

Efecto de la evolución fenológica y de la variedad de vid en la instalación y supervivencia en primera generación de las orugas de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.; Lepidóptera: Tortricidae)

L. M. TORRES-VILA, V. SCHMITZ y J. STOCKEL

Se muestra en condiciones de campo, el efecto del estado fenológico de las inflorescencias de vid en la instalación y supervivencia de las orugas de la primera generación de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*). Se ponen de manifiesto la importancia de los procesos de antesis, corrimiento, velocidad de desarrollo de las inflorescencias y precocidad de la variedad, en la sensibilidad al ataque.

L. M. TORRES-VILA, V. SCHMITZ y J. STOCKEL. Laboratoire d'Ecophysiologie des ravageurs de la vigne. Station de Zoologie. INRA. Centre de Recherches de Bordeaux. BP 81. F-33883 Villenave d'Ornon Cedex. France (1).

Palabras clave: *Tortricidae*, *Lobesia botrana*, oruga, instalación, supervivencia, estado fenológico, relación planta-insecto.

INTRODUCCION

La polilla del racimo es una de las principales plagas del viñedo, especialmente extendida en Europa meridional, norte de Africa y Próximo Oriente. En Europa se ha propagado especialmente a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, por lo que su adaptación a la vid es relativamente reciente (BOVEY, 1966).

La polilla del racimo presenta normalmente un ciclo trivoltino y, dependiendo de las condiciones climáticas, incluso una cuarta generación incompleta, como ha sido el caso en 1989 y 1990 en la región bordelesa. La primera generación (mayo-junio) daña las inflorescencias, la segunda (julio) las bayas verdes y la tercera (agosto-septiembre) las bayas en envero y maduración. Es esta

tercera generación la que causa los daños más graves, tanto directos —destrucción de bayas—, como indirectos por su acción favorecedora de la podredumbre gris *Botrytis cinerea* Fr. (FERMAUD, 1990).

Las hembras de la primera generación depositan los huevos sobre las brácteas, los botones florales, y más raramente sobre el raquis de las inflorescencias, pámpanos y hojas.

Las orugas eclosionan 7-10 días después y experimentan migraciones erráticas de hasta 24 horas de duración (MARCHAL, 1912), antes de comenzar la perforación de los botones. Una vez instaladas en el interior, se nutren fundamentalmente de los primordios estaminales y del gineceo. Cuando su tamaño se lo permite, unen varias flores por medio de hilos de seda constituyendo un glomérulo y protegidas en su interior continúan su desarrollo. El cambio de ubicación y la formación de un segundo

(1) Dirección de contacto en España: L. M. Torres Vila. C/ Gral. Ramírez de Madrid, 22. 28020 Madrid.

glomérulo es habitual, una vez que la mayor parte de las flores, en torno al glomérulo original, han sido destruidas.

Después de pasar por cinco estadios larvarios, las orugas abandonan las inflorescencias para crisalidar, preferentemente sobre las hojas (CAUSSE *et al.*, 1984).

La cuantificación de la reducción de cosecha por los daños de la primera generación, se ha analizado por diferentes métodos; peso de racimos marcados atacados o no, conteo de bayas formadas, insectaciones artificiales e incluso simulando los daños por ablación directa de flores o bayas (ROEHRICH, 1978; COSCOLLA, 1980; GABEL, 1989).

La mayor parte de las experiencias muestran una gran capacidad de compensación por parte de la planta —variable según variedades—, soportando ataques de 1-4 glomérulos (1-2 orugas) o la ablación de 30 flores por inflorescencia, sin repercusión significativa en el rendimiento (ROEHRICH y SCHMID, 1979). En las condiciones climáticas del Levante español, la viña es, incluso, capaz de compensar ablaciones de hasta el 50 % de las flores (COSCOLLA, *op. cit.*).

Se considera por ello en general, que la vid es tolerante a los daños causados por la polilla del racimo sobre las inflorescencias. Esta es la causa de la tendencia, cada vez más extendida, de no tratar en primera generación. Se exceptúan de esta generalización, las variedades con inflorescencias muy pequeñas, y las regiones más septentrionales en las que la climatología favorece los ataques precoces de podredumbre gris (ACTA-ITV, 1980).

Sin embargo, la primera generación es decisiva, al determinar el nivel poblacional de las generaciones estivales. Constituye además un grave peligro en potencia, ya que son los adultos que constituyen el primer vuelo los de potencial biótico más elevado (TORRES VILA, no publicado), al haberse desarrollado el año anterior durante el período larvario sobre las bayas en fase de maduración, y no incidir la diapausa sufrida por las crisálidas durante el invierno

en la fecundidad de los adultos (TORRES VILA, no publicado; GABEL y ROEHRICH, 1990).

Este potencial biótico es, sin embargo, frenado por las condiciones térmicas primaverales. Al ser la temperatura media en este período normalmente inferior a la temperatura óptima de vitelogénesis y oviposición, situada en torno a 22 °C (BERGOUX, 1988), las hembras no logran expresar su potencial máximo de puesta.

Por otro lado, el desarrollo de la vid y de la polilla del racimo pueden ser modelizados mediante el cálculo de integrales térmicas. El «O» de desarrollo para la vid utilizado en el cálculo de la Integral Térmica Eficaz (ITE) se ha establecido en 10 °C. Es éste también el valor utilizado por TOUZEAU (1981) en el cálculo del modelo de previsión para la polilla del racimo, puesto a punto para la región de Toulouse en Francia. La equivalencia en el «O» de desarrollo, indica ya la existencia de un mecanismo de regulación primario que propicia la coincidencia temporal de huésped y plaga, especialmente la sincronía primaveral. Particularmente en este último aspecto, es también la temperatura la que regula la entrada en actividad de la vid, y la salida de diapausa de las crisálidas hivernantes de la polilla (ROEHRICH, 1969; GABEL y ROEHRICH, *op. cit.*).

Sin embargo, son numerosos los factores que interaccionan y pueden ocasionar desviaciones entre el pico de oviposición y posterior eclosión de las orugas, y el estado fenológico de la vid. GABEL (1981) calcula más rigurosamente el «O» de desarrollo de la polilla del racimo y lo establece en 7,1 °C y 9,1 °C respectivamente para machos y hembras en estado pupal. Estas variaciones en comparación con el «O» de desarrollo retenido para la vid (10 °C), podrían ser ya el origen de discordancias en la sincronía primaveral. Además, las temperaturas óptimas de desarrollo de huésped y plaga no tienen por qué ser coincidentes, ni tampoco el estado fisiológico en el que la temperatura es susceptible de empezar a actuar, es decir, el origen —léase fecha de inicio—



Fig. 1.—Insectación artificial sobre Merlot en estado fenológico 17(H). (Foto J. Stockel).

para el cálculo de las integrales térmicas respectivas. A todo ello se unen las diferencias de precocidad y de velocidad de desarrollo de los órganos florales entre variedades, y posiblemente también variaciones entre razas de la polilla del racimo. En cualquier caso, el hecho constatado es que la sincronía primaveral entre la fenología de la vid y la eclosión de las orugas de la primera generación está sujeta a variaciones.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es poner de manifiesto el efecto de la evolución fenológica de las inflorescencias de vid, en la instalación y supervivencia de las orugas de la polilla del racimo, cuantificando su importancia como factor regulador de la dinámica de población y de los daños potenciales.

MATERIALES Y METODOS

Insectos

L. botrana proviene de la cría artificial sobre medio semisintético (STOCKEL *et*

al., 1989), de la población que se mantiene en la Estación de Zoología del INRA de Burdeos (Francia), desde hace más de 100 generaciones (ROEHRICH, R., com. per.).

Las condiciones controladas de cría son: 22 ± 1 °C, 60 ± 10 % HR, fotoperíodo 16:8 (L:O) e intensidad luminosa 500 lux.

Obtención de las orugas neonatas

Se emplearon bolsas de papel celofán de 0,5 l de capacidad, a las que se adaptó un abrevadero formado por un cilindro de material plástico (4,5 cm \times 1,5 cm \varnothing) que incluía un algodón tipo «dental» y una mecha. Las bolsas se dispusieron sobre un recipiente con agua, de manera que la mecha humectase continuamente el algodón.

En cada bolsa se introdujeron 10 parejas de adultos, por un orificio (10 mm \varnothing) efectuado al efecto y cerrado posteriormente con un tapón de corcho. El dispositivo se si-

tuó en las mismas condiciones controladas descritas anteriormente.

Las hembras una vez fecundadas ovopositan sobre el papel celofán. Cuando los huevos alcanzan el estado de «cabeza negra», las bolsas se cortan e introducen en cajitas de plástico, de las cuales se recuperan al día siguiente las orugas neonatas para las insectaciones.

Insectaciones y material vegetal

Las insectaciones se realizaron a primera hora de la mañana, para evitar las horas de fuerte calor y el estrés consiguiente a las larvas. Las orugas neonatas (edad < 24 h) se despositaban individualmente con un pincel fino sobre las inflorescencias (Fig. 1). Se dispusieron 5 ó 10 orugas por inflorescencia, dependiendo del tamaño y estado fenológico. No se cargaron más para evitar una reducción de supervivencia por posible competición entre las larvas. Además, encontrar una carga de puesta superior en condiciones naturales es muy improbable, al existir inhibidores de oviposición en los huevos (GABEL, B., com. per.) con el fin de evitar una concentración excesiva de puesta y la consiguiente competencia intraespecífica.

Las inflorescencias insectadas se eligieron al azar en una parcela aislada de vid situada en la finca de la Grande Ferrade del INRA de Burdeos, de dimensiones 9,5 m × 38,5 m y 18 años de edad. La viña se conducía en espaldera («rang classique») con una altura de poda en verde de 1,10 m y marco de plantación de 1,2 m entre líneas y 1,1 m entre cepas dentro de la línea, constituida por 5 variedades (Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Semillon y Sauvignon) dispuestas en bloques al azar, con 7 cepas por bloque y 8 bloques por variedad. En la parcela no se efectuó ningún tratamiento insecticida durante la experimentación.

Las puestas de la población natural se mantuvieron a niveles residuales aplicando la técnica de confusión sexual, instalada en

la parcela antes del comienzo del primer vuelo. Se emplearon difusores conteniendo 500 mg de feromona sintética E7-Z9 DDA, disponiendo 1 difusor cada 20 m² aproximadamente. No se utilizó con el mismo fin una protección mecánica de las inflorescencias (bolsas de celofán o muselina) para evitar modificaciones de la tasa de supervivencia, ya que el dispositivo posibilita que las orugas puedan remontar en caso de caída, variando además el microclima y otros aspectos del hábitat (SOUTHWOOD, 1966). Así, al no disponerse ninguna protección mecánica, dentro del concepto de supervivencia utilizado se incluyen los efectos reductores indirectos derivados de la fauna antagonista y de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, viento...).

Al cabo de 22 días se cortaron las inflorescencias, antes de que las larvas de quinto estadio las abandonasen para crisalidarse. Se anotó el estado fenológico alcanzado, contabilizándose las orugas supervivientes con ayuda de una lupa binocular.

Con el método empleado no puede estimarse de forma absoluta la mortalidad larvaria, pero se consigue una buena estimación, ya que la mortalidad es máxima en los primeros estadios de desarrollo, I₁, I₂ y I₃ (DUMOT, 1988).

Las insectaciones realizadas sobre vid fueron las siguientes:

— Sobre *C. Sauvignon* se abarcó todo el período teórico de puesta en primera generación, con un total de 6 insectaciones en los estados fenológicos 15(G), 17(H), 18, 19-21, 23(I) y 27(J).

— Sobre *C. Franc* y *Merlot*, una insectación respectivamente en el estado 17(H), que coincide normalmente con el máximo de eclosión de orugas.

En los estados fenológicos de la vid, se sigue la notación de EICHORN y LORENZ (1977) y se añade la de BAGGIOLINI (1952) entre paréntesis cuando es coincidente.

Para posibilitar la comparación con las tasas de supervivencia obtenidas sobre viña, se efectuaron otras 3 insectaciones complementarias:



Fig. 2.—Fin de floración (estado fenológico 25) en una inflorescencia insectada, con tres glomérulos visibles. (Foto J. Stockel).

Cuadro 1.—Resumen insectaciones (mayo-junio, 1990)

Sustrato	Insectaciones						Total
	Estado fenológico (1)		Fecha		Orugas/ rep. (2)	N.º rep.	
	Insectación	Conteo	Insectación	Conteo			
C. Sauvignon	15(G)	18	07-05	28-05	5	20	100
C. Sauvignon	17(H)	21	10-05	31-05	10	10	100
C. Sauvignon	18	27(J)	17-05	07-06	10	10	100
C. Sauvignon	19-21	29	23-05	13-06	10	10	100
C. Sauvignon	23(I)	31	29-05	19-06	10	10	100
C. Sauvignon	27(J)	32-33	09-06	30-06	10	10	100
C. Franc	17(H)	27(J)	10-05	31-05	10	10	100
Merlot	17(H)	27(J)	10-05	31-05	10	10	100
Aligustre	com. flor	fin. flor	18-05	08-06	5	20	100
Viña Virgen	botón flor	com. flor	18-05	08-06	10	10	100
M. Semisintético	—	—	10-05	31-05	100	1	100

(1) Según Eichorn & Lorenz (1977). Entre paréntesis, según Baggiolini (1952).

(2) En las insectaciones sobre material vegetal, se tomó la inflorescencia como repetición.

— Sobre *medio semisintético* (STOCKEL *et al.*, *op cit.*), aproximadamente 250 g en una caja de plástico de 1 l de capacidad, cerrada por una muselina, que se dispuso bajo abrigo en la parcela experimental.

— Sobre inflorescencias de aligustre (*Ligustrum vulgare* L), planta hospedante de la polilla del racimo (STELLWAAG, 1924 en BOVEY, 1966).

— Sobre inflorescencias de viña virgen (*Parthenocissus tricuspidata*).

Las insectaciones llevadas a cabo, así como sus efectivos, se resumen en el Cuadro 1.

Análisis estadístico

Se utilizaron dos tests estadísticos en el análisis de datos, el test no paramétrico de Kruskal-Wallis para la comparación de medias de supervivencia, tomando la inflorescencia como repetición y el test 2I para la comparación de los porcentajes totales de supervivencia por insectación (SCHERRER, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto del estado fenológico de las inflorescencias de *C. Sauvignon* sobre la instalación y supervivencia

La variación en la supervivencia es altamente significativa, entre los estados fenológicos potencialmente infectables por la primera generación de la polilla del racimo (Cuadro 2).

En la elevada supervivencia de las insectaciones efectuadas en 15(G) y 17(H), parece influir la morfología de las inflorescencias. Los botones florales aún no diferenciados completamente y en disposición compacta, procuran numerosos intersticios a las orugas neonatas, de tamaño adecuado para estimular su comportamiento tigmotrópico. De esta manera puede verse favorecida una instalación temprana, reducción del período de migración errática y consecuentemente el riesgo de caída o predación.

Cuadro 2.—Supervivencia de las orugas de *L. botrana* sobre Cabernet Sauvignon según el estado fenológico de las inflorescencias

Insectaciones en estado fenológico (1)	Supervivencia	
	$\bar{x} \pm \sigma$	%
15(G)	3,25 \pm 1,02	65 a
17(H)	5,70 \pm 1,42	57 ab
18	2,90 \pm 1,91	29 bc
19-21	3,00 \pm 1,41	30 bc
23(I)	4,00 \pm 1,15	40 abc
27(J)	1,40 \pm 0,97	14 c

(1) Según Eichorn y Lorenz (1977). Entre paréntesis, según Baggio-lini (1952). Los valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente ($p < 0,01$). Test de Kruskal-Wallis, $H = 41,23$, $gl = 5$.

Sin embargo la morfología floral no es suficiente por ella misma, para explicar las diferencias encontradas en supervivencia, según los estados fenológicos. La explicación ha de buscarse, más bien, en la *evolución fenológica*: Las insectaciones en 15(G) y 17(H) se muestran claramente más ventajosas para la supervivencia de las orugas, debido a que éstas han completado prácticamente su desarrollo antes de la antésis de las flores (conteo en estados 18 y 21). Esta es también la razón de la caída de supervivencia para los estados 18 y 19-21, en los que el conteo de orugas supervivientes tuvo lugar después de la antésis (estados 27(J) y 29 respectivamente) (Cuadro 1). Se confirma pues la observación de que la floración (antésis) es un factor reductor en la instalación de las orugas (DUMOT, 1988; ROEHRICH y DUMOT, 1990).

El ligero aumento de la supervivencia en la insectación 23(I) se explica de la misma manera; en este estado la mitad de las flores ya se han abierto, por lo que disminuye la probabilidad de que la expulsión de los capuchones desaloje a las orugas y en consecuencia la supervivencia aumenta.

La fuerte disminución de supervivencia para la insectación en cuajado (27(J)), se explica en parte por el corrimiento observado en los órganos fructíferos —efecto ya señalado por DUMOT (*op. cit.*)— al elimi-

narse muchas bayas mal cuajadas con la oruga en el interior. Además, otras importantes causas de reducción de supervivencia en este estado, son el crecimiento rápido de las bayas, que limita la penetración e instalación de las orugas neonatas, así como la mayor rigidez de los pedúnculos, que dificulta la formación de los glomérulos.

En resumen, la diferente precocidad de las variedades, puede pues tener gran influencia en la tasa de instalación, según el estado fenológico coincidente con el máximo en la eclosión de las orugas.

Instalación y supervivencia sobre las variedades: C. Sauvignon, C. Franc y Merlot en estado fenológico 17(H). Comparación con medio semisintético, aligustre y viña virgen

Se compararon las tres variedades tintas más cultivadas en el viñedo bordelés: C.

Sauvignon, C. Franc y Merlot, en el estado fenológico 17(H) que corresponde, normalmente, al máximo de eclosión de orugas de la primera generación. Las diferencias encontradas en la supervivencia son altamente significativas (Cuadro 3).

Se corrobora el efecto de la antésis en la eliminación de las orugas. En C. Sauvignon, debido a la menor velocidad de desarrollo de sus inflorescencias, sólo se alcanza el estado 21 cuando se realiza el conteo. C. Franc y Merlot en el mismo período de tiempo llegan hasta el estado 27(J) (Cuadro 1), luego la floración ha tenido lugar completamente; por ello la reducción de supervivencia en las dos últimas variedades.

En concordancia con los datos, BOVEY (*op. cit.*) indica que una floración lenta favorece la instalación y en consecuencia los daños. Por otro lado los resultados difieren, en parte, de los obtenidos por ROEHRICH

Fig. 3.—*L. botrana* en su 5.º estadio larvario sobre una inflorescencia en estado fenológico 18. Obsérvense el glomérulo sedoso de protección y los daños ocasionados a las flores circundantes. (Foto INRA).



Cuadro 3.—Supervivencia de las orugas de *L. botrana* sobre las inflorescencias de tres variedades de vid en estado fenológico 17(H)

Insectaciones Variedad	Supervivencia	
	$\bar{x} \pm \sigma$	%
C. Sauvignon	5,70 \pm 1,42	57 a
Merlot	2,30 \pm 1,70	23 b
C. Franc	2,10 \pm 1,20	21 b

Estado fenológico según Eichorn y Lorenz (1977). Entre paréntesis según Baggolini (1952). Los valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente ($p < 0,01$). Test de Kruskal-Wallis, $H = 15,96$, $gl = 2$.

y DUMOT (*op. cit.*), que no encuentran diferencias significativas de supervivencia entre las tres variedades, para insectaciones artificiales realizadas en los estados F-G y H. Sin embargo, como ya se ha comentado, si bien el estado fenológico en torno a la eclosión es importante, la causa principal que va a regular la tasa de instalación es la evolución fenológica de las inflorescencias, fundamentalmente durante los primeros estadios larvarios, esto es, un mecanismo dinámico que depende de la meteorología particular de cada año.

De todo esto se desprende, que tanto la precocidad como la velocidad de desarrollo de las inflorescencias, variable según variedades, pueden modificar mucho la tasa de instalación larvaria.

Estas variables, pueden explicar los diferentes niveles de ataque observados frecuentemente entre variedades dentro de una misma parcela. MOREAU (1965) los atribuía a preferencias diferenciales de las hembras en la oviposición. Pero dado que el principal estímulo desencadenante del reflejo de puesta es mecánico —la superficie lisa de brácteas y botones florales en primera generación (MARCHAL, *op. cit.*)— y éste es relativamente constante entre variedades, parece más razonable pensar que los diferentes niveles de ataque, sean debidos a la distinta evolución fenológica de las inflorescencias.

Las inflorescencias de viña virgen, *P. tri-*

Cuadro 4.—Supervivencia de las orugas de *L. botrana* sobre Vid, Aligustre y Medio Semisintético

Insectaciones Sustrato	Supervivencia (%)
M. semisintético	76 a
C. Sauvignon 17(H)	57 a
Merlot 17(H)	23 b
C. Franc 17(H)	21 b
Aligustre	4 c

Estado fenológico según Eichorn y Lorenz (1977). Entre paréntesis según Baggolini (1952). Los valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente ($p < 0,01$). Test 2l seguido de un test STP para los grupos homogéneos, $G = 126,65$, $gl = 4$ (Scherrer, 1984).

cuspidata se mostraron muy tóxicas para la polilla del racimo. Las orugas llegaron a alimentarse, pero todas murieron antes de efectuar la primera muda. Otro género de viña virgen, *Ampelopsis*, es citado, sin embargo, como planta huésped de otra polilla del racimo: *Eupoecilia ambiguella* Hb. (MARCHAL, *op. cit.*; STELLWAAG, 1928 en BOVEY, 1966).

Las inflorescencias de vid se mostraron, para las tres variedades, significativamente más favorables a la instalación de las orugas que las de aligustre. La supervivencia de las orugas sobre las inflorescencias de C. Sauvignon en estado 17(H) fue incluso tan elevada, que no difirió significativamente de la obtenida sobre medio semisintético, sobre el que se supone una instalación máxima (Cuadro 4).

Esta alta tasa de supervivencia sobre las inflorescencias de vid, es una de las principales razones que explican el éxito adaptativo al viñedo de la polilla del racimo.

CONCLUSIONES

De las dos experiencias se desprende, la importancia que sobre la supervivencia de las orugas de la primera generación de la polilla del racimo, tiene el estado y evolución fenológica de la vid. La evolución mor-

fo-fisiológica de las inflorescencias, variable según variedades, va a regular la tasa de instalación de las orugas. Así, la no concordancia en el tiempo de los estados fenológicos más sensibles de la vid 15(G) y 17(H) con el máximo de eclosión de orugas, implica una *pseudorresistencia* por evasión y/o escape de dichos estados de la planta huésped frente a la plaga (SÁNCHEZ-MONGE, 1974).

Se confirma la antésis floral como un importante mecanismo reductor de la instalación de las orugas, mostrándose también la elevada receptividad de las inflorescencias de vid a las orugas, en comparación con el medio semisintético y con algustre como huésped alternativo.

La probada variabilidad en instalación y supervivencia según la fenología, es una de las principales razones que explican la falta de correlación entre el número de machos capturados por trampeo sexual y los daños producidos por la descendencia, especialmente para altos niveles poblacionales. Por ello, en la actualidad, sólo es fiable la previsión negativa (ROEHRICH y STOCKEL, 1988; STOCKEL, 1989 y 1990), con vista a tratamientos fitosanitarios. Así, para una población dada de adultos de la polilla

del racimo, y con el resto de condiciones ecológicas comparables, pueden obtenerse descendencias y daños muy variables, tan sólo al modificarse el estado fenológico en que ocurre el máximo de ovoposición y eclosión de orugas.

De nuestro estudio se deriva que la confrontación de la curva del primer vuelo obtenida por trampeo sexual, con el estado fenológico de las distintas variedades de vid, permite efectuar estimaciones sobre cuál será el posterior grado de ataque, constituyendo un elemento útil y de fácil aplicación para el control integrado de la plaga.

Especial interés presentan estas previsiones en años con condiciones climáticas primaverales fuera de lo normal (cf. temperatura, heladas primaverales), en los que la sincronía entre los ciclos de la vid y la polilla del racimo puede verse alterada.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. R. Roehrich por su valiosa colaboración en el presente estudio, y a los Drs. A. Lacasa Plasencia y J. Esteban Durán por la revisión crítica del manuscrito.

ABSTRACT

TORRES-VILA, L. M., V. SCHMITZ y J. STOCKEL. (1992): Efecto de la evolución fenológica y de la variedad de vid en la instalación y supervivencia en primera generación de las orugas de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.; Lep.: *Tortricidae*). *Bol. San. Veg. Plagas*, **18** (4): 755-764.

We studied under field conditions, the effect of the vine inflorescence phenological phase on caterpillar installation and survival of the first generation of European Grape Vine Moth *Lobesia botrana*. It is demonstrated that damages induced by insect are greatly influenced by the precocity of the vine, anthesis, flower fall and inflorescence development rate.

Key words: *Tortricidae*, *Lobesia botrana*, caterpillar, installation, survival, phenology, relation plant-insect.

RESUME

En essai au champ, nous avons montré l'effet du stade phénologique des inflorescences de la vigne sur l'installation et la survie des chenilles de l'Eudémis *Lobesia botrana* lors de la première génération. Nous avons mis en évidence l'importance des processus d'anthèse, coulure, vitesse de développement des inflorescences et de la précocité du cépage, sur la sensibilité à ce ravageur.

Mots clef: *Tortricidae*, *Lobesia botrana*, chenille, installation, survie, phénologie, relation plante-insecte.

REFERENCIAS

- ACTA-ITV, 1980: *Protection intégrée. Contrôles périodiques au vignoble II*. Laboureur et Cie, Issoudun, 35-38.
- BAGGIOLINI, M., 1952: Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Rev. romande Agric. Vitic. Arboric.*, **8**: 4-6.
- BERGOUNOUX, P., 1988: Dynamique de la population de *Lobesia botrana* Schiff. dans un vignoble de Beaumes de Venise (Vaucluse). Etude comparative du facteur thermique sur l'émergence et la ponte dans une population d'élevage et une population naturelle. *Mémoire DEA, Univ. Marseille*, 32 pp.
- BOVEY, P., 1966: Superfamille des *Tortricoidea*. En: Balachowsky A.S. (éd.), *Entomologie Appliquée à l'Agriculture*. Lépidoptères I. Masson et Cie., Paris, 859-887.
- CAUSSE, R.; BARTHES, J.; MARCELIN, H.; VIDAL, G., 1984: Localisation et mortalité hivernale des chenilles de l'Eudémis de la Vigne, *Lobesia botrana* Schiff. *Vignes et Vins*, **326**: 8-15.
- COSCOLLA, R., 1980: Estudio poblacional, Ecológico y Económico de la Polilla del Racimo de la Vid *Lobesia botrana* Den. & Schiff. en la provincia de Valencia. Planteamiento de un sistema de lucha dirigida. *Tesis Doct. ETSIA, Valencia*, 408 pp.
- DUMOT, V., 1988: Etude du développement larvaire de l'Eudémis *Lobesia botrana* Den. et Schiff. en relation avec les dégâts sur grappes de vigne. *Mémoire DAA, INA-PG, Paris*, 27 pp.
- EICHORN, K. W.; LORENZ, D. H., 1977: Phönologische Entwicklungsstadien des Rebe. *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes. (Braunsch.)*, **29**: 119-120.
- FERMAUD, M., 1990: Incidence des attaques larvaires d'Eudémis *Lobesia botrana* sur le développement de la Porriture Grise *Botrytis cinerea* chez la vigne: Rôle des facteurs du milieu et mécanismes mis en jeu. *Thèse Doct. INA-PG, INRA, Paris*, 104 pp.
- GABEL, B., 1981: Über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung und Vermehrung des Bekreuzten Traubenwicklers, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., *Tortricidae*). *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz. Umweltschutz*, **54**: 83-87.
- 1989: Fixation du seuil de nuisibilité des chenilles de la Tordeuse de la Grappe de la première génération. *Def. Vég.*, **259**: 17-20.
- GABEL, B.; ROEHRICH, R. 1990: Action d'expositions à différentes températures sur les chrysalides diapausantes de *Lobesia botrana* Den. et Schiff. En: *Régulation des cycles saisonniers chez les invertébrés. Les colloques de l'INRA*, **52**: 57-60.
- MARCHAL, P., 1912: *Rapport sur les travaux accomplis par la mission d'étude de la Cochylis et de l'Eudémis*. Béranger, Paris, 317 pp.
- MOREAU, J. P., 1965: Comportement des Vers de la grappe vis-à-vis de divers cépages et essais d'alimentation artificielle. *Rev. Zool. agric. appl.*, **64**: 13-16.
- ROEHRICH, R., 1969: La diapause de l'Eudémis de la Vigne *Lobesia botrana* Schiff. (Lép. *Tortricidae*): induction et élimination. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, **1**: 419-431.
- 1978: Recherches sur la nuisibilité de *Eupoecilia ambiguella* Hb. et *Lobesia botrana* Den. et Schiff. *Def. Vég.*, **191**: 106-124.
- ROEHRICH, R.; SCHMID, A., 1979: Tordeuses de la grappe: Evaluation du risque, détermination des périodes d'intervention et recherche des méthodes de lutte biologique. *Proc. Int. Symp. IOBC/WPRS on Integrated Plant Protection in Agriculture and Forestry*. Vienna, 245-254.
- ROEHRICH, R.; STOCKEL, J., 1988: Recommandations particulières pour l'utilisation des pièges sexuels en vignoble. En: *Piégeage de lépidoptères nuisibles aux cultures à l'aide de phéromones sexuelles de synthèse*. INRA, Paris, 34-35.
- ROEHRICH, R.; DUMOT, V., 1990: Développement larvaire et attaques de *Lobesia botrana* Den. et Schiff. sur différents cépages de vigne. *Bull. OILB/SROP.*, **13(7)**: 54-57.
- SANCHEZ-MONGE, E., 1974: *Fitogenética*. INIA-MAPA, Madrid, 341-358.
- SCHERRER, B., 1984: *Biostatistique*. Gaëtan Morin, Québec, 850 pp.
- SOUTHWOOD, T. R. E., 1966: *Ecological Methods with particular reference to the study of insect populations*. Methuen & Co. Ltd., London, 391 pp.
- STOCKEL, J., 1989: Vers de la grappe: Comment prévoir le risque. *Connaissance de la vigne et du vin*, Hors série, 75-80.
- 1990: Analyse préliminaire du piégeage sexuel de *Lobesia botrana* au cours du 1.^{er} vol dans le cadre de l'essai international 1988. *Bull. OILB/SROP.*, **13(7)**: 58-61.
- STOCKEL, J.; ROEHRICH, R.; CARLES, J. P.; NADAUD, A., 1989: Technique d'élevage pour l'obtention programmée d'adultes vierges d'Eudémis. *Phytoma*, **412**: 45-47.
- TOUZEAU, J., 1981: Modélisation de l'évolution de l'Eudémis de la Vigne pour la région Midi-Pyrénées. *Boll. Zool. agr. Bachic. Série II*, **16**: 26-28.

(Aceptado para su publicación: 24 febrero 1992)