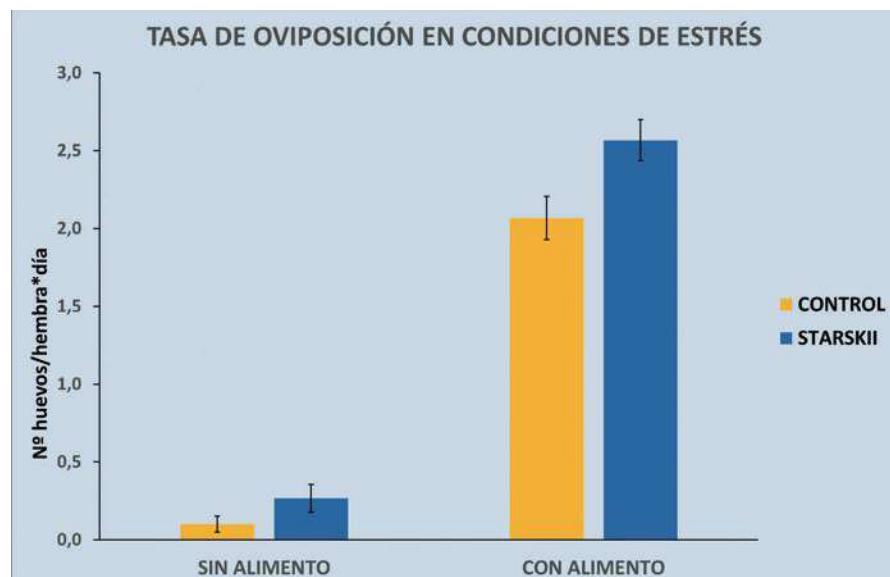


Figura 2. Resultados de ensayos de evaluación de la tasa de oviposición bajo distintas condiciones de estrés.

mejor adaptación a las condiciones que posteriormente experimentarán en campo, seguido del análisis de diversos parámetros biológicos para determinar el *fitness* o eficacia biológica de los individuos, conduciendo finalmente a una selección de la línea mejor adaptada.

Para el análisis de los parámetros biológicos, como puede ser la fecundidad y la supervivencia entre otros, se llevaron a cabo una serie de ensayos tanto en cámaras con condiciones controladas, que simulan determinadas situaciones de estrés, como en condiciones reales de cultivo en invernadero.

Como se observa en la Figura 2, se

realizaron comparativas tanto con disponibilidad de alimento como sin él, en condiciones de laboratorio y de campo, y en ambos casos se constata una mayor fecundidad de la línea STARSKii en condiciones de estrés, con mayor tasa de oviposición que la línea control, siendo el resultado en condiciones de campo muy similar.

En definitiva, observamos una gran capacidad de adaptación a:

- Condiciones abióticas adversas: fluctuaciones de temperatura y humedad y valores extremos.
- Disponibilidad de alimento.
- Mayor capacidad de supervivencia en ausencia de alimento.

| Principales plagas en la actualidad y soluciones biológicas |

Control de plagas optimizado

La siguiente etapa consiste en la realización de ensayos de campo con el objetivo de garantizar una perfecta adaptación de la línea a las condiciones de cultivo y un control de plagas optimizado.

En este caso, se evalúa la evolución de la emergencia de los individuos en sistemas de suelta controlada, el establecimiento y evolución de poblaciones de depredadores y la capacidad de control de plagas y reacción ante incrementos de incidencia.

Estos ensayos permiten verificar en paralelo los estudios realizados a nivel de laboratorio y producción con su desempeño en condiciones reales de campo, seleccionando las líneas mejor adaptadas, que se someten a una evaluación continua a ambos niveles.

En la Figura 3 podemos observar que se mantiene un buen establecimiento de los ácaros depredadores, con poblaciones consistentes durante todo el ciclo de cultivo y un buen control de plagas, como trips (*Frankliniella occidentalis*). El control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) también fue excelente, tanto en pimiento como en pepino.

Asimismo, se ha podido constatar una excelente adaptación a condiciones de estrés en el cultivo (fluctuación de temperatura/humedad y disponibilidad de presas) y un óptimo comportamiento y respuesta a incremento de incidencia de plagas.

Optimización de procesos, formulaciones y sistemas de suelta

La nueva tecnología CART se aplica a todos los procesos productivos para su optimización, incluyendo la adaptación de las formulaciones y sistemas de suelta. Empezando por un sistema base de producción de ácaros estable, para conseguir una formulación robusta y obtener un sistema de suelta controlada idóneo, y terminando con la mejora continua de las características físicas del sobre.

Todos los elementos que componen la formulación deben estar en perfecto equilibrio, para que su diná-

Evolución de la población de ácaros depredadores y larvas de trips (*Frankliniella occidentalis*) en cultivo de pimiento

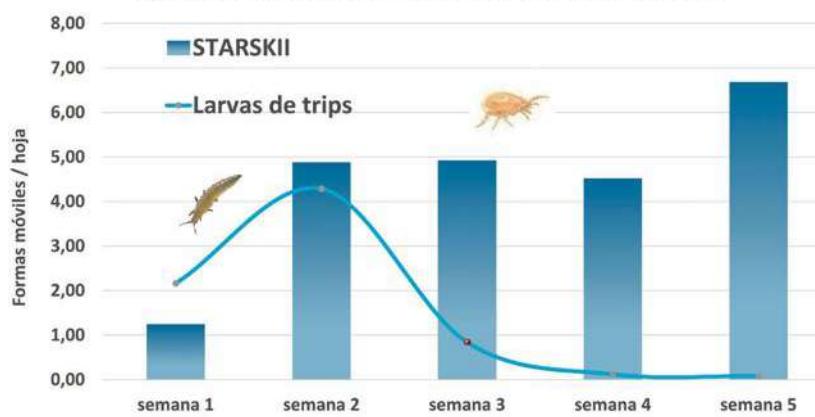


Figura 3. Evolución de las poblaciones de ácaros depredadores y larvas de trips (*Frankliniella occidentalis*) en cultivo de pimiento.



Figura 4. STARSKII en diferentes sistemas de suelta.

mica e interacción proporcione una emergencia progresiva al cultivo, comportándose como una pequeña bio-fábrica. Por supuesto, también se estudia la influencia de los factores ambientales (temperatura y humedad) en el comportamiento de emergencia del sistema de suelta controlada.

En lo que se refiere a la optimización de las características físicas de los sistemas de suelta, se ha conseguido una mejor protección contra factores externos, dotando a los sobres de una cámara de aire más amplia (mayor efecto tampón). También se ha mejorado el orificio de salida con bordes más limpios, que evitan el posible bloqueo de la emergencia de los ácaros del sobre frente al diseño anterior.

En resumen, lo que garantiza un

comportamiento óptimo del sobre es:

- Reducción de la permeabilidad del sobre al vapor de agua para incrementar la longevidad reproductiva en el cultivo en condiciones de ambiente seco.
- Ingredientes pre-acondicionados antes del empaquetado para proporcionar condiciones óptimas dentro del sobre mientras éste se encuentra en el cultivo.
- Las poblaciones de ácaros depredadores y presa están cuidadosamente equilibradas para una emergencia adecuada en el cultivo.

Garantía de calidad

Para garantizar la calidad y homogeneidad del producto, se llevan a cabo

Formulación robusta



Figura 5. Ingredientes que componen la formulación de un sistema de suelta controlada.

continuos y exhaustivos controles de todos los productos y lotes mediante protocolos específicos, así como auditorías internas asegurando que se siguen los procesos de calidad del proceso de producción. Al mismo tiempo, esto permite la evaluación continua y, por tanto, el mantenimiento y estabilidad de las líneas de cría de nuestras producciones.

También se han instalado novedosas cámaras climáticas con mayores dimensiones y más tecnificadas (control optimizado de las condiciones de Temperatura, CO₂ y humedad) y se ha mejorado la circulación de aire.

Producción local. Productos disponibles

De los ocho centros de producción con los que cuenta Bioline AgroSciences en todo el mundo, uno de ellos se sitúa en el corazón del poniente almeriense (El Ejido), lo cual permite:

- Mayor calidad y frescura de nuestros productos recién envasados.

- Disponibilidad diaria acorde a planificación.
- Manejo eficiente de la bio-logística.
- Menos emisiones de CO₂ y ahorro de energía en transportes.
- Optimización de Transporte y sistemas de producción.
- Mejora de la competitividad económica local: generación de empleo.

Sostenibilidad. (La tecnología CART, un compromiso con el medio ambiente)

El compromiso de Bioline Iberia con el medio ambiente va más allá de la metodología de trabajo interna y el desarrollo de productos más adaptados a las condiciones climáticas y, alineándose con el Pacto verde 2030 impulsado por la Comisión Europea, acomete una serie de acciones para impulsar el uso eficiente de los recursos mediante el paso a una eco-

nomía limpia y circular, restauración de la biodiversidad y reducción de la contaminación.

Conclusión

El resultado es un producto muy versátil, diseñado bajo los más precisos procesos productivos y con diferentes sistemas de suelta disponibles, que se adaptan a todas condiciones, localizaciones y tipos de cultivos. Esta tecnología CART se está implementando como nuestra filosofía de trabajo, que conduce a Bioline Iberia hacia el modelo de Agricultura sostenible del futuro.