

# BENEFICIO DEL USO DE INSECTICIDAS BIOLÓGICOS DENTRO DE UN PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO EN CRUCIFERAS "BAJIO, MEXICO".

*Ing. Maurilio Flores\**

## INTRODUCCION

La zona del Bajío en México sufrió una evolución dramática entre 1970-1986, desarrollándose cambios de cultivos, nacimiento de nuevas áreas hortícolas y formación de nuevas empresas agrícolas. Este crecimiento no fue uniforme en todos los ámbitos, ocasionando un desequilibrio en la infraestructura y produciendo problemas más graves en el control de insectos.

El área agrícola conocida como el Bajío, se encuentra localizada en la parte central de México y en especial la concentración mayor de crucíferas, principalmente brócoli y coliflor, se localizan en el Estado de Guanajuato. Esta región agrícola es la número uno en producción de crucíferas, ya que se siembran de 15,000 a 20,000 hectáreas anualmente.

## MANEJO TRADICIONAL EN EL CONTROL DE PLAGAS

En 1970 era tradicional que en la zona del Bajío se hiciera uso de los agroquímicos como medida principal del control de plagas. Sin embargo, a medida que el tiempo pasaba, empezaron a usar el tratamiento seguro y comenzaron a manejar su cultivo por medio de aplicaciones de plaguicidas calendarizadas, llegando a un uso indiscriminado, que llevó a obtener bajos controles por la aparición de la resistencia para los organofosforados, carbamatos y piretroides.

En 1987, el problema de la palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostella* era el problema número uno en la región, llegando a tener hasta más de 200 larvas en 10 plantas, sin haber un método efectivo de control químico.

---

\* Gerente de Desarrollo, Sandoz Agrícola, México.

Viendo la problemática tan seria que se tenía, se empezaron a hacer los primeros trabajos con *Bacillus thuringiensis*, para tratar de incluirlo dentro de un programa de control integrado.

Consideramos que para tener éxito en el control integrado, tenemos que conocer básicamente tres cosas:

- a) La plaga a controlar; indudablemente se debe estar familiarizado con el ciclo de vida.

La palomilla dorso de diamante es de hábitos nocturnos, se aparean varias veces con diferentes machos. Se desplaza a grandes distancias, siguiendo las corrientes de vientos, y por medio de unas antenas fragmentadas percibe las condiciones ideales para su desarrollo y reproducción.

La palomilla adulta es de dorso esbelto y llega a medir 8 mm de longitud. El macho es de color café grisáceo y presenta manchas en forma de diamante, que se van desvaneciendo hacia el oviscapto. La hembra casi del mismo tamaño tiene los diamantes del dorso menos visibles. Durante los primeros 10 días oviposita de 18 a 350 huevecillos en forma aislada de uno en uno, agrupando eventualmente de dos en dos. Estos soportan temperaturas de 10 a 50°C y llegan a tener de 8 a 10 generaciones en el año.

Los huevecillos son de color amarillo claro y van tornándose más oscuros cuando van madurando. Estos son de tamaño diminuto y de forma cilíndrica-ovoidea, eclosionando en aproximadamente 5 días.

Las larvas evolucionan en cuatro estadíos o instares en unos 14 días; el primer estadío es de hábito minador donde pasa de 3 a 4 días. La larva llega a medir 10 mm y el último segmento está separado en forma de V. Al alimentarse del follaje deja orificios pequeños con aspecto de tiro de munición.

El estado de pupa se caracteriza por protegerse en un capullo de seda que el mismo fabrica, durando 6 a 8 días para después dar origen al adulto o palomilla, completando así su ciclo.

b) Los insectos benéficos:

En México, el parásito que se ha encontrado con más frecuencia parasitando las larvas de la palomilla dorso de diamante es el *Diaegma insularis*, (Hymenoptera: Ichneumonidae). Este parasitismo es muy importante especialmente antes de la formación de las yemas florales. Aunque este parásito no es capaz de reducir las poblaciones abajo del umbral económico, si constituye un importante regulador de las larvas de palomilla dorso de diamante y en consecuencia, se ha considerado como un importante factor dentro de la implementación de un control integrado.

c) El producto a usar:

Los insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*, juegan un papel importante en un programa de control integrado, ya que no afectan la fauna benéfica. Sin embargo, es importante que nosotros conozcamos el producto para usarlo adecuadamente, ya que tenemos que estar conscientes que no todos los productos a base de *Bacillus thuringiensis*, pueden usarse bajo la misma dosis en las mismas plagas. Debemos considerar que a pesar de ser un B.t., los productos comerciales pueden provenir de diferente cepa y con diferente concentración, por lo cual es necesario conocer el B.t. específico con el que se va a trabajar.

Para un buen manejo del producto, se deberá considerar la dosis más económica del B.t. además, se deben tener parámetros claros para iniciar un programa de aplicación y un umbral económico en la plaga a controlar para poder decidir cuándo debemos de hacer una nueva aplicación.

Para determinar la dosis del producto biológico, en éste caso específico Javelin WG, se probaron varias dosis, haciendo aplicaciones y evaluaciones a diferentes días para determinar eficacia y residualidad.

Durante estos trabajos se vieron varias cosas: primero, la máxima eficacia se muestra a los 3 días, y la residualidad del biológico bajo condiciones normales, no es más de 7 días; sin embargo, en algunos casos aguantaba 10 días, lo que demuestra que el intervalo puede variar de acuerdo a la dinámica poblacional.

Si la dinámica poblacional es muy alta, indudablemente que el insecticida biológico no dará una residualidad mayor de 7 días, pero si la dinámica de población es baja, los intervalos de aplicación pueden ir de 10 a 12 días. Esto puede ser controlable si previamente se ha establecido un umbral económico y se maneja bajo un monitoreo periódico en el campo; ésto evitaría calendarizar las aplicaciones de biológicos a 7 días, evitando una o dos aplicaciones dependiendo del buen monitoreo.

Para iniciar el control de nuestras poblaciones de insectos, podemos utilizar como herramienta inicial las trampas de monitoreo con feromonas, donde se pueden establecer trampas en los primeros días del cultivo en el campo, en los cuatro puntos cardinales y el centro de la parcela. Las lecturas de los adultos deberán hacerse dos veces por semana, en donde al tener de 2 a 3 palomillas por trampa por noche, es el momento de iniciar los conteos de larvas en el campo. Estos muestreos pueden hacerse muestreando cinco plantas en cada uno de los cuatro puntos cardinales de la parcela y 10 plantas en el centro. La primera aplicación con biológicos deberá iniciarse cuando se tengan dos larvas en 10 plantas y seguir los monitoreos para que no pasen las 5 larvas por 10 plantas.

### UMBRAL ECONOMICO:

Los trabajos de campo nos han indicado, que en los primeros 20 días no se tienen problemas de lepidópteros y en los siguientes 43 a 48 días, es cuando el problema de lepidópteros, incluyendo a Plutella, es crítico.

De acuerdo a la respuesta de los insecticidas biológicos, se ha determinado para ese período un umbral económico de cinco larvas en 10 plantas. Al llegar al umbral económico de cinco larvas en 10 plantas se debe efectuar de nuevo la aplicación de insecticidas biológicos. Con este monitoreo y sabiendo su umbral económico, hará su aplicación cuando realmente lo necesite y no bajo un criterio calendarizado. De esa manera, puede cubrir el período de 43 días con cuatro y cinco aplicaciones de B.t., dosis de 350 g por hectárea, con muy buen control para Plutella xylostella.

Debido a que el problema principal del daño de Plutella no es en el follaje, sino la presencia de larvas en el producto fresco, es necesario tener otro umbral económico en el producto por procesar ya que aquí se tiene que ser más estricto, pues la presencia de larvas en el producto fresco cosechado puede ocasionar el rechazo de éste. Aquí el uso de producto químicos como Mevinfos es necesario para que llegue el produc-

to fresco finalmente limpio, lo cual tendría que considerarse como parte del control integrado.

En la zona del Bajío en 1987 se hacían en la temporada un promedio de 15 aplicaciones de agroquímicos, usando organofosforados y en su mayoría piretroides, haciendo de 10 a 11 aplicaciones en el período de los 43 a 48 días, donde el problema de Plutella se agudiza, con resultados totalmente negativos.

Después de tener claros todos los parámetros necesarios y con el uso de Bacillus thuringiensis, se sugiere el siguiente programa:

- 1) Iniciar el control de campo con el uso de trampas de monitoreo con feromonas, poniendo una en cada punto cardinal del campo y otra en el centro en los primeros días después de tener el cultivo en el campo, inspeccionándolas dos veces por semana.
- 2) Al tener 2-3 palomillas por trampa por noche, iniciar el muestreo de larvas, haciendo muestreo de cinco plantas en cada punto cardinal y 10 en el centro por parcela.
- 3) Generalmente el problema de Plutella, en la región del Bajío, se presenta con mayor énfasis en un período de 43 a 48 días y éste viene generalmente después de los 15-20 días de establecerse el cultivo en el campo.
- 4) La primera aplicación con Bacillus thuringiensis tendrá que hacerse al tener 2-3 larvas en 10 plantas.
- 5) Para el período de 43 días (antes de la cosecha) se ha establecido un umbral económico de cinco larvas en 10 plantas, y ese parámetro será el indicativo para justificar una nueva aplicación con Bacillus thuringiensis. Con un buen monitoreo, se puede cubrir este período con 4-5 aplicaciones de Bacillus thuringiensis.
- 6) Para el tiempo de cosecha se recomienda suspender el uso de Bacillus thuringiensis y hacer uso de un agroquímico, para mantener limpio el producto cosechado.

En la actualidad, se considera que si se lleva a cabo un monitoreo adecuado, el promedio de seis aplicaciones de B.t. para cubrir el período

de 43 días, se podría reducir a 4 ó 5 con el consecuente ahorro del producto, sin incluir el costo de la aplicación.

Indudablemente que el uso adecuado en época y cantidad de los insecticidas biológicos nos aportan beneficios claros en cuanto a protección del ambiente, un manejo más inteligente de nuestras poblaciones insectiles nos ayuda a evitar resistencia, ya que racionalizamos los químicos y aplicamos los insecticidas biológicos cuando realmente se necesitan y finalmente nos contribuye para un menor costo del cultivo por ahorro en producto y en aplicaciones.