

VID

Aplicación de la confusión sexual con aerosoles: experiencias y mirada hacia el futuro

Bruno Bagnoli (Departamento de Innovación en Sistemas Biológicos, Agroalimentarios y Forestales (DIBAF), Universidad de Tuscia. Viterbo, Italia).

Una alternativa prometedora al uso de difusores ‘pasivos’ para la confusión sexual de la polilla de la vid, *Lobesia botrana*, son los aerosoles automáticos que emiten descargas de feromonas a intervalos programados de tiempo. El presente estudio evaluó la efectividad del producto aerosol Isonet® L MisterX841 para reducir el daño causado por la polilla de la vid, en comparación con el producto de referencia Isonet® L y con un viñedo con tratamientos basados en insecticidas.

La polilla europea de la vid, *Lobesia botrana*, es una de las plagas más importantes en la mayoría de las regiones vitícolas de todo el mundo. Es responsable de daños directos especialmente en uva de mesa, así como de daños indirectos en uva de vinificación, donde las larvas que se alimentan de las bayas provocan la aparición de botritis y/o el desarrollo de podredumbre ácida (Ioriatti y col., 2011).

La confusión sexual es una herramienta de control efectiva para combatir las poblaciones de *L. botrana* en viñedos (Ioriatti y col., 2004, 2008, Ioriatti y Lucchi, 2016; Hummel, 2017; Lucchi y col., 2018). En 2017, más de 230.000 ha de viñedos de toda Europa utilizaron con éxito la confusión sexual contra la polilla, con cerca de 70.000 ha en España, 40.000 ha en Francia y 35.000 ha en Italia. En este caso, se han ensayado una amplia gama de dispositivos emitiendo el principal componente de la feromona femenina de *Lobesia botrana* con el fin de mejorar la eficacia del método de confusión sexual, de limitar el número de difusores aplicados por hectárea, de reducir el costo laboral y también de reemplazar los difusores de plástico por otros biodegradables (Lucchi y col., 2018).

Actualmente, la mayoría de los difusores utilizados para la confusión sexual de la polilla de la vid son dispositivos ‘pasivos’, que desprenden continuamente una nube de vapor de (7E, 9Z)-7,9-dodecadien-1-yl acetato, y que garantizan un manejo efectivo contra la plaga, pero para ello es necesario utilizar un gran número de unidades por hectárea (en la mayoría de los casos, de 250 a 600 unidades por hectárea), lo que encarece la colocación de los difusores en campo para los agricultores.

Una alternativa prometedora al uso de difusores ‘pasivos’ son los aerosoles automáticos que emiten descargas de feromonas a intervalos programados de tiempo. El presente estudio evaluó la efectividad del producto aerosol Isonet® L MisterX841 para reducir el daño causado por la polilla de la vid, en comparación con el producto de referencia Isonet® L y con un viñedo con tratamientos basados en insecticidas (estándar).

El estudio consistió en la realización de cuatro ensayos de eficacia realizados entre 2014 y 2015 en dos viñedos comerciales ubicados en la zona de Alfamén (Comunidad Autónoma de Aragón, norte de España) y pertenecientes a la DO Cariñena. Estos viñedos fueron seleccionados por reunir características similares en cuanto a variedades (Cabernet y Merlot), a condiciones agronómicas y con niveles de infestación media-alta de *L. botrana* en años anteriores.

El aerosol utilizado para los ensayos, llamado Isonet® L MisterX841 (Shin-Etsu Chemical Co., Tokio, Japón), consiste en una bombona de aluminio a presión



Figura 1. Aerosol Isonet® L MisterX841.

cargada con 52,1 g de (7E, 9Z)-7,9-dodecadien-1-yl acetato, diluido en disolvente y mezclado con un propelente. Para poder emitir en el campo descargas de la mezcla a intervalos determinados de tiempo, se utilizó un dispositivo electrónico programable (Isomate® CM Mist), fabricado por Pacific Biocontrol Corp. (Vancouver, WA, EE.UU.). Los dispositivos Isonet® L MisterX841 se colocaron a dos unidades por hectárea, colgados en la parte superior de los postes de las espalderas de los viñedos, y liberando diariamente 297 mg de principio activo por día (una descarga cada veinte minutos desde las 18:00 hasta las 6:00 del día siguiente) (Figura 1).

En el ensayo se utilizó un diseño de parcelas grandes, siguiendo las recomendaciones de las directrices de la EPPO para productos de confusión sexual. En cada parcela se realizó un tratamiento diferente y cada una se dividió en diez subparcelas que contenían cien cepas, como mínimo, distribuidas homogéneamente en el interior de la parcela y a 20 m de los bordes. Se realizó el seguimiento de las curvas de vuelo de la plaga durante toda la campaña utilizando tres trampas delta con difusores de feromonas, por parcela. Las trampas se colocaron antes del comienzo del primer vuelo de la polilla, se revisaron semanalmente y se reemplazaron los difusores cada treinta días.

Se probaron tres tratamientos diferentes: 1) Isonet® L MisterX841 a dos unidades por ha; 2) Isonet® L (Shin-Etsu Chemical Co) (producto de referencia para confusión sexual) a quinientos difusores por ha; 3) tratamiento convencional (estándar), representado por una estrategia basada en insecticidas. Todos los productos de confusión sexual se aplicaron, en los dos años, antes del comienzo del primer vuelo de la plaga objeto.

En todos los ensayos, el daño causado por *L. botrana* se evaluó al final de la primera y la segunda generación (G1, G2) y en el momento de la cosecha (G3). Para evaluar la efectividad de cada método, se consideraron las siguientes variables: (a) número de capturas de machos por tratamiento y vuelo; (b) tasa de inflorescencias o racimos infestados; (c) número de nidos (larvas) por racimo (Figura 2).

En cada evaluación de daños se examinaron cincuenta racimos por subparcela en G1 y G2, y en G3 se tomaron muestras de treinta racimos por subparcela. La infestación se estimó a través de conteos *in situ* sobre muestreos no destructivos para G1 y G2, y sobre muestras recolectadas y cuidadosamente diseccionadas en G3.

Los resultados mostraron diferencias significativas en el análisis de las capturas de machos entre las tres estrategias de control probadas, con una cantidad muy superior en el tratamiento convencional. Sin embargo, en viñedos donde se utilizaron Isonet® L e Isonet® L MisterX841 no se observaron diferencias significativas.

En cuanto al porcentaje de racimos infestados, las tasas de ataque más altas se observaron en el tratamiento convencional. Al mismo tiempo, el tratamiento con Isonet® L mostró una efectividad levemente pero significativamente superior a la de Isonet® L MisterX841, donde el porcentaje de infestación fue un poco más alto.

También se registraron unas diferencias similares entre los tratamientos para la variable más importante que se tuvo en cuenta, el número de nidos (larvas) por cada cien racimos. En este caso, la mayor eficacia se obtuvo mediante el tratamiento con Isonet® L, seguido de cerca por el tratamiento con Isonet® L MisterX841 y a mayor distancia por el tratamiento convencional.

Estas dos variables (porcentaje de racimos infestados y número de nidos por cada 100 racimos) fueron mayores en 2015 que en 2014 y la población en G3 fue más abundante que la de G1 o G2.

Al no obtener diferencias significativas sobre las capturas de machos de la polilla de la vid entre los tratamientos Isonet® L MisterX841 e Isonet® L, y haber detectado valores de infestación del mismo orden de magnitud (aunque estadísticamente diferentes) en ambos tratamientos, los aerosoles de feromonas presentan un potencial interesante como método de control de la plaga.

A pesar de que la mayor parte de investigaciones sobre la confusión sexual contra la polilla de la vid se centraron en el uso de difusores 'pasivos', se ha visto



Figura 2. Nido de *Lobesia botrana*.

que existen al menos tres ventajas en el uso de los aerosoles: requiere un número muy bajo de unidades por ha (1-3 unidades ha⁻¹), reduce el coste laboral, que es un requisito importante para los agricultores, y contribuye a reducir los residuos de plástico en el entorno agrícola y ambientes relacionados.

Con el propósito de combinar estos aspectos positivos con la voluntad de alcanzar o superar la eficacia del Isonet® L ya registrado y disponible, se están llevando a cabo investigaciones para desarrollar productos con un contenido reducido de feromonas y con programas de liberación finamente ajustables. El objetivo final es disponer de aerosoles altamente eficaces, baratos y fáciles de manejar.

Agradecimientos: El autor está muy agradecido por haber contado con el apoyo de sus compañeros y amigos Andrea Lucchi (Departamento de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Universidad de Pisa, Italia), Giovanni Benelli (Instituto BioRobotics, Escuela de Estudios Avanzados Sant'Anna, Pisa, Italia), Paolo Sambado y Ana Juan Royo (CBC Iberia SA, Barcelona, España), así como con el de la empresa Shin-Etsu Chemical Co. (Tokio, Japón), quien proporcionó generosamente los difusores y aerosoles empleados en el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Hummel H.E. 2017. A brief review on *Lobesia botrana* mating disruption by mechanically distributing and releasing sex pheromones from biodegradable mesofiber dispensers. *Biochem Mol Biol J*, 3: 1-4.
- Ioriatti C., Lucchi A. 2016. Semiochemical strategies for tortricid moth control in apple orchards and vineyards in Italy. *J Chem Ecol*, 42 (7): 571-583.
- Ioriatti C., Bagnoli B., Lucchi A., Veronelli V. 2004. Vine moths control by mating disruption in Italy: Results and future prospects. *Redia*, 87: 117-128.
- Ioriatti C., Lucchi A., Bagnoli B. 2008. Grape Areawide Pest Management in Italy. In: Koul y col. "Areawide Pest Management: Theory and Implementation", CAB International, pp. 208-225.
- Ioriatti C., Anfora G., Tasin M., De Cristofaro A., Witzgall P., Lucchi A. 2011. Chemical ecology and management of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). *J Econ Entomol*, 104 (4): 1125-113
- Lucchi A., Ladurner E., Iodice A., Savino F., Ricciardi R., Cosci F., Conte G., Benelli G. 2018. Eco-friendly pheromone dispensers - a green route to manage the European grapevine moth? *Environ Sci Poll Res*, doi: 10.1007/s11356-018-1248-3.