

Confusión sexual, método no contaminante contra la polilla del racimo

Daños (focos) de la 2ª generación.

A través de difusores de plástico colocados en las cepas, se esparce feromona sintetizada para confundir a los machos y dificultarles la localización de las hembras y su acoplamiento

Tras 10 años de ensayos, se considera un método tan eficaz o más que los tratamientos tradicionales con productos químicos

Texto y fotografías:

José Luis Pérez Marín y Cristina Gil-Albarellos Marcos.

Sección de Producción. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Introducción

La polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.) viene siendo, y actualmente lo es, la plaga más importante que afecta a la vid, y contra la que más tratamientos químicos hay que realizar para reducir sus daños directos (pérdida de peso de los racimos) e indirectos (favorecedora del ataque de la podredumbre gris, *Botrytis cinerea* Pers., y de otros hongos). Además, está presente en todas las zonas vitícolas peninsulares y de las islas Baleares, así como en la mayor parte de las europeas. Estos tratamientos, si no son aplicados dentro del contexto de una buena práctica agrícola, pueden ocasionar graves daños sobre la entomofauna útil, la aparición de cepas resistentes, el medio ambiente, los residuos... Generalmente, en La Rioja, tiene 3 generaciones al año, aunque en los viñedos de Rioja Alta solamente suele

presentar 2 generaciones. El adulto es un lepidóptero de pequeño tamaño que puede desplazarse de unas parcelas a otras y que, normalmente, desarrolla todos sus ciclos en el viñedo.

Los productos químicos, al tener un amplio espectro de acción, pueden eliminar gran parte de la entomofauna útil que regula las poblaciones de otras plagas, principalmente en los ácaros tetránidos que son controlados por fitoseidos (*Typhlodromus phialatus*, *T. pyri*, *Euseius stipulatus*, *Amblyseius californicus*, *Kampidromus aberrans*, etc.), manteniendo las poblaciones de tetránidos a bajos niveles. No obstante, la lucha química convencional ha prestado, y sigue prestando, un gran servicio en la protección fitosanitaria de nuestros viñedos y puede ser un modelo de eficacia y economía cuando se aplica racionalmente (Coscollá y col., 1986).

También existen otros métodos de control de la polilla del racimo menos agresivos que la lucha química, denominados “suaves”: protección biológica, consistente en controlar la plaga mediante sus enemigos naturales. Métodos autocidas, basados en la suelta masiva de machos estériles en una población natural, que fecundarían a las hembras, las cuales no darían descendencia viable. Plaguicidas fisiológicos, que actúan sobre ciertos aspectos de la fisiología de insecto como embriogénesis, proceso de la muda, síntesis de la quitina, etc., provocándoles la muerte. Lucha microbiológica, mediante el empleo de la bacteria que produce una sustancia tóxica que ataca las paredes intestinales de la larva causándole la muerte (Coscollá, 1992). Estos métodos tienen una eficacia limitada (lucha biológica y métodos autocidas) o es necesario seguir la evolución anual de la plaga y

realizar conteos constantes en campo para aplicarlos en un momento muy preciso (plaguicidas fisiológicos y protección microbiológica), lo que conlleva bastante trabajo y preparación técnica.

Durante los últimos años se ha puesto a punto una nueva técnica de control biotécnica, no contaminante, denominada confusión sexual, enclavada dentro de los métodos "suaves", que consiste en difundir permanentemente, durante el vuelo de adultos, feromona sintetizada de la hembra mediante la colocación de unos difusores en las cepas, para "confundir" al macho y dificultarle la localización de la hembra y su acoplamiento, consiguiendo de esta manera que los huevos puestos por la hembra en los racimos no sean fértiles.

Esta nueva técnica de confusión sexual viene ensayándose en España, de forma experimental, desde el año 1989 en diferentes regiones vitícolas: Extremadura (Arias y col., 1991), Galicia (Mansilla y col.), La Rioja (Pérez Marín y col.), Castilla-La Mancha (Rodríguez y col.), Castilla-León (Robles y col.), Murcia (Lucas y col.), Cataluña (Barrios y col.), Valencia (Coscollá y Toledo y col.), Andalucía (Castillo y col.), Aragón (Fortanete y col.) y Navarra (Pérez de Obanos y col.), con resultados satisfactorios, comparables a los obtenidos con los productos tradicionales utilizados en la lucha química, y en la mayoría de los casos mejores. Resultados similares se han obtenido en otros países europeos: Alemania, Suiza e Italia (Neuman et al., 1993) y Francia (Stockel et al., 1993).

Contra otra de las polillas del racimo (*Clysis ambiguella*), raramente presente en los viñedos españoles, se está empleando comercialmente desde 1986 la técnica de confusión sexual en Alemania, Austria y Suiza (Neuman et al., 1993), con muy buenos resultados.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en viñedos de La Rioja durante los años 1990 a 2002, planteados con el fin de poner a punto este nuevo método de control por confusión sexual en nuestras condiciones y constatar su eficacia contra la polilla del racimo en comparación con los tratamientos tradicionales que se realizan en la zona. Es

importante indicar que en las parcelas del ensayo solamente existía *Lobesia botrana* con 2 generaciones/año.

Material y metodos

1. Descripción de las parcelas. Los ensayos se han realizado en viñedos ubicados en La Grajera (Logroño), variedad Tempranillo, patrón Richter 110, marco de plantación 2,60 x 1,20 m, podados en vaso con 4-5 pulgares y 2 yemas/pulgar, con edades comprendidas entre 19 y 28 años.

2. Difusores. Se han empleado difusores de tres tipos diferentes, todos ellos cargados con la materia activa (m. a.) E/Z-7,9-dodecadienil acetato:

- tipo mosquetón cargado con 400 mg de m. a. en un solo compartimento (Quant Lb), empleando unos 500 difusores/ha y refuerzo en bordes, de la casa Basf. Años 1990 a 1994.
- tipo mosquetón cargado con 500 mg de m. a. y 800 mg de citral (repelente) en dos compartimentos distintos (Rak 2R), empleando unos 200 difusores/ha y refuerzo en bordes, de la casa Basf. Años 1998 a 2001.
- tipo cordón cargado con 172 mg de m. a. en un tubo de PVC (Isonet L), empleando unos 500 difusores/ha y refuerzo en bordes, de la casa Shin-Etsu (comercializados en España por REA). Años 2000 a 2002.

Todos los difusores son de un plástico especial que permite la difusión de la feromona que contienen, de tal forma que sea de unos 20 mg/ha y hora, como mínimo, para que la confusión funcione correctamente.

3. Diseño experimental. Se ha utilizado el diseño experimental de 1 bloque para cada una de las parcelas puestas en confusión, siendo su superficie mínima de 4,8 ha y la máxima de 10,8 ha. Algunas parcelas han estado en confusión sexual varios años seguidos.

4. Ejecución de los tratamientos. En las parcelas de tratamientos tradicionales, utilizadas de referencia, los tratamientos se han realizado con atomizador de trac-



Adulto de *Lobesia botrana*.

tor, tratando a las dos caras de la cepa y dirigiendo el tratamiento a los racimos con fenitrotion 50 al 0,15% sólo contra la 2.ª generación: dos tratamientos en 1990, uno en 1991, tres en 1992, dos en 1993, uno en 1994 y uno en 2000; el resto de los años los resultados se han comparado con una parcela testigo (sin tratamientos).

5. Distribución de difusores. Los difusores se han distribuido homogéneamente en las parcelas al inicio del vuelo de adultos de la 1.ª generación, colgados en la parte más sombreada de la cepa (cara norte), cubriendo cada uno 20 m² ó 50 m² según la densidad/ha de 500 ó 200 difusores. Es aconsejable no colgarlos del alambre (viñas emparradas) para evitar que la difusión de feromona sea irregular por calentamiento excesivo del plástico.

6. Distribución de trampas. Al inicio del vuelo de adultos de la 1.ª generación, coincidiendo con la colocación de los difusores, se han puesto 3 ó 2 trampas sexuales por parcela, tipo delta con fondo engomado, perpendiculares a los vientos dominantes y separadas entre sí unos 50 m, como mínimo, para seguir la evolución de los vuelos.

7. Control de la difusión de la feromona. Para controlar la difusión de la feromona de los difusores, se han colocado 10 difusores en un viñado adyacente, en las mismas condiciones y características que los utilizados en la parcela de confusión sexual, solamente durante los años 1990 a 1994.

8. Método de valoración. Para hallar el grado de ataque se han utilizado los siguientes parámetros:

- para la 1.ª generación: nº glomérulos/racimo,
- para la 2.ª generación: nº focos/racimo.

Resultados

1. VUELO DE ADULTOS

A. Difusores Basf a razón de 500/ha

Se ha realizado un conteo semanal (años 1990 a 1992) o dos conteos semanales (años 1993 y 1994), retirando con una espátula el número de adultos capturados en las trampas sexuales. Los resultados figuran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Capturas totales de adultos machos/trampa en parcelas con confusión con difusores Basf a razón de 500 por ha y porcentaje de reducción en relación con las parcelas de referencia (tratamientos tradicionales). La Rioja, 1990 a 1994

Parcelas	1990		1991		1992		1993		1994	
	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)
Confusión sexual (1.º año)	21,7	94,4			6,4	99,1	7,3	95,6		
Confusión sexual (2.º año)			0,0	100,0			0,0	100,0	0,0	100,0
Confusión sexual (3.º año)					10,0	98,71			0,0	100,0
Confusión sexual (4.º año)							0,0	100,0		
Confusión sexual (5.º año)									0,4	99,8
Tratamientos tradicionales	386,4	-	372,9	-	770,8	-	167,4	-	284,1	-

B. Difusores Basf a razón de 200/ha

Se ha realizado un conteo semanal, retirando con una espátula el número de adultos capturados en las trampas sexuales. Los resultados figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Capturas totales de adultos machos/trampa en parcelas en confusión con difusores Basf a razón de 200 por ha y porcentaje de reducción en relación con las parcelas de referencia (tratamientos tradicionales o testigo). La Rioja, 1998 a 2001

Parcelas	1998		1999		2000		2001	
	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)
Confusión sexual (1.º año)	2,3	99,2	268,0	35,51			159,0	62,4
Confusión sexual (2.º año)			87,3	78,9	46,0	78,7		
Confusión sexual (3.º año)					15,0	93,1		
Testigo ⁽¹⁾	321,6	-	414,3	-	216,5	-	423,5	-

⁽¹⁾ Los datos del año 2000 corresponden a parcela con tratamientos tradicionales.

C. Difusores Shin-Etsu a razón de 500/ha

Se ha realizado un conteo semanal, retirando con una espátula el número de adultos capturados en las trampas sexuales. Los resultados figuran en cuadro 3.

Cuadro 3. Capturas totales de adulto machos/trampa en parcelas en confusión con difusores Shin-Etsu a razón de 500 por ha y porcentaje de reducción en relación con las parcelas de referencia (tratamientos tradicionales o testigo). La Rioja, 2000 a 2002

Parcelas	2000		2001		2002	
	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)	Capt.	Reduc. (%)
Confusión sexual (1.º año)	0,0	100,0	43,5	89,7	2,5	97,7 ⁽²⁾
			6,5	98,5		
Confusión sexual (2.º año)			3,0	99,3	2,5	98,9
					2,5	98,9
Confusión sexual (3.º año)					0,0	100,0
Testigo ⁽¹⁾	216,5	-	423,5	-	237,6	-

⁽¹⁾ Los datos del año 2000 corresponden a parcela con tratamientos tradicionales.

⁽²⁾ Las capturas en testigo fueron 107,6.

2. DIFUSIÓN DE FEROMONA

Durante los primeros años de ensayo (1990 a 1994) se ha realizado un conteo semanal pesando 10 difusores en una balanza de precisión durante el periodo del ensayo. La feromona media difundida por ha y hora expresada en mg ha sido:

1900: 36,68	1991: 31,93	1992: 23,93	1993: 22,00	1994: 44,42
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

3. DAÑOS DE 1.ª GENERACIÓN

A. Difusores Basf a razón de 500/ha

Al final de la generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas y en los bordes, a 10 m y 20 m, sólo en las parcelas de confusión, sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de glomérulos/racimo. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 4.

Cuadro 4. Daños de las larvas de 1.ª generación, expresados en n.º de glomérulos/100 racimos. La Rioja, 1990 a 1994

Parcelas		1990	1991	1992	1993 ⁽¹⁾	1994
Confusión sexual (1.º año)	centro	62		222	35	
	borde 10 m			366	25	
	borde 20 m			258	20	
Confusión sexual (2.º año)	centro		24		22	25
	borde 10 m				23	18
	borde 20 m				37	26
Confusión sexual (3.º año)	centro			53		22
	borde 10 m			64		36
	borde 20 m			52		19
Confusión sexual (4.º año)	centro				0	
	borde 10 m				0	
	borde 20 m				0	
Confusión sexual (5.º año)	centro					13
	borde 10 m					17
	borde 20 m					11
Tratamientos tradicionales	centro		160	281	7	72

⁽¹⁾ Se tratan todas las parcelas con fenitrotion 50 al 0,15% al final de la generación para reducir poblaciones, excepto la de confusión sexual en 4.º año.

B. Difusores Basf a razón de 200/ha

Al final de la generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas y algunos años en los bordes, a 10 m y/o 20 m, sólo en las parcelas de confusión, sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de glomérulos/racimo. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 5.

Cuadro 5. Daños de las larvas de 1.ª generación, expresados en n.º de glomérulos/100 racimos. La Rioja, 1998 a 2001

Parcelas		1998	1999 ⁽¹⁾	2000 ⁽²⁾	2001 ⁽³⁾
confusión sexual (1.º año) ⁽⁴⁾	centro	15	120		27
	borde 10 m	25	56		
	borde 20 m	15			
confusión sexual (2.º año)	centro		25	121	
	borde 10 m		6		
confusión sexual (3.º año)	centro			54	
Testigo	centro	21	-	176	-

⁽¹⁾ La parcela en 1.º año en confusión está en agricultura ecológica.

⁽²⁾ En la parcela ecológica en 2.º año en confusión se realizan 2 tratamientos con *Bacillus thuringiensis* al 0,1% durante la generación para reducir poblaciones.

⁽³⁾ En la parcela en 1.º año en confusión se realiza un tratamiento con flufenoxuron 10 al 0,05% para reducir poblaciones.

⁽⁴⁾ Las poblaciones de partida en cada parcela al iniciarse la confusión han sido bajas en 1998 y 2001, y altas en 1999.

C. Difusores Shin-Etsu a razón de 500/ha

Al final de cada generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de glomérulos/racimo. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 6.

Cuadro 6. Daños de las larvas de 1.ª generación, expresadas en nº de glomérulos/100 racimos. La Rioja, 2000 a 2002

	2000	2001	2002
Confusión sexual (1.º año) ⁽³⁾	7	53	9
		20 ⁽¹⁾	
Confusión sexual (2.º año)		0	40 ⁽²⁾
			17
Confusión sexual (3.º año)			1
Testigo	176	-	61

⁽¹⁾ En esta parcela ecológica se han realizado dos tratamientos con *Bacillus thuringiensis* al 0,1% durante la generación para reducir poblaciones.

⁽²⁾ En esta parcela se realiza un tratamiento con flufenoxuron al 0,075 % para reducir poblaciones.

⁽³⁾ Las poblaciones de partida en cada parcela al iniciarse la confusión han sido bajas en 2000 y 2002 y altas en 2001.



Difusor tipo cordón.

4. DAÑOS DE 2.ª GENERACIÓN

A. Difusores Basf a razón de 500/ha

Al final de la generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de penetraciones/racimo o el número de focos/racimo. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 7.

Cuadro 7. Daños de las larvas de 2.ª generación, expresados en nº penetraciones/100 racimos. La Rioja, 1990 a 1994

Parcelas		1990	1991	1992	1993	1994 ⁽¹⁾
Confusión sexual (1.º año)	centro	187		1.096	40	
	borde 10 m	401		1.132	204	
	borde 20 m			1.012	114	
Confusión sexual (2.º año)	centro		46		36	16
	borde 10 m		78		54	17
	borde 20 m		94		48	16
Confusión sexual (3.º año)	centro			185		18
	borde 10 m			376		35
	borde 20 m			314		31
Confusión sexual (4.º año)	centro				0	
	borde 10 m				0	
	borde 20 m				0	
Confusión sexual (5.º año)	centro					
	borde 10 m					
	borde 20 m					
Tratamientos tradicionales	centro	323	337	1.183	114	17

⁽¹⁾ Daños expresados en nº focos/100 racimos.

B. Difusores Basf a razón de 200/ha

Al final de la generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas y en los bordes, a 10 m y 20 m, sólo en las parcelas de confusión, sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de focos/racimo y el porcentaje de racimos atacados. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 8.

Cuadro 8. Daños de las larvas de 2.ª generación, expresados en n.º focos/100 racimos y porcentaje de racimos atacados (r. a.). La Rioja, 1998 a 2001

		1998		1999		2000 ⁽¹⁾		2001	
		focos	% r. a.	focos	% r. a.	focos	% r. a.	focos	% r. a.
Confusión sexual (1.º año)	centro	50	36	241	79			37	24
	borde 10 m	74	48	212	76				
	borde 20 m	45	32						
Confusión sexual (2.º año)	centro			36	30	85	83		
	borde 10 m (sin viña)			37	33				
	borde 10 m (con viña)			76	52				
Confusión sexual (3.º año)	centro					100	82		
Testigo (*)	centro	72	48	195	80	46	34	203	82

⁽¹⁾ En la parcela testigo se realiza un tratamiento con fenitrotion 50 al 0,15%.

C. Difusores Shin-Etsu a razón de 500/ha

Al final de la generación se realizó un conteo en el centro de cada una de las parcelas sobre 100 racimos, como mínimo, contando el número de focos/racimo y el porcentaje de racimos atacados. Los resultados obtenidos, que representan el grado de ataque, se indican en el cuadro 9.

Cuadro 9. Daños de las larvas de 2.ª generación, expresados en n.º focos/100 racimos y porcentaje de racimos atacados (r. a.). La Rioja, 2000 a 2002

	2000		2001		2002	
	focos	% r. a.	focos	% r. a.	focos	% r. a.
Confusión sexual (1.º año)	5	5	107	52 ⁽¹⁾	8	7
			4	4		
Confusión sexual (2º año)			1	1	19	18
					6	5
Confusión sexual (3.º año)					1	1
Testigo	46	34 ⁽¹⁾	203	83	52	42

^(*) En la parcela testigo se realiza un tratamiento con fenitrotion 50 al 0,15%.



Trampa sexual para capturar adultos de polilla.

Discusión de los resultados

Las **trampas sexuales** colocadas en las parcelas de confusión no han capturado adultos después de colocar los difusores, o han capturado muy pocos, excepto cuando se han reducido los difusores de 500 a 200 en 1999, y las poblaciones de partida eran altas. Las colocadas en la parcela de tratamientos tradicionales o testigos han capturado bastantes adultos, detectando perfectamente los vuelos de la 1.^a, 2.^a y, algunos años, una 3.^a generación.

La **difusión de la feromona**, en los años que se ha controlado (1990 a 1994), ha sido irregular durante el periodo de emisión de cada año, con un máximo de media de 44,42 mg/ha/hora en 1994 y un mínimo de media de 22,00 mg/ha/hora

en 1993. Se observa, salvo raras excepciones, que la difusión está influenciada directamente por la temperatura.

Los **daños de la 1.^a generación** se observa cómo van disminuyendo conforme aumenta el número de años en que la misma parcela se mantiene en confusión, excepto si partimos con poblaciones altas de la plaga y, sobre todo, si reducimos el número de difusores a 200 por ha. En general, la eficacia es mayor en el centro de la parcela que en los bordes (hasta 20 m), considerándose buena si la comparamos con los daños existentes en la parcela de tratamientos tradicionales o testigo.

Los **daños de la 2.^a generación** se pueden considerar aceptables, observándose, al igual que en 1.^a generación, que van disminuyendo conforme aumenta el

número de años en que la misma parcela se mantiene en confusión, llegando a ser nulos o casi nulos a partir del 4.^o año en confusión, excepto si partimos de poblaciones altas de la plaga y, sobre todo, si reducimos el número de difusores a 200 por ha. En general, la eficacia es mayor en el centro de la parcela que en los bordes (hasta 20 m). Cuando el viñedo en confusión está rodeado de otros viñedos no sometidos a confusión es más factible que aumenten los daños por invasión de hembras fecundadas procedentes de estos viñedos, como se comprueba en los bordes con viña y sin viña en 1999. La eficacia obtenida con la confusión sexual es mejor, o al menos igual, que la obtenida con los tratamientos químicos tradicionales.

Conclusiones

Los ensayos realizados en los viñedos riojanos durante 10 años (1990-2002) mediante el método de confusión sexual contra la polilla del racimo (*Lobesia botrana*) nos han permitido poner a punto para nuestra zona este método biotécnico no contaminante y comprobar que es igual de eficaz o más que los tratamientos tradicionales con productos químicos.

Esta técnica de lucha consiste en difundir permanentemente sobre el viñedo feromona sintetizada de la hembra, mediante la colocación de unos difusores de plástico en las cepas, para "confundir" a los machos y dificultarles la localización de las hembras y su acoplamiento.

Actualmente están autorizados en España dos tipos de difusores:

- tipo mosquetón de doble cámara, que contiene 500 mg de materia activa y 800 mg de citral, comercializados con el nombre de Rak 2R por la casa Basf y aplicados a razón de 200 difusores/ha, incluido el refuerzo de los bordes. No obstante, en los ensayos realizados hemos obtenido mejores resultados con el Quant Lb (400 mg de m. a. y 500 difusores/ha),
- tipo cordón, que contiene 172 mg de materia activa, comercializados con el nombre de Isonet L por REA (Shin-Etsu) y aplicados a razón de 500 difusores/ha, más en refuerzo de bordes.

Ahora bien, para que esta técnica de lucha sea eficaz es necesario cumplir una serie de requisitos que se indican a continuación:

- Colocar los difusores en el viñedo a la dosis recomendada al inicio del vuelo de la 1.^a generación. Deben reforzarse los bordes (20-30 m) bien dentro de la parcela en confusión o en las parcelas colindantes.
- La no existencia de capturas en las trampas sexuales que deben colocarse dentro de la parcela de confusión nos indica que la confusión entre los machos existe, pero no quiere decir que no puedan producirse daños de polilla en los racimos, por lo que será necesario hacer observaciones técnicas a nivel de racimos.
- La superficie de la parcela o conjunto de parcelas en un núcleo homogéneo debe ser grande, mínimo 5 ha. Aunque también puede resultar eficaz en



Difusor tipo mosquetón.

parcelas de 1 ha si se encuentra aislada de otros viñedos en un radio mínimo de unos 2 kilómetros.

- Para que la confusión sexual resulte eficaz, la población de la plaga debe ser baja al iniciarse la confusión; de lo contrario, será necesario reducirla con tratamientos químicos. Según los datos obtenidos durante estos años de ensayos en nuestras condiciones proponemos:

- Si existe más del 5% de racimos atacados al final de la última generación (3.^a en Rioja Baja y Rioja Media, y 2.^a en Rioja Alta), será necesario



Daños (glomérulos) de la 1.^a generación.

realizar tratamientos químicos contra la 1.^a generación del año próximo, utilizando preferentemente un regulador de crecimiento al observar las primeras larvas o un producto de alta “acción de choque” si se trata al observar los primeros glomérulos.

- Si el nivel de daños al finalizar la 1.^a generación es superior a 20 glomérulos/100 racimos, será necesario realizar tratamientos químicos contra la 2.^a generación.
- Si el nivel de daños al finalizar la 2.^a generación es superior a 30 focos/100 racimos (umbral de tratamiento), será necesario realizar tratamientos químicos contra la 3.^a generación, en caso de existir.
- Utilizando la confusión sexual en la misma parcela durante varios años seguidos (4) se puede llegar a reducir la población de la plaga a niveles muy bajos (inferiores al 5% de racimos atacados al final de la última generación anual) no dañinos para el cultivo. No obstante, si se abandona la confusión durante uno o más años, al año siguiente la población de la plaga puede recuperarse hasta los niveles de inicio de la confusión, por lo que este sistema de lucha obliga, una vez iniciado, a mantenerlo, aunque sea a dosis mínima de difusores, para asegurarse el control de la plaga sin la utilización de productos químicos.
- Al menos en los primeros años de aplicación de este método de lucha, y en tanto el agricultor se adapte al mismo, debe mantenerse un control en campo suficiente por los técnicos para detectar cualquier fallo y poder intervenir a tiempo con productos químicos para evitar los daños de la plaga sobre los racimos.

También es conveniente indicar que, aunque en el primer momento de la aplicación de la confusión sexual se puede producir un aumento de ciertas plagas secundarias que podrían haber sido controladas anteriormente por los tratamientos químicos realizados contra la polilla, al cabo de 2-3 años se produce también un aumento importante de la fauna útil que puede controlar aceptablemente estas plagas.

Bibliografía

CASTILLO, R.; PÉREZ MARÍN, J. L.; LUCAS, A.; CASTILLO, M. A., 1994. «El método de confusión contra las polillas del racimo (*Lobesia botrana* y *Eupoecilia ambiguella*) en el cultivo de la vid», *Phytoma España* (56), 33-40.

COSCOLLÁ, R.; SÁNCHEZ, J.; BELTRÁN, V., 1986. «Métodos no contaminantes en la lucha contra la polilla del racimo de la vid, (*Lobesia botrana*): utilización del *Bacillus Thuringiensis*», *Cuadernos de Fitopatología* (6), 28-34.

COSCOLLÁ, R., 1992. «Medios selectivos de lucha contra la polilla del racimo de la vid», *VitiVincultura (VV)* (5), 56-60.

LUCAS, A., 1992. «Ensayo de lucha por confusión contra hilandero (*Lobesia botrana*) en uva de mesa, por medio de feromona», *Cuadernos de Fitopatología* (33), 60-77.

LUCAS, A., 2002. «Control de la polilla del racimo por la técnica de confusión sexual», Jornada técnica de Arprovi sobre «Aspectos actuales de la patología de la vid». Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de La Rioja.

NEUMAN, U.; SCHMID, A.; IORATTI, C.; VARNER, M.; CASTILLO, R.; LUCAS, A.; PÉREZ MARÍN, J. L.; CASTILLO, M. A., 1993. «La technique par confusion contre les vers de la grappe en Europe aujourd’hui», *Phytoma - La Défense des Végétaux* (456), 15-17.

PÉREZ MARÍN, J. L.; ORTEGA, C.; PALACIOS, E.; GIL-ALBARELLOS, C.; BASTIDA, R.; MERINO, C.; PÉREZ, I., 1992. «Un nuevo método de control de la polilla del racimo por confusión sexual», *VitiVincultura (VV)* (5), 61-65.

PÉREZ MARÍN, J. L.; ORTEGA, C.; PALACIOS, E.; GIL-ALBARELLOS, C., 1995. «Un nuevo método de control de la polilla del racimo de la vid: la confusión sexual», *Boletín de Sanidad Vegetal*. Vol. 21, nº 4, 627-640. *Zubía*, IER. nº 7, 65-77.

PÉREZ MARÍN, J. L.; ORTEGA, C.; PALACIOS, E.; GIL-ALBARELLOS, C., 1996. «La confusión sexuelle dans le vignoble de La Rioja (Espagne)», *Euroviti* 96. 10^a Colloque Viticole et Oenologique.

STOCKEL, J.; BENAC, G.; BOUREAU, M.; BRECHBULER, CH.; CHICHIGNOUD, C.; MAGNIEN, C.; MEYER, E.; MUCKENSTURM, N.; SENTENAC, G.; VALENTIN, G., 1993. «La confusion sexuelle des mâles pour lutter contre les vers de la grappe», *Phytoma - La Défense des Végétaux* (455), 34-36.