

Nuevos difusores de confusión sexual biodegradables frente a la polilla del racimo (*Lobesia botrana*)



Evaluación de su eficacia como método de control



Félix Cibriain¹, Ana Sagüés¹, Paolo Sambado², Iker Uriz¹, Amaia Martínez¹, Iker Tres¹, Jon Aspurz¹, Soraya Borja¹, Francisco Javier Abad³.

(1) Sección de Viticultura y Enología-EVENA. Gobierno de Navarra.

(2) Biogard-CBC Iberia

(3) INTIA

La presencia de *Lobesia botrana* dentro de Navarra puede considerarse plaga en todas las zonas de cultivo de la viña, afectando al rendimiento, pero sobre todo a los parámetros de calidad de la uva. No es un problema nuevo pues la polilla del racimo ya aparece esculpida en el pórtico del siglo XIII de la iglesia de Santa María la Real de Olite (foto izquierda), que es la representación más antigua de los trabajos y plagas de una viña medieval. Lo que sí han cambiado son los métodos de lucha y control.

En la actualidad, las estrategias en la lucha contra la plaga de la polilla de la vid (*Lobesia botrana*) van desde la utilización de métodos culturales, control autocida (sin desarrollo en la actualidad), control microbiano (Bt) y control biotécnico (confusión sexual), aunque en Navarra el método más empleado es la lucha química.

La importancia de la confusión sexual como medio de control de la polilla del racimo ha ido incrementándose durante los últimos años por ser un método efectivo y alternativo a la lucha química, por tanto compatible con la gestión integrada de plagas. Actualmente, se estima que la superficie de viñedo en la que se emplea este método de control supera las 80.000 ha en España, menos del 9% del viñedo nacional, y 4.500 ha en Navarra, siendo aproximadamente el 25% de la superficie total que ocupa el viñedo en la Comunidad Foral.

En el año 2014, la Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra (EVENA) inició una serie de ensayos para evaluar la eficacia de una nueva generación de difusores elaborados con productos biodegradables, más respetuosos con el medio ambiente, en colaboración con la casa comercial Biogard-CBC integrado dentro del Proyecto LIFE AGROIntegra. Este artículo presenta los resultados obtenidos en estos seis años de experimentación.



Imagen aérea de la parcela de Baretón (en Olite) donde EVENA ha realizado estos ensayos a lo largo de 6 campañas.

El método de la confusión sexual utiliza una feromona sexual sintética, similar a la que las hembras de *Lobesia botrana* emiten, para atraer a los machos. Ello produce una desorientación en los machos y con ello una reducción de los acoplamientos y de las poblaciones emergentes. Las feromonas empleadas se obtienen en laboratorio, imitando la composición molecular de las extraídas de la hembra, y son por tanto específicas para cada especie. Dichas feromonas se impregnan sobre difusores, que distribuidos por la parcela en una concentración adecuada, van liberándolas lentamente. La mecanización de la vendimia trae como consecuencia que algunos de estos difusores entren en la masa de vendimia, factor importante que interesa reconocer y tener en cuenta. **La especificidad de las feromonas, la carga de los difusores, la velocidad de emisión, la durabilidad y la concentración de difusores en la parcela son algunos de los aspectos más estudiados de este método.**

Esta técnica ha ido adquiriendo una mayor eficacia a lo largo de los años lo que permite una reducción en la dosis de difusores y por lo tanto, en los costes para el agricultor. Como **inconvenientes, el coste económico unitario de los difusores es elevado y su utilización puede llevar al resurgimiento de otras plagas** controladas hasta ahora indirectamente con los productos químicos a los que sustituye.

Desde el punto de vista medio ambiental, **hoy en día se tiende a la utilización de una nueva generación de difusores elaborados con productos biodegradables, que mitiguen la acumulación de difusores que acontece con el uso de esta técnica tras varias campañas de utilización.**

En lo referente al control de la plaga, por tratarse de sustancias volátiles, su persistencia en campo es baja, por lo que hay que liberarlas de forma continua y constante para mantener un adecuado equilibrio de feromona que evite los acoplamientos

de individuos. Este equilibrio también va a depender de otros factores externos, principalmente climatológicos, como condiciones de viento y temperatura.

Con estos planteamientos previos, se consideró interesante estudiar cómo es el comportamiento de la descarga de estos nuevos difusores biodegradables en las condiciones de la Ribera Alta de Navarra, para poder asesorar mejor a los viticultores y técnicos de bodegas.

Así en el año 2014 se inició un ensayo realizado en colaboración entre la Sección de Viticultura y Enología del Gobierno de Navarra (EVENA) y la casa comercial Biogard-CBC, integrado dentro del Proyecto LIFE AGROIntegra de «Demostración de alternativas sostenibles a la lucha química en la protección de cultivos en Europa».

OBJETIVOS

La experimentación ha ido encaminada a cubrir tres objetivos distintos y complementarios:

- **Comprobar la eficacia en el control** de la polilla del racimo de difusores de doble carga biodegradables BIOOTWIN L.
- **Evaluar la descarga de feromonas de los difusores a lo largo del ciclo de cultivo de la vid** en las condiciones de Olite (Navarra) de los dos tipos de difusores.
- **Estudiar el proceso de degradación de los difusores biodegradables en distintas condiciones de suelo al finalizar la campaña.**

MATERIAL Y MÉTODOS EMPLEADOS EN LA EXPERIMENTACIÓN

Parcela y manejo

El ensayo se llevó a cabo en una viña plantada en 2011 que forma parte de la finca de ensayos de Baretón, situada en Olite (Navarra). La parcela cuenta con una instalación de riego por goteo y se lleva a cabo una gestión integrada de plagas y enfermedades.

La parcela alberga una amplia diversidad de material vegetal, con diferentes variedades, clones, portainjertos y biotipos, y en ella se dispone de multitud de plataformas de ensayos.

De forma complementaria, se emplearon otras dos parcelas más, el "Jardín" y "Extremal" (situadas también en Olite).

Condiciones climatológicas

La temperatura es uno de los principales factores que influye sobre la descarga de los difusores. En este sentido, se trata de una zona de clima templado cálido de acuerdo a la clasificación de Huglin, con temperaturas medias diarias que oscilan entre los 13 y 15°C.

La parcela está situada en la zona de influencia del cierzo que condiciona fuertemente la aplicación de fitosanitarios y la descarga de los difusores. En la **Tabla 1** se muestran los días en los que la velocidad media del viento superó los 10,8 km/hora (límite máximo establecido para la realización de tratamientos fitosanitarios en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre) en los años en los que se llevó a cabo el estudio en el periodo comprendido entre el 1 de abril al 30 de octubre (214 días).

En la foto inferior, imagen de difusor LTT de doble carga (izquierda) y ISONET L (derecha)



Collar de difusores y trampa tipo delta para el monitoreo de *L. botrana* en "Baretón".

Tabla 1. Días con viento superior a 10,8 km/h en Baretón entre las fechas 01 de abril y 30 de octubre de cada año (2015-2019)

Año	Días (viento > 10,8 Km/h)
2015	180
2016	195
2017	182
2018	199
2019	212

Control de vuelo

Para el control de vuelo de adultos de *L. botrana* se instaló una trampa tipo "delta" que permite el monitoreo del estado de desarrollo de la plaga y su presencia en la parcela. En la trampa se coloca un difusor de feromonas que libera la misma feromona presente en los difusores, atrayendo a ejemplares adultos que quedan atrapados en una placa engomada que permite su conteo. Semanalmente, se llevó a cabo una revisión de la trampa con el fin de determinar la ausencia o presencia de la plaga en la parcela de ensayo, y el nivel de vuelo de la misma en caso de estar presente.

Difusores de feromonas y colocación

En el ensayo se usó un nuevo modelo de difusor biodegradable (BIOOTwin L) de la casa Shin-etsu facilitados por la casa comercial CBC Iberia. Como testigo en el control de la degradación se emplearon difusores de doble carga modelo LTT ISONET. Ambos pertenecen a una nueva generación de difusores de doble carga que surgen de la evolución del ISONET L, producto ampliamente testado. Los difusores de doble carga están formados por dos capilares unidos que les confieren la capacidad de albergar una mayor cantidad de feromona y rapidez de colocación en campo.

Los dos productos cuentan con **las mismas especificaciones técnicas en cuanto a producto (feromona)** y dosis recomendada de utilización, pero el material del que están constituidos es diferente. **En el caso de los difusores BIOOTwin L el polímero que alberga la feromona es biodegradable.**

Con el fin de alcanzar la dosis recomendada (250 difusores/ha), y atendiendo al marco de plantación aproximado de la parcela, **se colocó un difusor cada 7 cepas, en filas alternas.** Además, se reforzaron todos los bordes colocando difusores en el inicio de todas las filas. **Cabe destacar que en el último año de aplicación del producto, considerando la baja incidencia de la plaga en años anteriores, se decidió reducir la dosis a 200 difusores/ha, un difusor cada 8 cepas en filas alternas.** Para que la superficie fuera homogénea y cumplir con las especificaciones de superficie que se suelen requerir en esta técnica, se colocaron difusores en las dos viñas colindantes.

Todos los años se distribuyó el producto en campo antes del comienzo del vuelo de adultos en la zona (**Tabla 2**).

Tabla 2. Dosis de aplicación y fecha de colocación de difusores en los años 2015 a 2019

Campaña	Dosis (difusores/ha)	Fecha de colocación
2015	250	31 de marzo
2016	250	22 de marzo
2017	250	28 de marzo
2018	250	20 de abril *
2019	200	28 de marzo



EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD

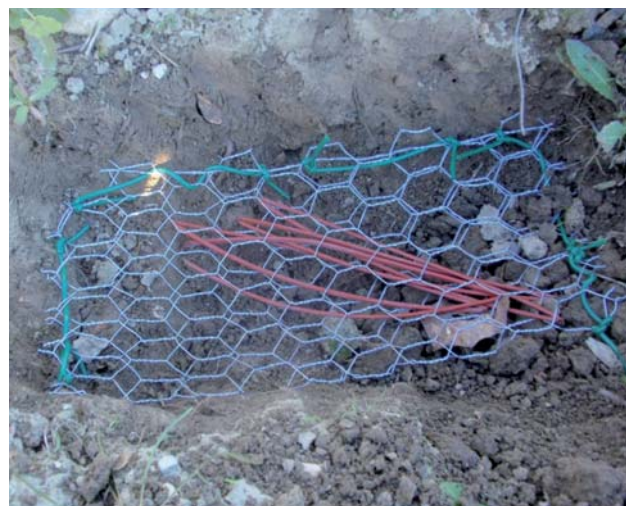
Durante los 6 años de duración del ensayo, se evaluó el adecuado control de *L. botrana* mediante el monitoreo de vuelo de adultos llevado a cabo con la trampa instalada en la parcela.

CONTROL DE DESCARGA

Se cuantificó la cantidad de feromona (E/Z-7,9-dodecadienil acetato) descargada por los difusores mediante un método no destructivo. Para ello se colocaron 10 difusores formando un "collar" que, posteriormente, se pesó cada dos semanas en el laboratorio. Tras cada pesaje, el collar se recolocó en la parcela. De esta manera, se obtuvo la diferencia de peso para cada período que, de forma indirecta, indicaba la cantidad de feromona liberada. La colocación del collar tuvo lugar en las mismas fechas en las que se distribuyen cada año los difusores en la parcela.

VALORACIÓN DEL NIVEL DE DEGRADACIÓN

Tras la vendimia, y una vez terminado el período de riesgo de la plaga, cada año se retiraron los collares y los difusores biodegradables de las cepas para la realización de la control visual de degradación. Para ello, los difusores se empaquetaron envueltos en una maya de acero galvanizado permitiendo la extracción periódica y se enterraron a una profundidad de 5-10 cm simulando una labor superficial tipo llevada a cabo en el viñedo de la zona, como se puede ver en las dos imágenes inferiores.



Comprobación del nivel de degradación de los difusores al aire libre y enterrados. Colocación de difusores en superficie (izquierda) y enterrados a 5-10 cm (derecha).

Para testar la degradabilidad del producto en tipologías de suelo diferentes, se enterraron en tres parcelas:

- Parcela de "Baretón": Suelo franco, con un elevado contenido en carbonatos
- Parcela de "Extremal": Suelo franco-arcilloso
- Parcela del "Jardín": suelo arcillo-limoso

Un cuarto paquete se dejó en superficie para evaluar su degradación sin contacto con el suelo.



El producto (BIOOTwin LTT) ha demostrado su total eficacia en el control de la polilla del racimo en las condiciones en las que se ha realizado el estudio. No hubo capturas de adultos en todo el periodo de duración del ensayo. Asimismo, no se observaron puestas, larvas o daños indirectos por *Botrytis cinerea*.

RESULTADOS

Colocación y efectividad de producto

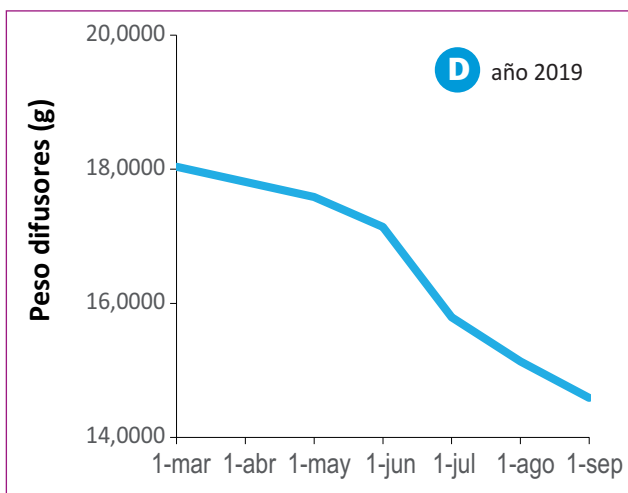
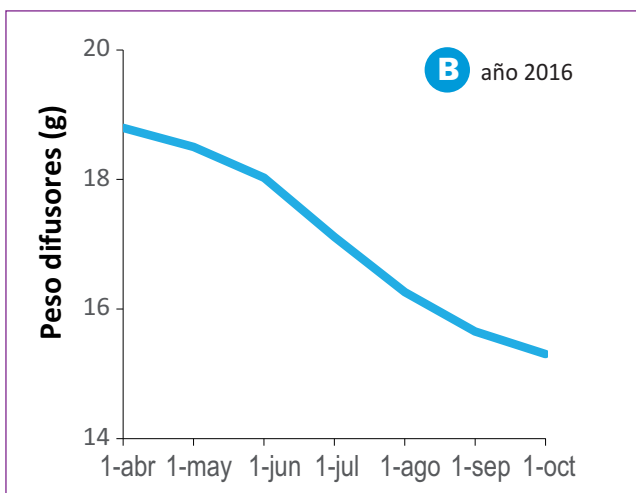
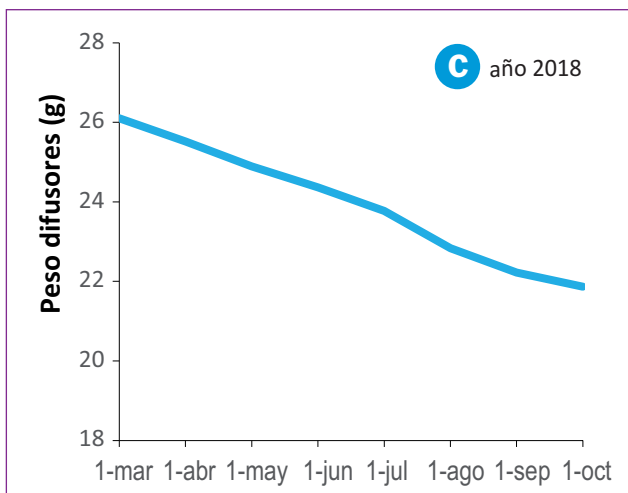
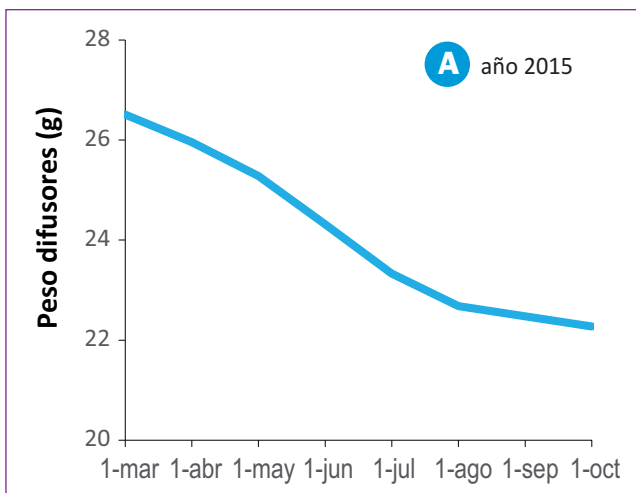
Para la colocación de los difusores se invirtió en términos medios 1 hora/ha persona, siendo su distribución más sencilla que los difusores anteriores (ISONET L) cuyo sistema de colocación requería un mayor esfuerzo y tiempo.

Curvas de descarga

Las curvas de descarga representan la pérdida de peso de los difusores a lo largo del ciclo vegetativo de la vid en los cuatro años del estudio. En el **Gráfico 1** se puede ver la curva correspondiente a los controles realizados en los años 2015, 2016, 2018 y 2019.

Se observó una liberación de feromona constante durante todo el periodo en los que la plaga puede desarrollarse. Se observan diferencias en los ritmos de descarga de feromona en los distintos años que son debidas a las condiciones ambientales particulares de cada año, fundamentalmente en viento y temperatura.

Gráfico 1. Curvas de descarga a partir de los pesos de los collares en los años 2015 (A), 2016 (B), 2018 (C) y 2019 (D)



Control de degradación

Aunque el control de degradación se llevó a cabo en todos los años de duración de ensayo, se presentan los resultados obtenidos durante los años 2016-2017, ya que la degradación observada fue similar en todos los años. En las fotografías inferiores se puede ver el estado de degradación de difusores biodegradables BIOOTwin L tras 16 meses enterrados en la parcela de suelo arcillo-limoso y las distintas fases. Los difusores enterrados el 27 de octubre de 2015 no mostraron signos de degradación hasta haber transcurrido 6 meses desde su colocación en las parcelas, momento en el que se comenzaron a apreciar fisuras y cuarteamiento del material que indicaban el comienzo de la degradación de los difusores. Transcurridos 16 meses, los difusores presentaban un grado de degradación de alrededor del 90% en las parcelas del “Jardín” (suelo arcillo-limoso) y “Baretón” (Suelo franco, con un elevado contenido en carbonatos), mientras que en “Extremal” (Suelo franco-arcilloso) el nivel de degradación observado fue significativamente inferior. Cabe destacar que los difusores que no fueron enterrados no terminaron de degradarse en el periodo estudiado, estimándose un nivel de degradación a los 16 meses del 20%.

CONCLUSIONES

- La técnica de confusión sexual mediante el empleo de difusores biodegradables BIOOTwin LTT resultó efectiva para el control de *Lobesia botrana* en viña en las condiciones en las que se llevó a cabo el estudio, no hallándose presencia de la plaga (adultos) los 5 años de duración del ensayo.
- La colocación de los nuevos modelos de doble carga resulta más rápida, invirtiendo un tiempo de 1 hora/persona/ha, además de facilitar su retirada tras la vendimia, en caso de ser requerido.
- Los difusores biodegradables han liberado la feromona de forma constante a lo largo del ciclo, cubriendo correctamente la totalidad del ciclo hasta después de la vendimia.
- La degradación de los difusores fue correcta, aunque precisa de un periodo superior a 16 meses para su degradación casi completa. Sin embargo, se corroboró la necesidad de enterrar los difusores para una rápida degradación en campo.

A: 27/01/2016



B: 11/4/2016



C: 30/06/2016



D: 30/8/2016



E: 28/02/2017



En la secuencia de imágenes se aprecia la **degradación de difusores biodegradables BIOOTwin L** tras 16 meses enterrados la parcela de suelo arcillo-limoso. (De enero 2016 a febrero 2017).



Seguimos cerca apoyando a nuestra gente

Está en nuestro ADN apoyar siempre a todos los sectores sociales, así como al tejido empresarial de nuestro entorno. Por eso ponemos en marcha unas ayudas de financiación e iniciativas para que, juntos, todo salga bien.



Préstamos
preconcedidos
para más de
70.000
clientes

**Anticipo de
tu nómina**

APOYO A PARTICULARES Y FAMILIAS

Te ayudamos con alternativas de financiación y diferimiento de pagos para hacer frente a cualquier tipo de situación: moratoria hipotecaria, tarifa plana de seguros, soluciones a tu medida, etc.

APOYO PARA AUTÓNOMOS, COMERCIOS Y EMPRESAS

Estamos cerca para poner a tu disposición los diferentes productos y servicios financieros, asesorarte y aportarte la solución personalizada que mejor se adapte a las necesidades de tu negocio, comercio o empresa.

**Línea
de Avaes
del ICO**

**Líneas de
financiación
con Gobiernos
Autonómicos**

**Líneas
especiales de
financiación
de Caja Rural
de Navarra**



Consulta las ayudas en tu oficina más cercana.
www.cajaruraldenavarra.com/seguimos-cerca



**CAJA RURAL
DE NAVARRA**

Volveremos a estar cerca.