

VITICULTURA

Control de la polilla de la vid mediante *Bacillus thuringiensis*



Gestión Integrada de Plagas (GIP)

ACCIÓN INTEGRADA
EN EL PROYECTO:



Nafarroako
Gobernua



Gobierno
de Navarra

Ana Sagüés Sarasa (*), Francisco Javier Abad Zamora (**), Maite Rodríguez Lorenzo (**), Andoni Erburu Irisarri (**), Laura Caminero Lobera (***)

(*) *Negociado de Viticultura. Gobierno de Navarra-INTIA*, (**) *Negociado de Viticultura. Gobierno de Navarra*, (***) *Sección de Laboratorio Agroalimentario. Gobierno de Navarra*

Lobesia botrana Den y Shiff es la plaga más importante del viñedo. La pérdida en la cosecha provocada por los daños directos de las larvas no son de importancia si los comparamos con los indirectos, en forma de botritis, originados como consecuencia de las heridas provocadas y que afectan de manera sustancial a la calidad.

Lobesia botrana, en nuestras condiciones climáticas, presenta de forma general tres generaciones al año, pudiendo llegar a una cuarta en función de las condiciones climáticas de final del verano y de la zona geográfica (Ribera Baja).

En este artículo se realiza una pequeña descripción de la plaga, incidiendo en la importancia del conocimiento de la misma y de un correcto monitoreo para un control más eficaz. Se describe también el empleo de *Bacillus* en comparación con un producto convencional siguiendo las pautas que marca el monitoreo realizado.

CICLO ANUAL

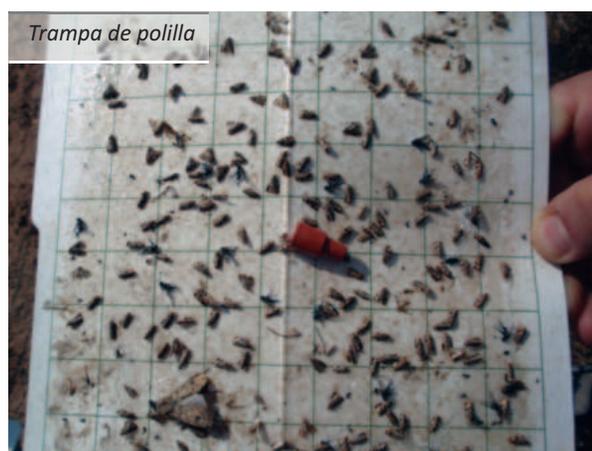
Primera generación

De forma general, el insecto pasa el invierno en forma de crisálida en la corteza de las cepas, en el suelo, etc. En primavera inician el vuelo los adultos que emergen de forma escalonada, dando lugar a la primera generación. Este hecho condiciona el control con tratamientos de baja persistencia, resultando difícil su control con estos productos.

Las larvas de la primera generación se comen los botones florales, flores e incluso bayas recién cuajadas, no suponiendo un daño elevado en el cultivo, pues únicamente puede suponer una merma del número de bayas. Por todo ello, en esta primera generación se suele recomendar no tratar.

Sin embargo, si la población en la parcela es muy elevada, puede resultar muy interesante un buen control de esta primera generación, ya que si no se efectuase, el crecimiento de la población en las generaciones sucesivas sería de difícil control.

La puesta de esta primera generación se lleva a cabo sobre la corola o brácteas de los botones florales.



Segunda y tercera generación

La segunda generación comienza hacia mediados del mes de junio (cuajado) y la tercera, a principios de agosto (envero). Las puestas se realizan en las bayas, penetrando posteriormente la larva en el grano. Las hembras prefieren superficies lisas y secas para la puesta, por lo que lluvias o polvo (de azufre preferentemente) reducen la ovoposición. Prefieren las zonas sombrías del racimo para protegerlos de la desecación (*“Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada”*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1992. *Mundi-Prensa*).

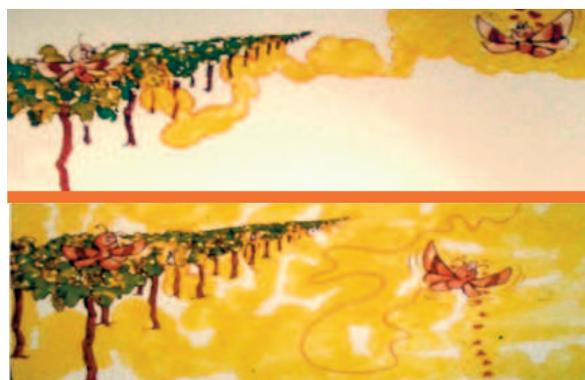


Detalles huevos segunda generación (i), y tercera generación (c y d)

ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL

Confusión sexual

En la actualidad, las estrategias de lucha dentro de la Gestión Integrada de Plagas (GIP) contra la plaga de la polilla de la vid son variadas. En las comarcas vitícolas de Navarra donde la presión de la plaga es elevada y las masas de viñedo compactas, se recomienda la utilización de la técnica de confusión sexual. Esta consiste, sencillamente, en inundar el ambiente de un compuesto sintético semejante a la feromona de atracción que emiten las hembras mediante la colocación de difusores. Así, el ambiente queda saturado de la feromona no pudiendo el macho seguir la pluma de feromona sexual que deja la hembra, impidiendo por tanto el acoplamiento, y con ello la fecundación.



Es posible que en parcelas con una presencia elevada de polilla de partida, aunque el macho vea dificultada su labor de acoplamiento, los encuentros fortuitos debidos a la alta densidad de individuos puedan posibilitar la fecundación y por tanto, el futuro daño. Esta es una de las razones principales por las que en dichas situaciones se recomienda realizar un tratamiento en primera generación que reduzca el nivel inicial de plaga.



Feromona de confusión sexual



Adulto de polilla

Además, para que este método de control sea eficaz debemos implantarlo sobre superficies suficientemente grandes (se habla de mínimos de 5 ha o incluso de 20 ha), para que desplazamientos casuales de otras parcelas no alteren el nuevo equilibrio que se ha creado en la parcela. Asimismo, es recomendable reforzar los bordes, especialmente los de los vientos dominantes, donde existirá un mayor “lavado” de la feromona en el ambiente.

Bacillus thuringiensis

En las comarcas vitícolas de Navarra donde la presión de la plaga se identifica como media y que se caracterizan por una gran atomización y dispersión de las parcelas de viña (Tierra Estella, Valdizarbe, Baja Montaña, entre otras), la utilización de confusión sexual tiene limitaciones que propician que no se contemple como alternativa a los tratamientos insecticidas.

En estas situaciones y tomando como referencia la Directiva

de Uso Sostenible en la que se indica como objetivo “*el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos, como las alternativas no químicas o las plaguicidas*”, el control biológico a partir de la correcta utilización del bioinsecticida a base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) con elevado poder insecticida se plantea como estrategia válida en la lucha contra polilla de la vid.

El *Bacillus thuringiensis* es un insecticida biológico con actividad por ingestión. Es una bacteria que durante su esporulación es capaz de producir unas proteínas (proteínas Cry) altamente tóxicas para determinados insectos. Estos productos se utilizan en aplicaciones pulverizadas, a temperaturas generalmente superiores a los 20°C y en el momento apropiado (el inicio de las primeras eclosiones). Por las particularidades de su uso se considera de interés profundizar en las condiciones de aplicación de estos productos.

Las proteínas Cry actúan en las larvas al ser ingeridas por estas. En el sistema digestivo de las larvas, con pH básicos, las proteínas se unen a receptores específicos del tubo digestivo ocasionando poros que conducen a la muerte de las mismas, ya que gran cantidad de células de su intestino explotan por desequilibrio osmótico (“*Bioinsecticida de Bacillus thuringiensis*”. Íñigo Ruiz de Escudero. 2015. *Tierras* Nº 231).

El control biológico con Bt es un método que presenta numerosas ventajas frente a los tratamientos químicos convencionales. Su efecto se da exclusivamente sobre artrópodos, no genera residuos para el medio ambiente y es compatible con otros agentes de control, incluso parasitoides y depredadores. Además, en el caso de la 3ª generación y de variedades de vendimia temprana donde no es posible tratar con insecticidas convencionales (PS de 10 días para Indoxacarb o 21 días para Clorpirifos), se presenta como una buena alternativa al no presentar plazo de seguridad. Por el contrario, requiere de un conocimiento del ciclo de la plaga y de un monitoreo de las puestas más exigente.

OBJETIVO DEL ENSAYO

El objetivo de este trabajo consiste en definir e identificar las condiciones de uso y momento de aplicación idóneo en esta estrategia de lucha, es decir, manejar correctamente el *Bacillus* para el control de *Lobesia botrana* en vid.

MATERIALES Y MÉTODO

Localización del ensayo

La parcela en la que se desarrolla se localiza en el término municipal de Olite.



Delimitación de la parcela en Olite

- Municipio: Olite
- Superficie del ensayo: 3.000 m²
- Viña: Cordon royal doble en regadío por goteo
- Variedad: Cabernet sauvignon

Variantes

- Tratamiento con *Bacillus thuringiensis* (subespecie kurstaki) 15% (Lepinox Plus-Agrichem, Producto en fase de registro). Existen ya otros *Bacillus* de eficacia probada registrados en España para el control de polilla)
- Testigo sin tratamiento
- Variante del agricultor. Indoxacarb 30% (Steward-Du Pont)

Diseño experimental

El ensayo se realiza sobre tres filas de Cabernet Sauvignon, divididas longitudinalmente en ocho secciones de 30 cepas cada una. Se establecen cuatro repeticiones para cada tratamiento, distribuidas de manera alterna a lo largo de las filas. Únicamente se controla la fila central de las tres filas tratadas, dejando las dos exteriores como bordes.

El resto de la parcela se trata con un producto convencional según manejo del agricultor con Indoxacarb 30% (Steward-Du Pont).

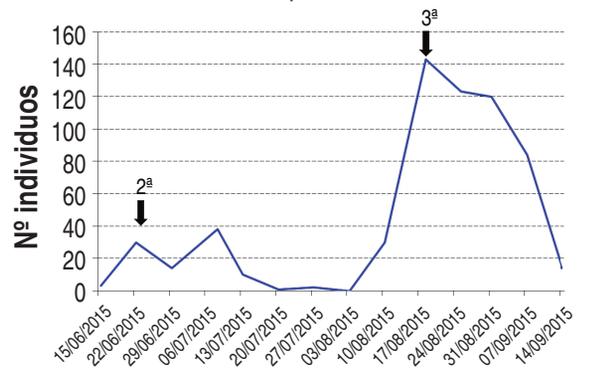
Controles de puesta y aplicación de *Bacillus*

El momento de los tratamientos viene marcado por los controles realizados sobre las puestas de la polilla, marcados a su vez por la captura de polillas en la trampa de feromonas colocada en la parcela del ensayo. En el momento que comienzan las capturas de adultos se empieza a controlar las puestas en bayas.

Primera generación

En la primera generación, ya que esta generación tiene menor incidencia de daño en el cultivo y suele ser más alargada

Gráfico 1. Curva de vuelo ensayo *Bacillus*. Olite



su emergencia, se decide no hacer ningún tratamiento. Además, con un producto como *Bacillus* de persistencia de unos siete días sería difícil cubrir la emergencia tan escalonada de esta primera generación.

Segunda generación

En la segunda generación se realiza un control de puesta el 26 de junio marcado por el inicio de capturas en la trampa. Se desechan las 10 cepas de ambos extremos de cada repetición, y se realiza el control sobre 5 cepas centrales y alternas. Se controla un racimo por cepa. En total 20 racimos por tratamiento. Se observa por todas sus caras detectando el número y tipo de huevos presentes. Se observa una afección del 52,5% (21 racimos con puesta de 40 racimos controlados).

Con valores de afección por encima del 15-20% es recomendable el tratamiento (afección se considera a partir de una puesta en el racimo). La Guía del Ministerio de Gestión Integrada de Plagas recomienda tratar a partir de un 10% de racimos con puesta para esta segunda generación y de un 5% para la tercera generación. Por lo tanto se decide tratar.

Para el tratamiento se emplea *Bacillus thuringiensis* a 1 kg/ha. Como ya se ha mencionado anteriormente, el *Bacillus* debe tener un manejo algo particular. Para evitar su degradación prematura antes de la ingesta del producto por parte de las larvas se debe realizar la aplicación con pH del caldo en torno a 6,5–7. En nuestro caso, el agua procedente del Canal de Navarra tiene un pH que ronda los 8 puntos, por lo que es necesario acidificar el agua. Una de las formas más simples de acidificar es mediante el empleo de vinagre. La dosis empleada ha sido de 1 ml de vinagre por cada litro de agua. Posteriormente se comprueba que la acidez del agua es correcta con una tira de pH. Indoxacarb se ha aplicado el 29 de junio también en una única aplicación a la dosis de 125 g/ha.

Tercera generación

En la tercera generación se realiza un control previo al tratamiento (misma metodología que en segunda generación) el

13 de agosto. Este control indica la necesidad de tratar (afección >20% tanto en la variante sin tratamiento como en la variante de *Bacillus*). Así se hace una aplicación el 14 de agosto.

En una inspección visual, el día 27 de agosto se observa una afección cercana al 100% de los racimos observados. Al haber pasado más de siete días desde el tratamiento (tiempo de persistencia del *Bacillus*), con un nivel de afección tan alto y una curva de vuelo que sigue siendo activa (motivada por las altas temperaturas registradas), se decide realizar un segundo tratamiento el día 28 de agosto.

Los tratamientos se realizan con tractor y equipo nebulizador, empleándose un volumen de caldo de 300 litros/ha, buscando acercarse a las condiciones reales de uso del agricultor.

CONTROLES DE EFICACIA

De la tercera generación se efectúa un control de daños con el objetivo de valorar la eficacia del *Bacillus*. Se toman 25 racimos por repetición de la variante *Bacillus* y de la variante sin tratamiento. Se toman también 100 racimos de una fila tratada mediante Indoxacarb, a la misma altura de las repeticiones, con el fin de valorar la efectividad del *Bacillus*.

Se valora en cada racimo el número de nidos de polilla y se considera el valor medio de estos como la unidad elemental.



RESULTADOS

Se estudia si existen diferencias significativas entre *Bacillus* e Indoxacarb con respecto a la variante sin tratamiento (Sig>0,05, mediante Anova y Prueba de Tukey). El análisis estadístico indica **que existen diferencias entre las variantes de *Bacillus* e Indoxacarb con respecto a la variante sin tratamiento, pero no existen diferencias entre los dos tratamientos (*Bacillus* e Indoxacarb).**

Asimismo la eficacia de los tratamientos *Bacillus* e Indoxacarb es de un 69,48% y 79,65%, respectivamente (Prueba de Abbot).

Hay que tener en cuenta también otros aspectos que pueden influir en el control de la plaga. Así manejos adecuados del viñedo como realizar un buen emparrado o despuntes que eviten vegetación caediza, ayudan a que los huevos estén más expuestos, perjudicando su desarrollo y a que los tratamientos penetren mejor.

ESTUDIO ECONÓMICO

Hay que tener en cuenta no solo la viabilidad técnica de los productos sino también la viabilidad económica.

A igualdad de número de tratamientos el coste económico se encuentra en la línea de un insecticida convencional.

CONCLUSIONES FINALES

- Con el número de tratamientos realizados, la variante de *Bacillus* se ha comportado estadísticamente igual de eficaz que el producto fitosanitario convencional.
- A igualdad de tratamientos, *Bacillus* es competitivo económicamente en comparación con productos convencionales.
- El control de la puesta de huevos debe comenzar una vez se observe que la curva de capturas empieza a subir y realizar el tratamiento una vez se observe incidencia en los racimos según los umbrales.
- El manejo de *Bacillus* debe ser cuidadoso, especialmente en lo referente al pH del caldo, manteniéndolo en torno a 6,5–7, y aplicándolo en las primeras o últimas horas del día para evitar degradaciones.
- El año climatológico afectará a la duración del vuelo de la polilla por lo que en determinadas campañas puede que con un solo tratamiento por generación no sea suficiente debido a la persistencia de *Bacillus* (7 días).
- Para el control de la polilla es muy importante el control vegetativo del cultivo.