

La polilla del racimo (*Lobesia botrana*) en la D.O. Arribes, años 2004 a 2006

I. ARMENDÁRIZ, G. CAMPILLO, A. PÉREZ-SANZ, C. CAPILLA, J. S. JUÁREZ, L. MIRANDA

Durante los años 2004 a 2006 en el marco del Proyecto INTERREG III-A "MOA-BAPE" se han realizado estudios en viñedos de la D.O. Arribes (Castilla y León) con el objetivo de conocer el ciclo biológico de una de las principales plagas de la vid, la polilla del racimo (*Lobesia botrana*). La presencia de adultos fue comprobada semanalmente entre los meses de abril y octubre mediante el uso de trampas tipo delta con feromonas. Se presentan las curvas de vuelo y se relacionan con datos climatológicos; humedad, temperatura, precipitación, viento y radiación. Es constatable la presencia de al menos tres generaciones anuales de la polilla. Existe una correlación fuerte entre los grados-día calculados a partir del 1º de enero con un umbral de 10°C y la población acumulada de polilla. El factor climatológico más limitante es la humedad relativa, al bajar por debajo del 40% en algunos momentos. Se concluye que la presencia de polilla es reducida en esta zona vitivinícola, existiendo una disminución de su incidencia notoria en el último año (2006). Las condiciones climatológicas propicias para el desarrollo de la plaga, con humedades relativas, temperaturas, vientos y radiación moderados y la ausencia de tratamientos específicos sugiere la existencia de un control natural efectivo de la plaga en esta zona.

I. ARMENDÁRIZ, G. CAMPILLO, A. PÉREZ-SANZ, C. CAPILLA, J. S. JUÁREZ, L. MIRANDA. Dpto. de Hortofruticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Ctra. Burgos Km. 119, 47071 Valladolid (España). ita-armgonig@itacyl.es

Palabras clave: Castilla y León, daños, plagas, meteorología, integral térmica.

INTRODUCCIÓN

La polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.) es uno de los insectos que más pérdidas ocasiona en los viñedos del área mediterránea, siendo la plaga clave de este cultivo (COSCOLLÁ, 1997). Se trata de una plaga reciente y dinámica, ya que los primeros ataques fueron apreciados a finales del S. XIX en Austria, estando ya presente en el primer tercio del S. XX en todas las zonas vitícolas europeas.

Además de los ataques directos de la polilla del racimo que inciden sobre la cantidad y la calidad de la uva, existe una clara relación entre los mismos y la aparición de

podredumbres del racimo originadas mayoritariamente por *Botrytis cinerea*.

La confusión a la hora de reconocer la polilla y el hecho de que no hay una relación directa entre la presencia de adultos en las trampas y los daños en cultivo hace que el control no se haga siempre de forma racional y efectiva, realizándose tratamientos en momentos no adecuados y con materias activas de muy amplio espectro que afectan negativamente al equilibrio del medio.

Por todo ello en el año 2000 el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León inició el estudio de esta plaga en las DD.OO. Cigales y Rueda. A partir de ese año el trabajo se fue ampliando a otras zonas con inte-

rés vitícola de Castilla y León. Este estudio se ha realizado en colaboración directa con técnicos y agricultores, evaluando la presencia y los daños reales y potenciales de esta plaga a lo largo de las campañas. La instalación de estaciones meteorológicas posibilita la recopilación de datos climatológicos para su posterior relación con el ciclo biológico de la plaga.

Dentro del proyecto de Cooperación Transfronteriza "Identificación de los agentes patógenos y beneficiosos de los principales cultivos de las regiones fronterizas Tras Os Montes y Castilla y León para la realización de estrategias de control razonadas" (MOABEPE), financiado por INTERREG III-A, se ha llevado a cabo el estudio durante los años 2004 a 2006 de viñedos en Arribes del Duero. En dicho proyecto participan, por parte española, el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, y por parte portuguesa, la Escola Superior Agrária de Bragança y la Direcção Regional de Agricultura de Tras-Os-Montes.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona conocida como Arribes del Duero se reparte entre las provincias de Zamora y Salamanca con una extensión de 625 km². El clima de la meseta castellana presenta rasgos claros de continentalidad, con marcadas oscilaciones térmicas diarias

y estacionales y extremos típicos; inviernos rigurosos y veranos calurosos y secos. Sin embargo, en las laderas ribereñas que forma el Duero en su encajonamiento fronterizo durante 140 Km., esta oscilación térmica se atenúa, pudiéndose hablar de un microclima que permite la presencia de cultivos típicamente mediterráneos como el almendro y el olivo. En julio de 2007 ha sido reconocida la Denominación de Origen vitivinícola de Arribes (B.O.C y L. n.º 146, 27 de julio de 2007).

La monitorización de la polilla se realiza mediante trampas delta con feromona específica para la especie, dos trampas por parcela separadas al menos 50 metros. Cada trampa consiste en una caseta tipo Delta sujeta a una estaca de madera de 1,5 m y en su interior una placa engomada y la feromona que se cambia cada 6 semanas.

Los muestreos son semanales, desde abril a octubre, realizándose el recuento del número de adultos en las placas engomadas y registrando igualmente el estado fenológico predominante del cultivo.

Han sido diez las parcelas estudiadas (Cuadro 1). Están situadas en las localidades de Fermoselle (Zamora) y Aldeadávila, Corporario, Masueco, Pereña y Villarino (Salamanca). En general presentan mezclas de variedades, siendo la forma de conducción en vaso, salvo la parcela 5 que está en espaldera. La densidad de plantación suele ser

Cuadro 1. Datos de las parcelas estudiadas.

PARCELA	VARIEDAD	PLANTACIÓN	MUNICIPIO
P1	Malvasía y Málaga	1982	Fermoselle
P2	Morisco, Selva y Malvasía	1980 y 2000	Fermoselle
P3	Juan García y Tinta Jeromo	1945	Corporario
P4	Rufete y Verdejo	1924	Aldeadávila
P5	Tempranillo	2001 y 2004	Fermoselle
P6	Bruñal, Juan García, Rufete, Malvasía, Verdejo, Gajo Arroba, Puesta en Cruz	1940	Villarino
P7	Juan García y Malvasía	1940	Villarino
P8	Juan García y Malvasía	1950	Pereña
P9	Juan García y Malvasía	1950	Pereña
P10	Juan García y Bastardillo Serrano	1990	Masueco

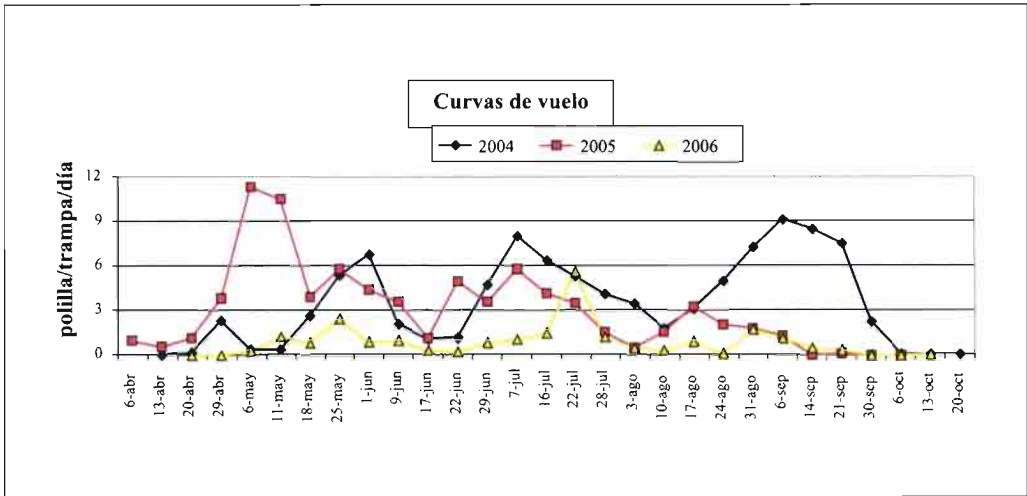


Figura 1. Curvas de vuelo de *L. botrana* en las parcelas de Arribes para los años 2004 a 2006.

alta. Los años de plantación varían entre 1924 y 2004. En total existen unas 2000 has dedicadas a la viña en los Arribes.

Hay dos estaciones meteorológicas en la zona, situadas en las parcelas P1 y P2 que registran los datos cada 10 minutos.

CURVAS DE VUELO

En la Figura 1 aparecen las curvas generales de vuelo registradas en la zona para los años 2004 a 2006. Se constata la aparición de tres vuelos distintos a lo largo de los años.

Durante 2004 los vuelos tuvieron un número de capturas similar. Hay que destacar la importancia del tercer vuelo con capturas algo mayores. En 2005 únicamente el primer vuelo presenta valores elevados, con un máximo que supera las 11 polillas/trampa/día. El resto de vuelos desciende notablemente en su valor debido posiblemente a las altas temperaturas y bajas humedades registradas en ese año. En 2006 el número de capturas fue menor en toda la campaña, destacando el segundo vuelo. Comparando los tres años se ve cómo 2004 se atrasa en el primer y tercer vuelo respecto a 2005 y 2006.

FACTORES CLIMATOLÓGICOS

INTEGRAL TÉRMICA

El potencial biótico de la polilla del racimo se ve influenciado, entre otros factores, por las condiciones climatológicas, principalmente temperatura y humedad relativa (GARCÍA MARÍ *et al.*, 1994). Ello ocasiona que tanto el ciclo biológico como la densidad de población varíen según las condiciones climatológicas de cada año.

La polilla presenta unos límites de condiciones variables según la fase del ciclo en que esté. Así los huevos presentan un umbral de desarrollo de 8,8°C (GABEL, 1981) y se ven influidos negativamente por la insolación fuerte y por humedades bajas si las temperaturas son extremas. Las larvas presentan una temperatura umbral menor (7,3°C y 9,4°C para machos y hembras), aunque su desarrollo se ve fuertemente modulado por la temperatura. Los adultos están activos a partir de 10-13°C, necesitando una humedad relativa superior al 50%. Las altas temperaturas y bajas humedades en verano provocan la mortalidad de los adultos (GARCÍA MARÍ *et al.*, 1994). El acoplamiento se ve también condicionado por la temperatura crepuscular

Cuadro 2. Parámetros poblacionales y térmicos del 1^{er}, 2^o y 3^{er} vuelo de *L. botrana* en la parcela P1, años 2004 a 2006.

2004	fechas	% población	máximo	grados-día	grados-día 50%	1 ^{er} adulto	Grados-día 31 diciembre
1 ^{er} vuelo	mayo y junio	26,12	6,50	296,45	195,25	29-abril	1641,15
2 ^o vuelo	julio	37,23	8,36	683,25	750,05	68,05	
3 ^{er} vuelo	agosto y septiembre	36,65	10,50	1330,75	1321,85		
2005	fechas	% población	máximo	grados-día	grados-día 50%	1 ^{er} adulto	grados 31 diciembre
1 ^{er} vuelo	mayo y junio	57,23	16,8	282,45	239,4	12-abril	1792,6
2 ^o vuelo	julio	31,95	12,8	880,7	834,4	67,55	
3 ^{er} vuelo	agosto y septiembre	10,8	2,8	1430,95	1238		
2006	fechas	% población	máximo	grados-día	grados-día 50%	1 ^{er} adulto	grados 31 diciembre
1 ^{er} vuelo	mayo y junio	55,45	3,25	217,95	209	02-mayo	1874,6
2 ^o vuelo	julio	34,91	2,92	746,9	679,9	104,85	
3 ^{er} vuelo	agosto y septiembre	9,64	0,67	1356,5	1343		

ya la luminosidad, al igual que la fecundidad, la oviposición y la longevidad (COSCOLLA, 1997).

El Cuadro 2 resume los parámetros poblacionales y térmicos en los años 2004 a 2006. Para el cálculo de las integrales térmicas, los grados-día se calculan tomando como umbral 10°C a partir del 1° de enero.

La Figura 2 muestra los datos de 2004 para la parcela P1. Se ha indicado en la misma la curva de vuelo, con sus tres vuelos, la acumulación de grados-día y el porcentaje acumulado de aparición de adultos. Es de destacar la gran correlación existente entre la acumulación de grados-día y el porcentaje de adultos encontrados.

En esta campaña se capturaron en las trampas de feromona 1240 adultos. El primero aparece el 29 de abril con 68,05 grados-día. El primer vuelo se desarrolla entre mediados de mayo y la segunda decena de junio, con una meseta entre la última decena de mayo y la primera de junio que alcanza el 8 de junio las 6,50 polillas/trampa/día y 296,45 grados-día acumulados. Es el vuelo

menos abundante ya que engloba un 26,12% de la población anual. La mitad de los individuos de este vuelo aparecen para el 30 de mayo, con 195,25 grados-día.

El segundo vuelo se desarrolla durante el mes de julio y primera semana de agosto, con un máximo el 13 de julio de 8,36 polillas/trampa/día y 683,25 grados-día. Es el vuelo más abundante, comprendiendo el 37,23% de los adultos capturados este año y la mitad de los mismos aparecen para el 18 de julio con 750,05 grados-día.

El tercer y último vuelo se desarrolla durante la última decena de agosto y el mes de septiembre, con un máximo anual el 6 de septiembre de 10,50 polillas/trampa/día y 1330,75 grados-día. Agrupa el 36,65% de la población, apareciendo la mitad de ésta para el 8 de septiembre y 1321,85 grados-día. Los últimos ejemplares se capturan el 6 de octubre, con 1572,70 grados-día. Con fecha de 31 de diciembre se alcanzaron los 1641,15 grados-día. Los tres vuelos están equilibrados en cuanto a número de individuos.

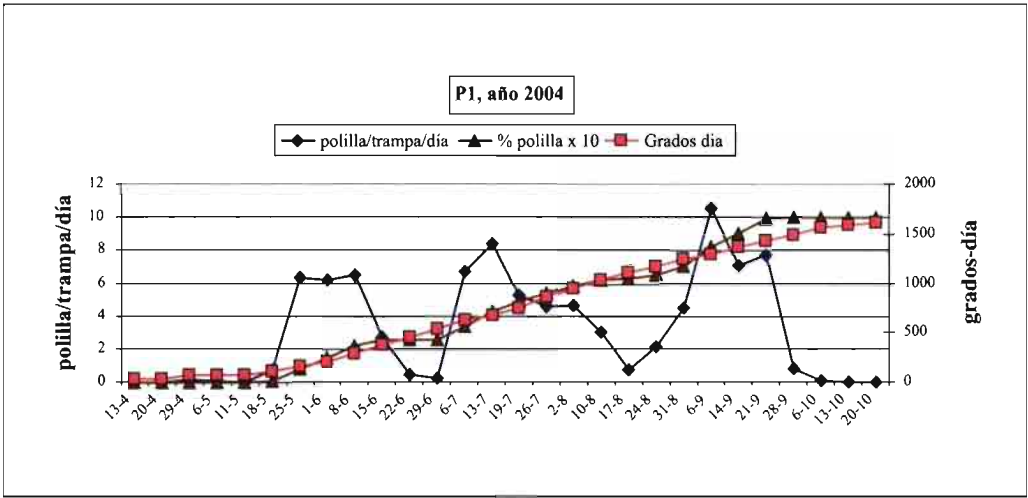


Figura 2. Curva de vuelo, grados-día y porcentaje de la población de *L. botrana* para la parcela P1 en 2004.

En la Figura 3 se representa el caso de P1 en 2005. En esta campaña se capturaron en las trampas de feromona 1344 adultos. El primero aparece el 12 de abril con 67,55 grados-día. El primer vuelo se desarrolla durante el mes de mayo y primera quincena de junio, con un máximo de 16,80 polillas/trampa/día el 31 de mayo y 282,45 grados-día acumula-

dos. Hay que indicar que a mediados de mayo presenta un descenso acusado para recuperarse a continuación. Es el vuelo más abundante ya que engloba un 57,23% de la población anual, en consonancia con el elevado tercer vuelo del año anterior. La mitad de este vuelo aparece el 26 de mayo, con 239,40 grados-día.

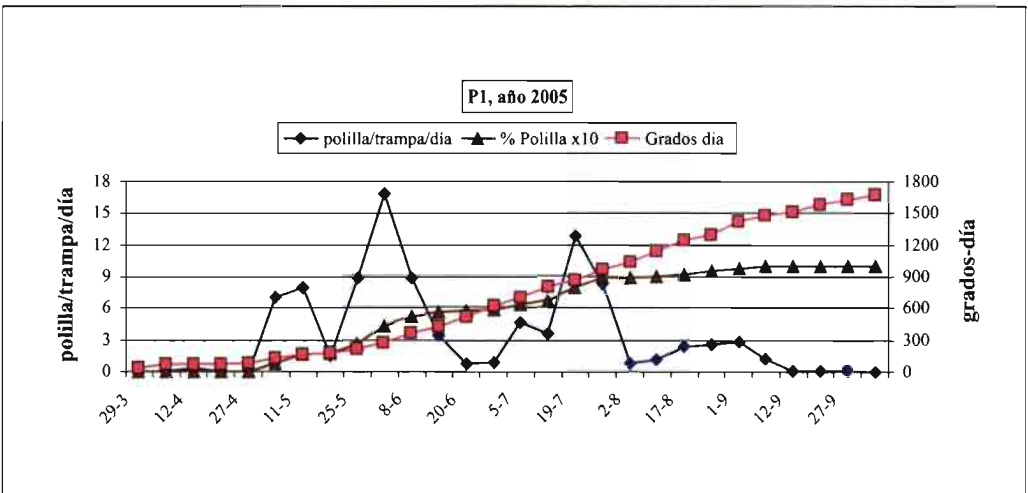


Figura 3. Curva de vuelo, grados-día y porcentaje de la población de *L. botrana* para la parcela P1 en 2005.

El segundo vuelo se desarrolla durante el mes de julio, con un máximo el día 19 de 12,8 polillas/trampa/día y 880,7 grados-día. Comprende el 31,95% de los adultos capturados este año y la mitad de los mismos aparecen para el 15 de julio con 834,4 grados-día.

El tercer y último vuelo se desarrolla de forma más discreta durante el mes de agosto y primera semana de septiembre, con un máximo el 1 de septiembre de 2,8 polillas/trampa/día y 1430,95 grados-día. Tan sólo agrupa el 10,80% de la población, apareciendo la mitad de ésta el 16 de agosto, con una acumulación de 1238,0 grados-día. Los últimos ejemplares se capturan el 27 de septiembre, con 1632,45 grados-día. Con fecha de 31 de diciembre se alcanzaron los 1792,65 grados-día. En este año las curvas de grados-día y al de población acumulada están menos solapadas.

En la Figura 4 se representa el caso de P1 en 2006. En esta campaña se capturaron en las trampas de feromona tan sólo 302 adultos. El primero no aparece hasta el 2 de mayo, con 104,85 grados-día. El primer vuelo se desarrolla durante el mes de mayo y las dos primeras decenas de junio, con un máximo de 3,25 polillas/trampa/día el 23 de mayo y 217,95 grados-día acumulados. Es la

captura más abundante ya que engloba un 55,45% de la población anual. Sin embargo el número total de polillas este año es muy pequeño y eso está en consonancia con las dimensiones reducidas del tercer vuelo del año anterior. La mitad de este vuelo aparece el 20 de mayo, con 209,00 grados-día.

El segundo vuelo se desarrolla durante el mes de julio, con un máximo el día 11 de julio de 2,92 polillas/trampa/día con 746,90 grados-día. Comprende el 34,91% de los adultos capturados este año y la mitad de los mismos aparecen para el 8 de julio con 679,9 grados-día.

El tercer y último vuelo se desarrolla con pocos efectivos a partir de la segunda quincena de agosto y primera quincena de septiembre, con un máximo relativo el 29 de agosto de 0,67 polillas/trampa/día y 1356,50 grados-día. Tan sólo agrupa el 9,64% de la población, apareciendo la mitad de ésta para el 28 de agosto, con una acumulación de 1343,00 grados-día. Los últimos ejemplares se capturan el 13 de septiembre, con 1565,85 grados-día. Con fecha de 31 de diciembre se alcanzaron los 1874,60 grados-día.

Comparando los tres años, 2005 y 2006 fueron más calurosos, como se deduce de los grados-día a 31 de diciembre (Cuadro 2).

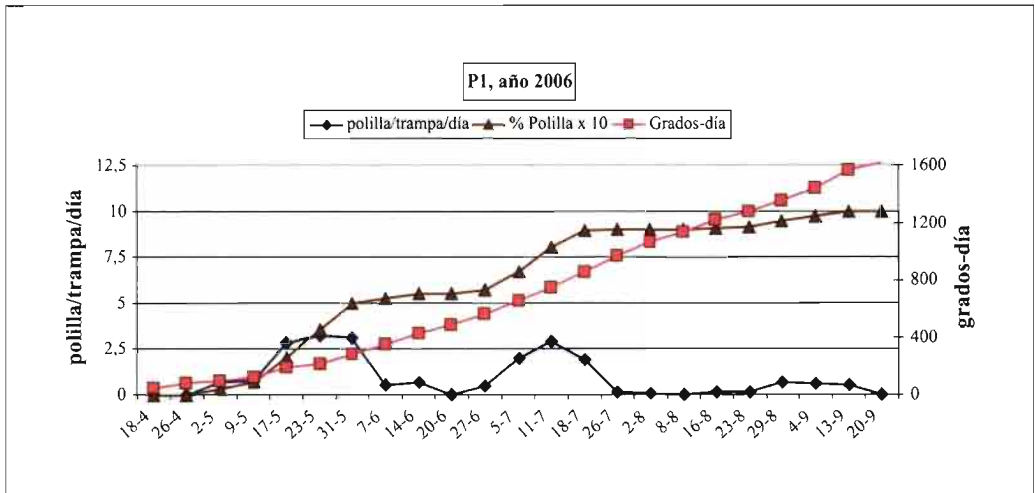


Figura 4. Curva de vuelo, grados-día y porcentaje de la población de *L. botrana* para la parcela P1 en 2006.

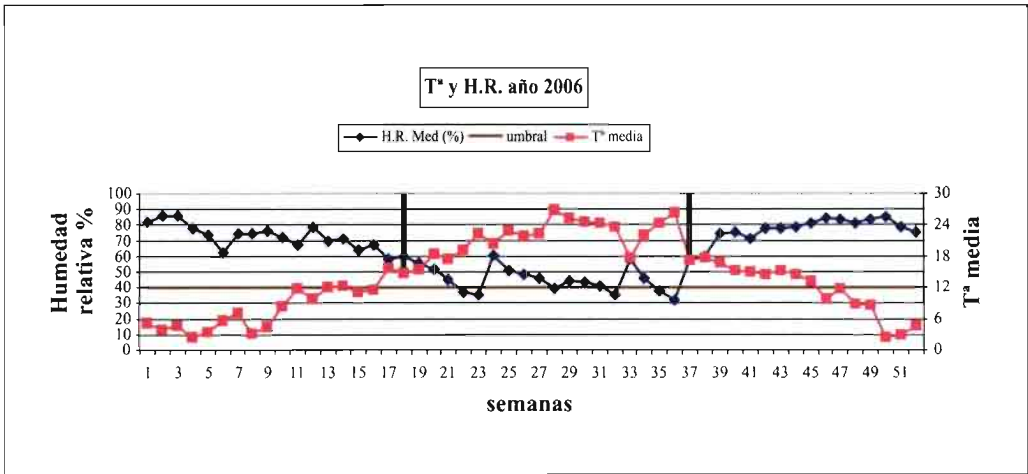


Figura 5. Temperatura media semanal y humedad relativa en la parcela P1 en 2006. Entre barras los períodos de actividad de *L. botrana* en este año.

HUMEDAD Y TEMPERATURA

El moderado carácter continental del clima en la zona de estudio y la influencia oceánica permite una humedad relativa moderada y temperaturas igualmente moderadas. Las Figuras 5 y 6 representan como ejemplo los valores de temperatura y humedad relativa para la parcela P1 en dos años. El factor más limitante es la humedad relativa, ya que esta descende por debajo del 40% en el verano (Fig. 5).

Las humedades altas (>70%) se dan en momentos en que la temperatura es baja y en general fuera de los momentos de actividad de la plaga. La humedad relativa semanal nunca descende por debajo del 30%, pero sí hay varios períodos durante el tiempo de actividad de la plaga en que baja del límite del 50%, lo cual debe producir mortalidad de huevos y de adultos.

Las temperaturas medias semanales máxima y mínima (Fig. 6) superan en general los umbrales de actividad de las distintas fases del insecto, que en la gráfica se han unificado en 10°C. Únicamente las primeras semanas del ciclo, correspondientes a la primavera, y las últimas del otoño muestran temperaturas medias inferiores a 15°C y pue-

den tener su efecto ralentizador en distintos aspectos fisiológicos.

Respecto a la precipitación (Fig.7) considerando los años meteorológicos (del 1º de octubre al 30 de septiembre), 2004 se puede considerar como normal (399 l/m²), 2005 fue más seco (303,8 l/ m²) y 2006 más lluvioso (446,1 l/ m²). El mes más lluvioso es octubre, presentándose una notable ausencia de precipitaciones durante el período estival (junio a septiembre) salvo tormentas aisladas.

VIENTO E INSOLACIÓN

Episodios de viento fuerte dificultan el vuelo de los adultos. Acompañados de temperaturas y radiaciones altas favorecen la desecación de huevos. En general el viento tiene una tendencia ascendente en intensidad y variabilidad hasta el mes de marzo (Fig. 8) cuando alcanza su máximo. A partir de este mes descende hasta septiembre, exceptuando una subida en julio, ascendiendo de nuevo a partir de septiembre. No existe un patrón diario de viento, ya que éste se modifica notablemente de día a día.

La radiación afecta negativamente la supervivencia de los huevos. Va a variar a lo largo del año en intensidad y en duración.

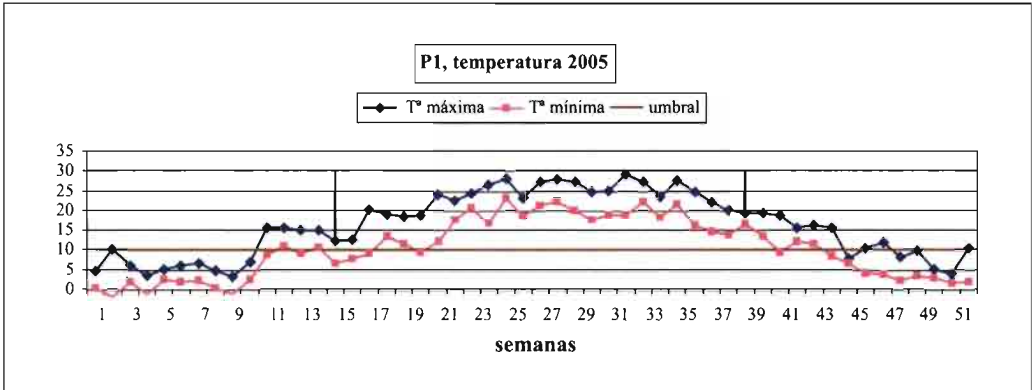


Figura 6. Temperatura máxima y mínima semanal y umbral de actividad de *L. botrana* en la parcela P1 en 2005. Entre barras los períodos de actividad en este año.

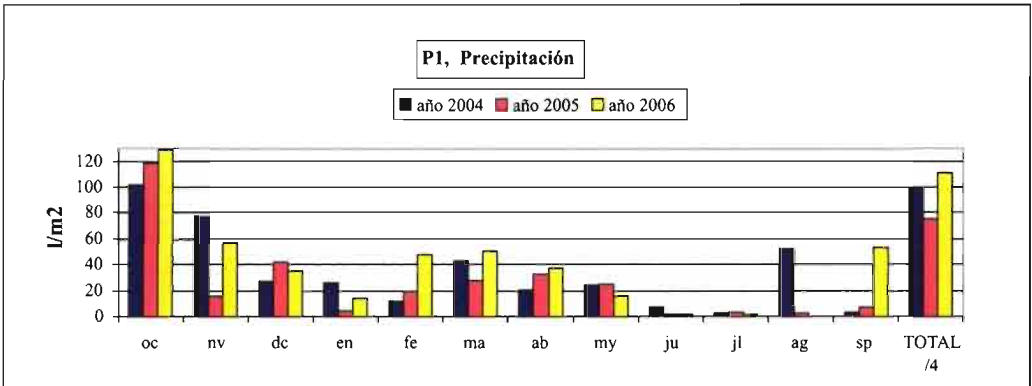


Figura 7. Precipitación en la parcela P1 para los años meteorológicos 2004 a 2006.

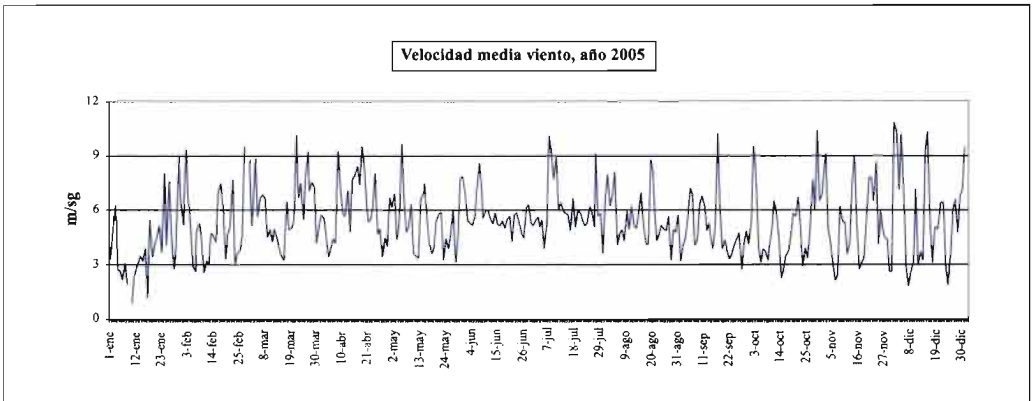


Figura 8. Velocidad media del viento en la parcela P1, año 2005.

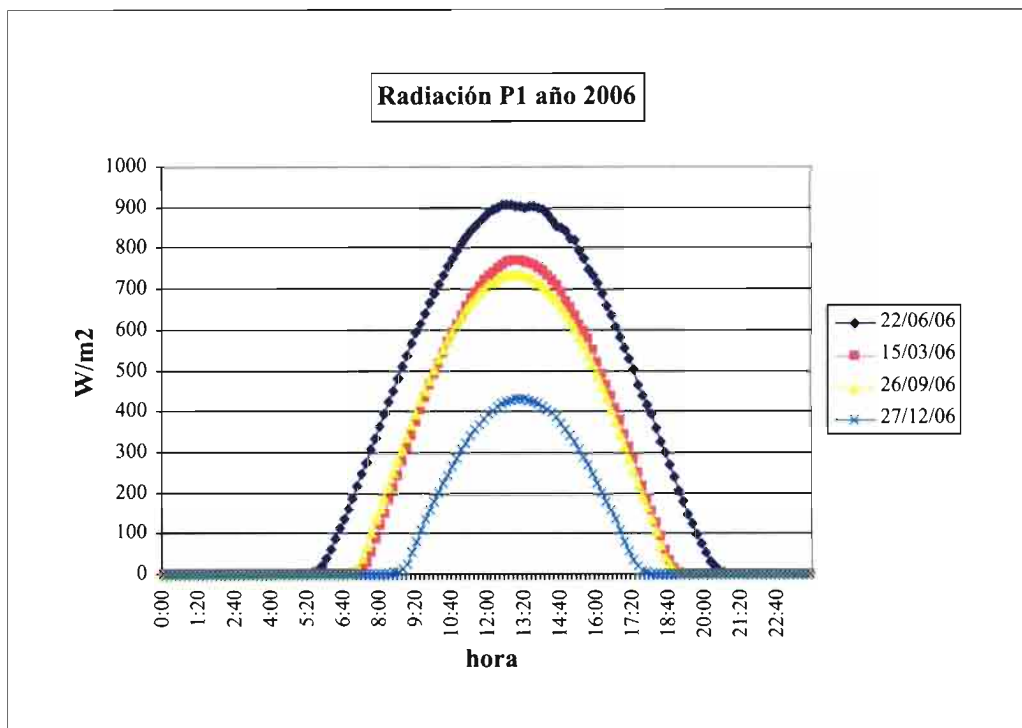


Figura 9. Radiación total diaria en cuatro días sin nubosidad en la parcela P1, año 2006.

La Fig. 9 muestra la radiación en cuatro días de 2006 en P1 sin nubosidad, correspondientes a las cuatro estaciones. Se ve que alcanza el máximo absoluto entre las 12:50-13:10 horas (UTC), por lo que es el instante en el que hay una mayor radiación, variando en duración e intensidad con máximos veraniegos, valores intermedios y similares en primavera y otoño y mínimos invernales.

MODELIZACIÓN

Son varios los autores que aportan datos sobre la biología de *L. botrana* en distintas regiones vitivinícolas en el intento de modelarla. Las mayores concordancias aparecen con el trabajo de CAFARELLI y VITA (1988) para la localidad italiana de Roma, el trabajo de SCHMID en Suiza en 1978 y los trabajos de Coscollá en Valencia. Hay que destacar que en los tres casos los datos difieren en al

menos 18 años, lapso de tiempo a tener en cuenta en un escenario de cambio climático.

En el Cuadro 3 se puede ver la comparación de datos con los de CAFARELLI y VITA (1988). La divergencia mayor (en rojo a partir de ahora se indican los datos que difieren en más de un 15%) aparece en la primera captura del primer vuelo, que presenta una acumulación de grados-día de 150 en Roma y de menos de la mitad en P1 en los años 2004 y 2005. Igualmente ocurre en la 1ª captura de 2º y 3er vuelo, que en Roma se dan siempre con más calor. Por último la primera captura del tercer vuelo se da en 2004 y 2005 en P1 a menos grados-día que en Roma. 2006, que como se dijo fue más cálido, presenta mayores coincidencias con los datos de estos autores.

El Cuadro 4 refleja la comparación con el trabajo de SCHMID (1978) en Suiza en 1976 y 1977, que aporta datos de grados-día para el

Cuadro 3. Comparación de los grados-día en Roma (CAFARELLI y VITA, 1988) y la parcela P1 para la primera captura y máximo de los tres vuelos. En rojo datos que difieren más de un 15%.

	Roma 1981-85	P1 2004	P1 2005	P1 2006
1ª captura del 1º vuelo	150	68,05	67,55	104,85
Máximo de vuelo	236	296,45	268,1	217,95
1ª captura del 2º vuelo	699	542,25	510,2	489,7
Máximo de vuelo	782	675	870,55	746,90
1ª captura del 3º vuelo.	1309	1111,05	1031,05	1223,30
Máximo de vuelo	1462	1300,9	1419,45	1356,50

Cuadro 4. Comparación de los grados-día entre Suiza (SCHMID, 1978) y la parcela P1 para el 1º y el 2º vuelo. En rojo datos que difieren más de un 15%.

	Suiza, 1976-77	P1, 2004	P1, 2005	P1, 2006
1º vuelo				
inicio	30-75	68,05	67,55	104,85
mitad	125-190	195,25	239,04	209,00
fin	200-270	542,25	510,20	489,70
2º vuelo				
inicio	500-550	542,25	510,20	489,70
mitad	640-670	721,25	834,40	679,90
fin	700-850	1111,05	1031,05	1065,50

Cuadro 5. Diferencia entre el inicio de las generaciones en grados-día a partir del 1º de marzo tomando como umbral 6,45°C en la parcela P1 y los datos de MILONAS *et al.* (2001). En rojo datos que difieren más de un 15%.

	2004	2005	2006	Milonas, 1987-1990
1ª-2ª gen	661,80	731,60	558,60	275,60- 339,30
2ª-3ª gen	749,50	683,70	935,95	751,50-833,80
3ª-1ª gen	1010,55	1234,30	1317,35	899,50-1197,00

primer y segundo vuelo. De nuevo se marcan en rojo los datos que difieren más de un 15%. Esta vez se aproximan más los datos de inicio de los dos vuelos, siendo los datos de final de vuelo más elevados en P1 que en Suiza y en 2005 también los de mitad de vuelo.

Para el cálculo de la integral térmica y como umbral térmico MILONAS *et al.* (2001) usan el de 6,45°C a partir del 1 de marzo en Grecia, calculando así las diferencias en grados día entre el comienzo de las tres generaciones. El Cuadro 5 nos indica estos valores para la P1 de Arribes en los años 2004 a 2006 y las dos parcelas griegas entre los años

1987 y 1990. Las mayores coincidencias se dan en el caso de las diferencias entre inicio de 2ª y 3ª generación y 3ª y 1ª, mientras que los grados-día transcurridos entre la 1ª y la 2ª son muy superiores en Arribes.

DEL TÍO *et al.* (2001) utilizan en Sevilla el umbral de 7°C y calculan los grados día de las generaciones a partir del 50% de aparición de adultos de la anterior. Con ello obtienen una buena correlación entre captura de adultos con feromonas y grados-día, excepto para la primera generación. Ello se explicaría por el hecho de que el 1º de enero es una fecha arbitraria, sin un significado biológico claro para *L. botrana*, y porque el 1º vuelo

Cuadro 6. Comparación de los trabajos de Coscollá en Valencia (años 1977-79) y la parcela P1. En rojo datos que difieren más de un 15%.

	Valencia, 1977-79	P1 2004	P1 2005	P1 2006
1º enero- máximo 1º vuelo	252 +- 55,6	229,25	282,45	217,95
máximo 1º y 2º vuelo	487 +- 74,3	400,8	598,25	528,95
máximo 2º y 3º vuelo	796 +- 11,9	626,25	550,25	609,6
1ª captura	170 +- 25,11	68,05	67,55	104,85

procede de la 3ª y de una 4ª generación que no se contemplan en su estudio.

El Cuadro 6 compara los datos obtenidos por Coscollá en Valencia en los años 77-79 (COSCOLLÁ, 1997) con los de Arribes. Aparecen coincidencias en el máximo del primer vuelo y la diferencia entre máximo de 1º y 2º vuelo. Los datos de máximo de 2º y 3º vuelo y la primera captura presentan más grados-día en Valencia, como por otra parte es lógico suponer teniendo en cuenta las diferencias climatológicas.

DISCUSIÓN

El uso de trampas de feromonas para predecir el riesgo de ataque en racimos es de muy relativa utilidad. Su interés reside en conocer en qué momentos tienen lugar los vuelos y poder determinar los momentos oportunos de realización de los tratamientos (COSCOLLÁ, 1997), racionalizando así el seguimiento o monitoreo de esta plaga (PELÁEZ *et al.*, 2004, SANTIAGO *et al.*, 2007). El uso de las trampas junto con los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas nos permite relacionar ambos factores, vuelos y condiciones climatológicas.

La polilla de vid en los Arribes presenta unos valores semejantes a lo largo de los años de estudio en cuanto a momentos de aparición, intensidad de máximos e integrales térmicas. Se observa sin embargo una disminución importante en la misma en el año 2006. Se constata la existencia de tres vuelos diferentes que se corresponden a las tres generaciones, apareciendo las mismas separadas en el tiempo. Igualmente se cons-

tata una relación entre la importancia numérica del tercer vuelo y la del 1º del año siguiente.

Viendo la intensidad de los máximos de vuelos de la polilla del racimo en Arribes se puede considerar su presencia como moderada, especialmente en 2006, sobre todo si lo comparamos con otras zonas de Castilla y León, siendo su incidencia aún menor en la zona portuguesa de los Arribes (SANTIAGO *et al.*, 2007). De hecho los tratamientos contra la polilla son en la práctica inexistentes en la zona y ésta no es considerada como un problema fitosanitario. En todo caso la aplicación de otros productos puede afectar a la plaga como impedimento de la puesta y disminución en la viabilidad de huevos.

El factor climatológico más limitante parece ser la humedad relativa, ya que ésta desciende por debajo del 40% en varios lapsos de tiempo durante el período activo de la plaga. Este hecho debe matizarse por la existencia de un microclima próximo a la vegetación y en concreto al racimo, que en ausencia de viento y por transpiración puede aumentar la humedad relativa (COSCOLLÁ, 1997).

En general las condiciones climatológicas son propicias al desarrollo de la especie, sin extremos nocivos para el desarrollo de la plaga en temperatura, humedad, viento e radiación y con una pluviosidad adecuada. Ello está en contraste con la escasa presencia de la polilla y la consecuente ausencia de tratamientos, la cual puede explicarse por la presencia de un control natural adecuado. La existencia de otros tipos de cultivos intercalados o próximos tales como olivos y almendros, la relativa baja acumulación de viñedos

así como de vegetación natural ayuda sin duda al mantenimiento de hábitats adecuados para las especies de insectos predadores y parásitos de *L. botrana* así como otros organismos patógenos (COSCOLLÁ, 1997).

AGRADECIMIENTOS

A los viticultores por habernos cedido desinteresadamente sus parcelas y por sus comentarios siempre útiles. A la Denominación de Origen de Arribes por su apoyo técnico.

Al Ayuntamiento de Famoselle por su colaboración en el Proyecto. A Yolanda Santiago, Carlos Albete, Horacio Peláez y Laura de la Iglesia por su colaboración en el diseño del Proyecto y la toma de datos. A los alumnos de prácticas que han participado en este trabajo; Almudena Díez, Juan Mayor, Ana Codesal, Sara González, Miguel Miranda, Iván Sanz, Saray Engelman, Javier Rodríguez e Ignacio Sánchez. A Jesús Fernández por su apoyo en el manejo de los datos.

ABSTRACT

ARMENDÁRIZ I., G. CAMPILLO, A. PÉREZ-SANZ, C. CAPILLA, J. S. JUÁREZ, L. MIRANDA. 2007. The grapevine moth (*Lobesia botrana*) in the D.O. of Arribes: 2004 to 2006. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 477-489.

During years 2004 to 2006 within the Project INTERREG III-A "MOABAPE" studies have been made in vineyards of the D.O. Arribes (Castilla y León). The objective was to know the biological cycle of one of the main plagues of the grapevine moth (*Lobesia botrana*). The presence of adults was verified weekly between the months of April and October by means of the use of delta traps with pheromones. The flight curves are showed and they are related to climate conditions; humidity, temperature, precipitation, wind and radiation. The presence of at least three annual generations of grapevine moth is verified. There is a strong correlation between the degree-day calculated from 1° of January with a threshold of 10°C and the accumulated population of grapevine moth. The climatic factor more restricting is the relative humidity, which lowering below 40% at some moments.

It is concluded that the presence of grapevine is reduced in this zone of culture, existing a well-known incidence diminution in the last year (2006). The propitious climatic conditions for the development of the plague, with relative humidity, temperatures, winds and radiation moderates and the absence of specific treatments suggest the existence of an effective natural control of the plague in this zone.

Key words: Castilla y León, damages, plagues, meteorology, thermal integral.

REFERENCIAS

- CAFARELLI, V., VITA, G. 1988. Heat accumulation for timing grapevine moth control measures. *Bull. OILB/SROP*, **11**(2): 24-26.
- COSCOLLÁ, R. 1997. La polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.). Generalitat Valenciana. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. 613 pp.
- DEL TÍO, R., MARTÍNEZ, J. L., OCETE, R., OCETE M. E. 2001. Study of the relationship between sex pheromone trap catches of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lep., Tortricidae) and the accumulation of degree-days in Sherry vineyards (SW of Spain). *J. Appl. Ent.*, **125**: 9-14.
- GABEL, B. 1981. Über den Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung und Vermehrung des Brekreuzten Traubenwicklers, *Lobesia botrana* Den. et Schiff. *Anzeiger für Schädlingskunde Pflanzenschutz. Umweltschutz*, **54** (6) : 83-87.
- GARCÍA MARÍ, F., COSTA COMELLES, L., FERRAGUT PÉREZ, F. 1994. Las plagas agrícolas. 2ª edición. Ed. Phytoma-España. Valencia. 376 pp.
- MILONAS, P. G., SAVOPOULOU-SOULTANI M., STAVRIDIS, D. G. 2001. Day-degree models for predicting the generation time and flight activity of local populations of *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) (Lep., Tortricidae) in Greece. *Journal of Applied Entomology*, **125** (9-10), 515-518.
- PELÁEZ, H., SANTIAGO, Y., GARCÍA-SINOVAS, D., MARTÍN, M. C., MORO, S., ARMENDÁRIZ, I., ÚTSET, A., BARRIGÓN, J., PÉREZ, A., MANZANO, A., SINOVAS, M.,

- MORENO, C. M. 2004. Distribución espacial y su aplicación en la monitorización de la polilla del racimo *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae). *Phytoma* España, nº 164: 149-150.
- SANTIAGO, Y., PELÁEZ, H., PÉREZ-SANZ, A., DE LA IGLESIA, L., CAMPILLO, G., MORENO, C., ALBERTE, C., MIRANDA, L., JUÁREZ, J. S., MARTÍN, M. C., MARAÑA, R., MORO, S., SINOVAS, M., TÉCNICOS DE LOS CONSEJOS REGULADORES Y ASOCIACIONES DE VINOS DE CALIDAD DE CASTILLA Y LEÓN, ARMENDÁRIZ, I. 2007. La polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.) en Castilla y León: años 2000 a 2006. Publicaciones del ITACYL, 130 pp.
- SCHMID, A. 1978. Vers de la grappe 1977 en Suisse Romande. Rapport pour la reunion OILB "Lutte intégrée en Viticulture" Zaragoza, febrero 1978.

(Recepción: 28 agosto 2007)

(Aceptación: 22 octubre 2008)