

## Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): Resultado de tres años de experiencia

P. MANSILLA VÁZQUEZ, R. PÉREZ OTERO, M. C. SALINERO CORRAL, P. VELA FERNÁNDEZ

No siempre se han tomado medidas de control para frenar los ataques de algunas plagas forestales; tal es caso de las plagas del castaño en las zonas productoras de Galicia. Por este motivo se han realizado los primeros ensayos de control integrado de estos fitófagos en la comarca de Verín (Orense). En estas experiencias se ha comprobado como *Pammene fasciana* es el tortricido que se presenta con mayores densidades poblacionales, pudiendo provocar la caída prematura de los erizos; *Laspeyresia splendana* puede calificarse como la segunda plaga en importancia, siendo su presencia dominante en los frutos en el momento de la cosecha. También *Curculio elephas* parece tener cierta importancia en cuanto a infestación de frutos, mientras *Cydia fagiglandana* aparece sólo ocasionalmente. De las medidas de control ensayadas, la confusión sexual no aportó resultados claros de eficacia mientras que con el control químico utilizando lambda-cihalotrin o deltametrina aplicados por medio de un termonebulizador parece obtenerse un adecuado control de esta plaga.

P. MANSILLA VÁZQUEZ, R. PÉREZ OTERO, M. C. SALINERO CORRAL, P. VELA FERNÁNDEZ. Estación Fitopatológica Do Areeiro. Servicio Agrario. Excm. Diputación Provincial de Pontevedra. Subida a la Robleda s/n. 36153 Pontevedra.

**Palabras clave:** Castaño, Control Integrado de plagas, *Curculio elephas*, *Tortricidae*, Verín.

### INTRODUCCIÓN

El sector forestal de Galicia contribuye en un elevado porcentaje al total de la renta agraria de la comunidad: no en vano la superficie arbolada ocupa un tercio del total y otra tercera parte es monte desarbolado con posibilidades de uso. Todo ello lleva a una elevada facturación por parte del sector, y dentro de ella, la producción de madera constituye el aspecto más sobresaliente, no sólo en lo que a ingresos directos se refiere sino también en cuanto a ingresos indirectos, empresas del sector, número de empleos que genera. Sin embargo, en los últimos años se observa una tendencia general hacia un aprovechamiento más integral del monte, tendencia que es más notoria en ciertas áreas de la

comunidad y que se manifiesta principalmente en un creciente interés por la producción de fruto.

En este contexto, en las provincias de Orense y Lugo se está observando una recuperación del castaño, especie tradicionalmente abundante en aquellas zonas que había sido relativamente desplazada en los últimos tiempos por especies típicamente madereras; esta recuperación se puede apreciar, en la zona suroriental de Orense concretamente, en la proliferación de nuevas plantaciones, recuperación de sotos abandonados y en la implantación de cooperativas de producción y transformación (Orense es la primera provincia de España por volumen de industrias dedicadas a comercialización y transformación de esta materia prima). Si a ello se añe-

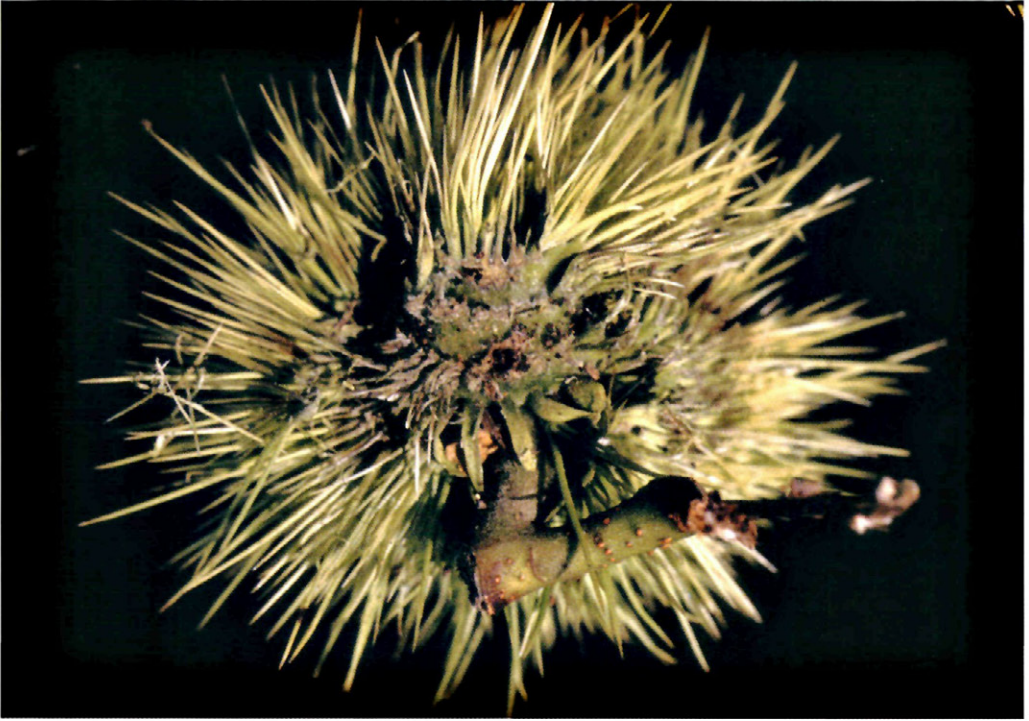


Fig. 1. - Daño de *Pammene fasciana* sobre erizos.



Fig. 2. - Daño de *Laspeyresia splendana* en fruto



Fig. 3. - Termonebulizador en funcionamiento.

de la concesión de ayudas por parte de la Comunidad Europea, se llega a la situación actual, con producciones superiores a 7.000 toneladas de castaña obtenidas en más de 10.000 hectáreas, lo que supone un reflejo de la importancia del sector en la provincia.

Pero este potencial productivo se ve mermado por el ataque de las plagas del castaño, cuya incidencia es variable en función de las condiciones climáticas y de las zonas (ANGELI, *et al.*, 1997) pero que perjudica la producción cualitativa y cuantitativamente. En este sentido destacan especialmente los tortricidos del castaño (*Pammene fasciana*, *Cydia fagiglandana* y *Laspeyresia splendana*) o el curculiónido *Curculio elephas* que en conjunto pueden causar pérdidas en torno al 60% de la cosecha, presentándose los daños en forma de caída prematura de erizos, destrucción del contenido amiláceo de la castaña o erosiones a nivel del pericarpio (ROTUNDO, *et al.*, 1986). Por este motivo, y para no comprometer el mencionado resurgir de la explotación de castaña, es obligada la búsqueda de metodologías de control eficaces de estas plagas, metodologías que además han de cumplir el ser compatibles (en lo posible) con las modernas exigencias medioambientales. En este sentido, y al amparo de un programa LEADER de la Comunidad Europea estamos realizando los primeros ensayos de control integrado de las plagas del castaño que se desarrollan en Galicia, habiendo ensayado hasta el momento las técnicas de confusión sexual y la aplicación de productos fitosanitarios registrados expresamente para el control de estos insectos en países como Francia o Italia ante la ausencia de registros específicos en España.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El marco de aplicación de nuestras experiencias ha sido la comarca de Verín, en el sureste de la provincia de Orense, zona de importancia en la producción de castaña en base a sus condiciones climáticas favorables al desarrollo de *Castanea sativa* que han

hecho que la especie persistiera desde su introducción en el área frente a otras zonas gallegas en que, habiendo existido el castaño, su presencia hoy es prácticamente testimonial a consecuencia de la deforestación y/o de la sustitución de la especie por otras de crecimiento rápido (PÉREZ MOREIRA, 1992).

Los ensayos se han realizado en parcelas de castaño de aproximadamente 25 años de edad, sobre una superficie de 1 hectárea y un número de pies en torno a 100; el número de parcelas que se ha empleado como base del ensayo ha sido variable en función de los objetivos concretos de cada uno de ellos, que se han desarrollado en 3 años diferentes (1996, 1997 y 1998):

- en 1996 se llevó a cabo una fase preliminar imprescindible para conocer las posibilidades y conveniencia de realizar futuras experiencias: se trataba de evaluar la presencia e incidencia de estas plagas en el área y de conocer sus curvas de vuelo. Para ello, se eligieron dos parcelas, Soutochao y Vilar, donde se colocaron, respectivamente, cuatro y dos trampas de feromonas sexuales (tipo delta) de cada una de las especies de tortricido (*P. fasciana*, *C. fagiglandana*, *L. splendana*). La colocación de las trampas se produjo en la misma fecha para las dos parcelas y para la totalidad de especies, el día 8 de julio, la revisión de las mismas tuvo una periodicidad semanal y fueron retiradas el día 10 de octubre;
- en 1997 se puso en práctica la técnica de confusión sexual contra los dos tortricidos del castaño para los que existen difusores de feromona de carácter experimental (ANGELI, *et al.*, 1997): *Cydia fagiglandana* y *Laspeyresia splendana*. Para ello, junto a la colocación de trampas de feromona en las mismas parcelas del año anterior (trampas que en este caso fueron colocadas el día 22 de junio, retirándose el 28 de septiembre) y en las mismas condiciones en cuanto al número de trampas, se eligieron dos parcelas

más, de similares características, para llevar a cabo la confusión sexual propiamente dicha. En este sentido se escogieron parcelas próximas a las testigo, concretamente las fincas A Trave (próxima a Soutochao) y Vilar confusión (cercana a su correspondiente testigo). En dichas parcelas se colocaron tres trampas de feromona por especie de tortrícido para conocer su curva de vuelo y, una vez registradas las primeras capturas de *C. fagiglandana* (el tortrícido de aparición más temprana de los dos que se pretendía controlar) se colocaron los difusores destinados a poner en práctica la confusión en sí: en todos los árboles de cada una de las parcelas en que se iba a practicar confusión se dispusieron cuatro difusores (uno en la cima del árbol y los tres restantes formando una línea paralela al suelo que abarcaba la parte central de la copa –según ANGELI, *et al.*, 1997, las dos especies frecuentan preferentemente la zona medio-alta de la copa del árbol), con lo que el número total de ellos fue de 400 por hectárea, cifra similar a la manejada en las experiencias que en el campo de la confusión sexual se llevan a cabo en cultivos agrícolas. Además, en una zona de unos 25 metros alrededor de cada parcela se dispusieron otros 100 difusores para garantizar la perfecta cobertura de la zona objeto del tratamiento.

Los difusores que se han utilizado, de la casa ISAGRO RICERCA SRL., estaban formados por láminas de fibra de celulosa y resina poliamídica, siendo sus dimensiones de  $4,8 \bar{x} 3,2 \bar{x} 2$  mm y estando impregnados con feromona 1'E8, E-10-dodecadien-1-ilacetato (E8, E10-12:Ac) y 1'E8, E10-dodecadien-1-ol (E8, E10-12:OH).

El ensayo se completó con la recogida de erizos (4-6 Kg) en cada una de las cuatro parcelas de ensayo en el momento de la caída natural de los frutos y en cosecha, siendo recogidos estos frutos para su examen en laboratorio con el fin de determinar la pre-

sencia de larvas o cualquier resto o indicio del ataque de los tortrícidos.

- por último, en 1998, y ante la necesidad de disponer de un sistema de control efectivo para *Pammene fasciana* (el tortrícido precoz de la castaña, cuya presencia en el área es importante y para el que no hay disponibles difusores para la confusión sexual), y a la vista de la poca claridad de los resultados obtenidos con el método de la confusión sexual, nuestros ensayos se centraron en la aplicación de los productos fitosanitarios registrados para el control de las plagas del castaño en Francia, aplicados únicamente en el momento oportuno (después de los máximos de las curvas de vuelo), con el fin último de determinar su eficacia y posibilidades de aplicación práctica sobre las plantaciones en plena producción de la zona de estudio.

Para las experiencias desarrolladas este año se eligieron dos de las parcelas utilizadas en las experiencias de los años anteriores: Soutochao como parcela testigo y A Trave como parcela base para la aplicación de los tratamientos (dada su mayor homogeneidad y regularidad). En la primera de ellas únicamente se procedió a la colocación de trampas de feromona (con fecha 18 de julio) y a su revisión semanal, con el fin de comprobar la evolución natural de las poblaciones de los tortrícidos. En este sentido es necesario indicar que, ante la escasa incidencia en la zona de estudio del tortrícido intermedio *Cydia fagiglandana*, en el ensayo de 1998 no se procedió al seguimiento de esta plaga por lo que la experiencia se centró en los otros dos tortrícidos, *Pammene fasciana* y *Laspeyresia splendana*, que sí cuentan con poblaciones relativamente abundantes en el área.

Por su parte, la parcela A Trave se dividió en cinco zonas más o menos homogéneas de 20 árboles cada una; en cuatro de esas zonas (bloques) se procedió a la aplicación de tratamientos químicos, sirviendo la restante como testigo. Las materias activas utilizadas fue-

Cuadro 1 - *Análisis de frutos. Caída natural*

	A TRAVE (CONFUSIÓN)			SOUTOCHAO (TESTIGO)		
	Peso	Número		Peso	Número	
	gramos	total	%	gramos	total	%
<b>Sanas</b>	641,7	48	24,87	993,46	84	24,56
<b>Agusanadas</b>	714,5	145	75,13	726,36	258	75,44
<i>Laspeyresia</i>	87,4	11	5,70	70,78	17	4,97
<i>splendana</i>	0	0	0,00	0	0	0,00
<i>Cydia fagiglandana</i>	627,1	134	69,43	655,58	241	70,47
Sin larva						
<b>Total</b>	<b>1356,2</b>	<b>193</b>	<b>100</b>	<b>1719,82</b>	<b>342</b>	<b>100</b>

Cuadro 2 - *Análisis de frutos. Caída natural*

	VILAR (CONFUSIÓN)			VILAR (TESTIGO)		
	Peso	Número		Peso	Número	
	gramos	total	%	gramos	total	%
<b>Sanas</b>	1032,7	90	29,22	1342,1	121	44,49
<b>Agusanadas</b>	1288,6	218	70,78	1045,9	151	55,51
<i>Laspeyresia</i>	105,6	14	4,55	89,3	14	5,15
<i>splendana</i>	0	0	0,00	0,0	0	0,00
<i>Cydia fagiglandana</i>	1183	204	66,23	956,6	137	50,37
Sin larva						
<b>Total</b>	<b>2321,3</b>	<b>308</b>	<b>100</b>	<b>2388</b>	<b>272</b>	<b>100</b>

Cuadro 3 - *Análisis de frutos. Cosecha*

	A TRAVE (CONFUSIÓN)			SOUTOCHAO (TESTIGO)		
	Peso	Número		Peso	Número	
	gramos	total	%	gramos	total	%
<b>Sanas</b>	74052	284	70,47	2960,5	300	63,03
<b>Agusanadas</b>	1383,7	119	29,53	1187,7	176	36,97
<i>Laspeyresia</i>	17,7	1	0,25	16,3	2	0,42
<i>splendana</i>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
<i>Cydia fagiglandana</i>	1366	118	29,28	1171,4	174	36,55
Sin larva						
<b>Total</b>	<b>5435,7</b>	<b>403</b>	<b>100</b>	<b>4148,2</b>	<b>476</b>	<b>100</b>

Cuadro 4 - *Análisis de frutos. Cosecha*

	A TRAVE (CONFUSIÓN)			SOUTOCHAO (TESTIGO)		
	Peso	Número		Peso	Número	
	gramos	total	%	gramos	total	%
<b>Sanas</b>	3020,8	285	53,77	2944,8	219	57,18
<b>Agusanadas</b>	1605,2	245	46,23	1716	164	42,82
<i>Laspeyresia</i>	17,8	3	0,57	109,7	10	2,61
<i>splendana</i>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
<i>Cydia fagiglandana</i>	1587,4	242	45,66	1606,3	154	40,21
Sin larva						
<b>Total</b>	<b>4626</b>	<b>530</b>	<b>100</b>	<b>4660,8</b>	<b>383</b>	<b>100</b>

ron fosalone (35% p/v), metil-azinfos (20% p/v), lambda-cialotrin (2.5% p/v) y deltametrina (2.5% p/v); para la aplicación de los productos y debido a las dimensiones de las plantas, se utilizó un termonebulizador (Swinfos SN 50») donde se mezcló el fitosanitario a la dosis recomendada (cuadro 5) con un vehículo y agua en una proporción, estos últimos, de 2:1. Los tratamientos se efectuaron cuando en el control semanal de las trampas de feromona colocadas en la parcela se hubiera producido un pico de máximo vuelo; en el caso de *Curculio elephas*, el método adoptado para detectar la presencia del insecto fue el vareo de las plantas con una periodicidad quincenal y la consecuente anotación de su presencia o ausencia.

Por último, el ensayo de 1998 se completó con la recogida de erizos en el suelo en tres momentos diferentes: septiembre (75 erizos procedentes, respectivamente, de las parcelas Soutochao y A Trave, sin diferenciación entre los diferentes bloques de esta última) y octubre y noviembre (en estos dos últimos casos únicamente se recogieron erizos en la parcela objeto de tratamiento, A Trave, diferenciándose ya cada una de los cinco bloques de la misma -muestra de 75 erizos por bloque-). Del conjunto de erizos recogidos se realizó su análisis en laboratorio para determinar la presencia de fruto atacado y así

conocer la eficacia del producto fitosanitario aplicado en cada caso. A partir de los resultados obtenidos en laboratorio se realizó un análisis estadístico (Test de comparación de medias de Duncan, para un intervalo del 95%) para determinar las diferencias entre los tratamientos.

## RESULTADOS

### Curvas de vuelo y niveles poblacionales

Las revisiones semanales de las trampas de feromona (Figuras 4 a 11) que se colocaron al objeto de determinar las curvas de vuelo de los tortricidos han reflejado, en los dos primeros años de estudio, una mayoría de capturas para la especie *Pammene fasciana*, cifras inferiores para *Laspeyresia splendana* y siempre capturas muy bajas para *Cydia fagiglandana*, coincidiendo estos resultados globales en la totalidad de parcelas analizadas. El dominio de *Pammene fasciana* fue apreciado igualmente en la experiencia del tercer año, lo que obliga a pensar en que las repercusiones económicas de esta plaga pueden ser importantes en cada campaña de producción, lo que resulta contradictorio a la vista del tiempo en que este tortricido ha escapado a la atención de fruticultores y téc-

**MUESTREO EN LA COMARCA DE VERIN (Orense) - 1996**

*PAMMENE FASCIANA*

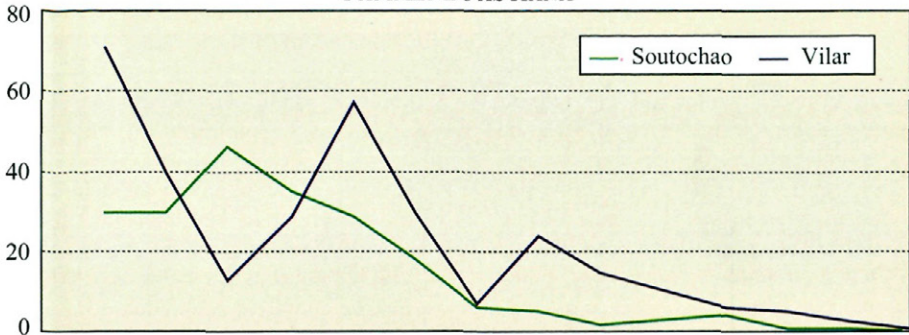


Fig. 4. - Curva de vuelo de *Pammene fasciana* en el área de Verín (Orense). Año 1996.

*CYDIA FAGIGLANDANA*

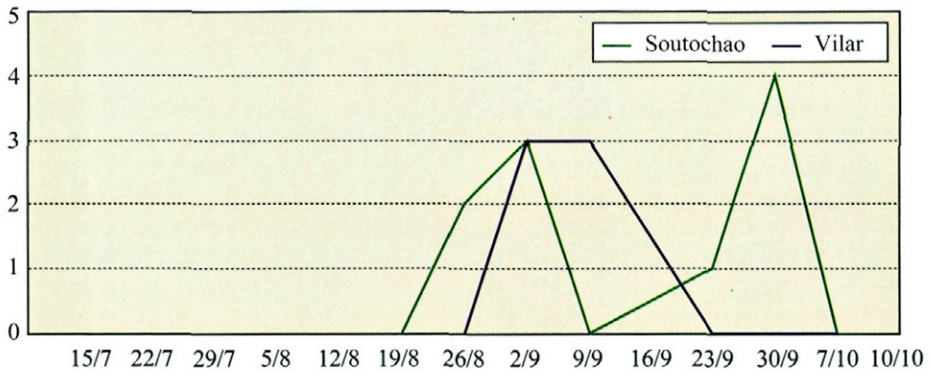


Fig. 5. - Curva de vuelo de *Cydia fagiglandana*. Verin, 1996.

*LASPEYRESIA SPLENDANA*

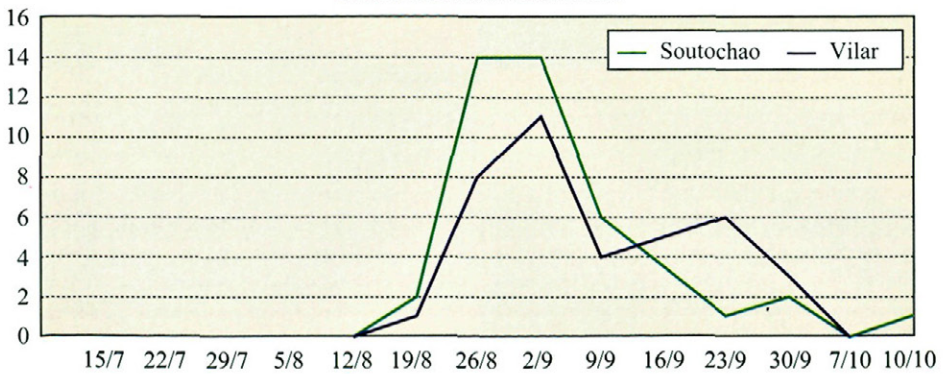


Fig. 6. - Curva de vuelo de *Laspeyresia splendana*. Verin. Año 1996.

nicos, más interesados en las especies que afectaban a la castaña en su madurez (MANSILLA y SALINERO, 1993).

Del análisis de los resultados obtenidos en cuanto al vuelo de cada una de las especies de forma individual se deduce que el vuelo de *Pammene fasciana* se inicia en el lugar de estudio hacia la primera quincena del mes de julio, alcanzando su máximo aproximadamente dos semanas después (es decir, última semana del mismo mes o primeros días de agosto), y descendiendo a valores muy bajos en general hasta el fin de las capturas (momento que tiene lugar entre finales del mes de septiembre y primeros días de octubre, según la fecha del inicio del vuelo).

En cuanto a *Cydia fagiglandana*, su vuelo se inicia en la zona del ensayo, y según los resultados de nuestra experiencia, entre la segunda y tercera semana del mes de agosto, manteniéndose a partir de entonces siempre con un número de capturas muy bajo, por lo que podemos decir que su vuelo se mantiene sin picos significativos hasta las últimas capturas registradas (fin de septiembre). Ello contrasta con los resultados obtenidos en otras zonas productoras de países como Italia, por ejemplo, donde según ROTUNDO, *et al.* (1984) *Cydia fagiglandana* presenta cuatro picos de vuelo.

Por último, el vuelo de *Laspeyresia splendana* se inicia, en el área de estudio, entre la primera y segunda semanas del mes de agosto, capturándose a partir de entonces un número de individuos superior al de *Cydia fagiglandana* pero inferior al de *Pammene fasciana*. En cuanto a los máximos en sus curvas de vuelo no puede hablarse, a la vista de los resultados obtenidos, de picos homogéneos cronológicamente hablando, puesto que son variables dependiendo de la parcela de que se trate y de las condiciones del año, variabilidad que se manifiesta también en el número de picos observado: así, pueden referirse entre 1 y 3 máximos según parcela y año, situados todos ellos entre la segunda semana del mes de agosto y la tercera de septiembre, pero con cifras de capturas superiores en el primer mes.

### Confusión sexual

En general, no puede hablarse de que la técnica de confusión sexual que hemos aplicado durante 1997 haya inhibido completamente las capturas de *Cydia fagiglandana* y *Laspeyresia splendana* en las trampas de feromona que se colocaron en cada una de las parcelas en que se aplicó esta técnica de control (Figuras 8 y 9). Como máximo, podría hablarse de resultados favorables en las parcelas de confusión (A Trave y Vilar confusión) en cuanto al hecho de que en estas parcelas los picos de vuelo no han llegado a los valores de capturas obtenidos en sus correspondientes testigos (Soutochao y Vilar respectivamente) y en que no se hubieran registrado capturas después de la revisión del último día de agosto, mientras en los testigos se pudo completar las curvas de vuelo hasta finales del mes de septiembre. En todo caso, las capturas registradas en 1997 para cualquiera de los dos tortrícidos no han sido de importancia en ninguna de las parcelas de estudio, motivo por el cual es difícil establecer diferencias claras en cuanto a una posible reducción del nivel de infestación en las condiciones del ensayo.

En lo que a resultados de análisis del fruto se refiere (cuadros 1 a 4), tampoco éstos aportan resultados concluyentes sobre la efectividad de la confusión sexual. En efecto, el estudio de los frutos correspondientes a la caída natural no nos permite establecer diferencias claras en cuanto a los porcentajes de frutos sanos y agusanados entre las parcelas de confusión y sus testigos. Por su parte, en cuanto al peso de los frutos, en todos los casos fue mayor el de frutos agusanados, tanto en las masas testigo como en las de confusión.

En la época de la cosecha, el peso de frutos sanos fue muy superior al de agusanados en la totalidad de parcelas, independientemente de que se tratase de parcelas de control o con confusión, lo que vuelve a aludir a la escasa efectividad de la confusión en las condiciones en que se practicó el ensayo. Del mismo modo, el porcentaje de frutos sanos frente a



**MUESTREO EN LA COMARCA DE VERIN (Orense) - 1997**

*PAMMENE FASCIANA*

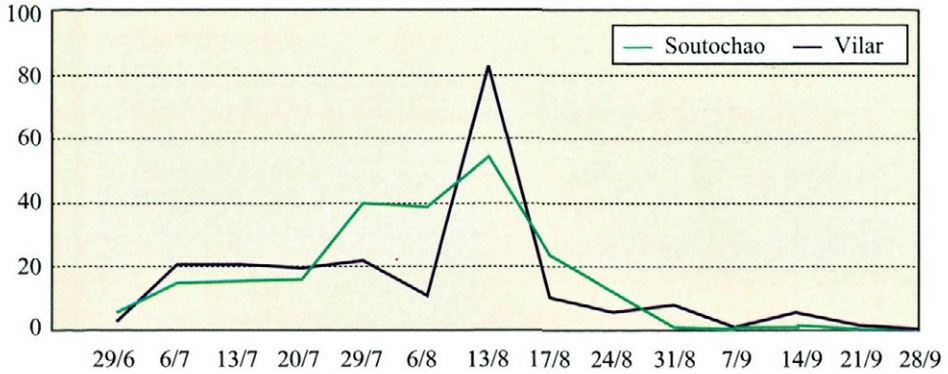


Fig. 7. - Curva de vuelo de *Pammene fasciana*. Año 1997. Área: Verin (Orense).

*CYDIA FAGIGLANDANA*

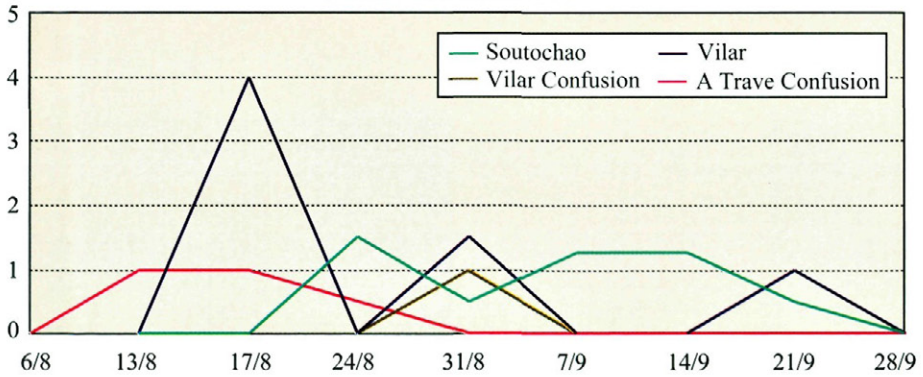


Fig. 8. - Vuelo de *Cydia fagiglandana*. Verin 1997.

*LASPEYRESIA SPLENDANA*

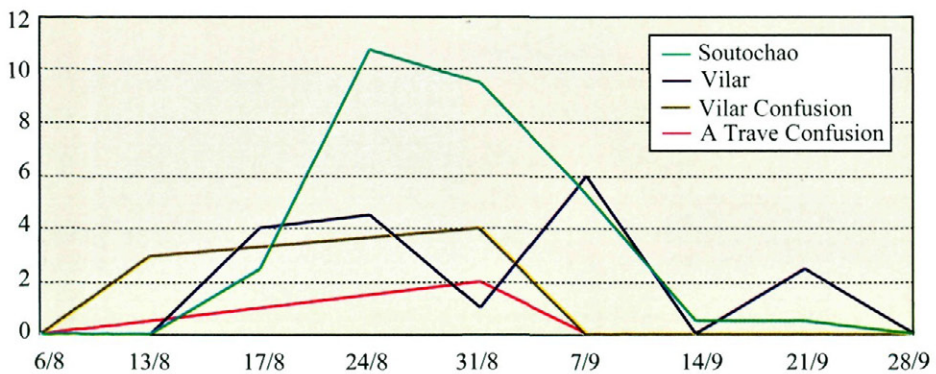


Fig. 9. - Curva de vuelo de *Laspeyresia splendana* en 1997 en el área de los ensayos.

**MUESTREO EN LA COMARCA DE VERIN (Orense) - 1998**

*PAMMENE FASCIANA*

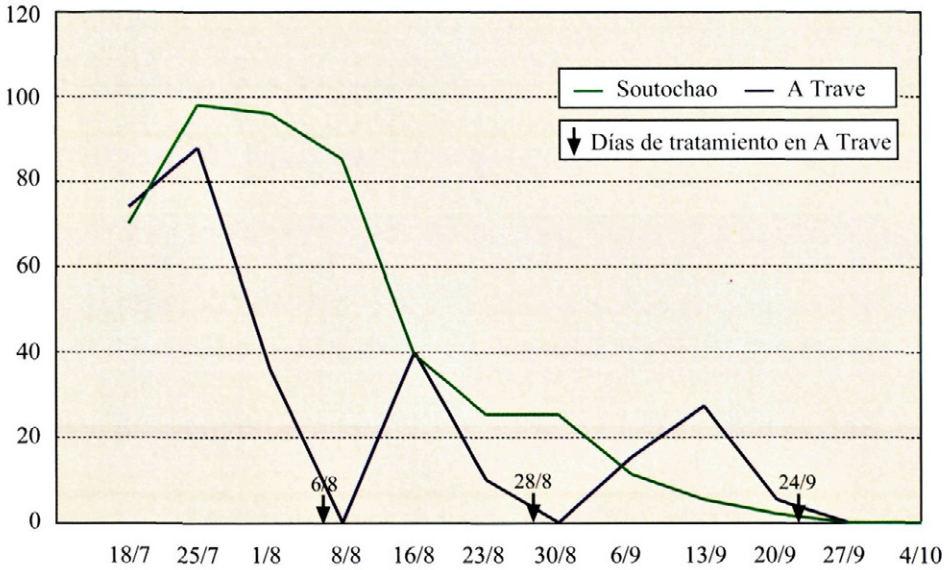


Fig. 10. - Curva de vuelo de *Pammene fasciana* en 1998 en la comarca de Verin con indicación de los tratamientos realizados.

**MUESTREO EN LA COMARCA DE VERIN (Orense) - 1998**

*LASPEYRESIA SPLENDANA*

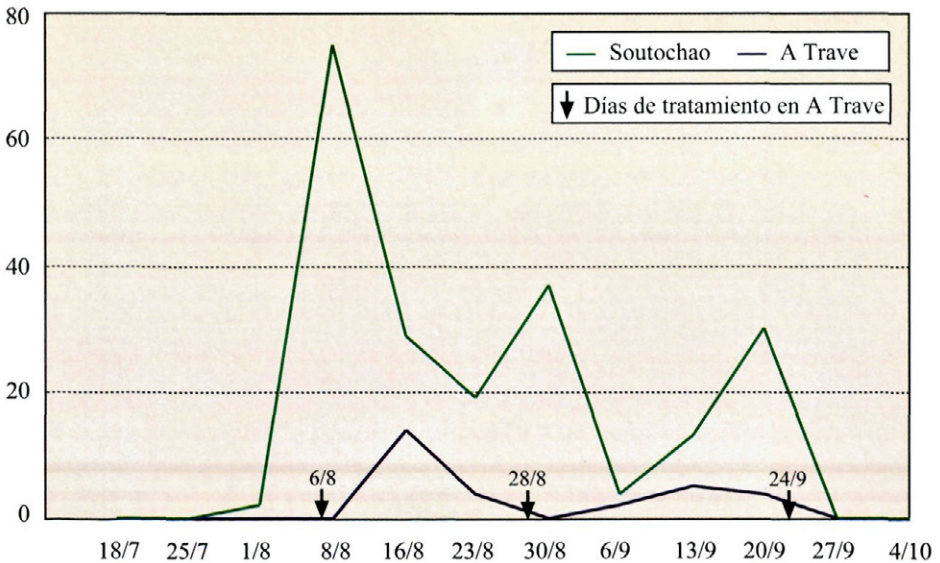


Fig. 11. - Vuelo de *Laspeyresia splendana* en 1998 en Verin con indicación de los tratamientos realizados.

**Cuadro 5 - Condiciones del ensayo con productos fitosanitarios. Año 1998**

Producto	Dosis	Gasto de caldo
Fosalone	4 cc/l	1,5 l/parcela
Metil-azinfos	5 cc/l	1,5 l/parcela
Deltametrina	0,6 cc/l	1,5 l/parcela
Lambda-cihalotrin	0,6 cc/l	1,5 l/parcela

**Parcela de ensayo:** superficie de 1 ha, con plantas de 25 años; marco de plantación de 6 x 10,15% de pendiente; exposición oeste y suelo labrado.

dañados fue mayor en todos los casos, pero no se observaron diferencias apreciables entre los dos tipos de parcela.

En el examen de los frutos se ha evidenciado que las larvas encontradas pertenecían en su totalidad a la especie *Laspeyresia splendana*, no habiéndose detectado la presencia de larva alguna de *Cydia fagiglandana* (lo que incide en la escasa incidencia de este tortricido en la zona, ya visible en función del escaso número de capturas registrado en las trampas de feromona). Por su parte, del tortricido precoz, *Pammene fasciana*, se encontraron larvas en las castañas caídas prematuramente pero no en el momento de la cosecha pues, aunque también afecta a frutos totalmente desarrollados, su mayor incidencia se observa en los primeros momentos de desarrollo de los erizos. Finalmente, es interesante destacar el hecho de que en la mayoría de los frutos analizados no se encontró larva alguna, aunque hubieran estado dañados; a la vista del tipo de daño podemos afirmar cómo parte de estos frutos habían sido atacados por *Curculio elephas*, cuya presencia es constante en la comarca de estudio año tras año.

### Control químico

La escasa claridad observada en 1997 en cuanto a la eficacia de la confusión sexual fue el determinante de que en 1998 nuestras experiencias se centrasen en la aplicación de

productos químicos para llevar a cabo el control de las plagas del castaño. No se trataba de una estrategia de control químico mediante un calendario preestablecido o atendiendo a la persistencia de las sustancias a ensayar, sino que se aplicaron los tratamientos cuando el seguimiento de las poblaciones de los tortricidos así lo aconsejaba, es decir, después de que se hubiera registrado un máximo en la curva de vuelo de alguno de ellos. Pero nuestro objetivo no sólo era evaluar la efectividad del control químico en las citadas condiciones, sino igualmente establecer una comparación de eficacia entre las diferentes materias activas empleadas (cuadro 5).

Trabajando según la metodología descrita, el primer tratamiento fue realizado el 6 de agosto de 1998, tratamiento destinado principalmente a la lucha contra *Pammene fasciana* después de que en el control de las trampas de feromona correspondiente a la semana anterior se hubiera registrado un descenso en el número de capturas respecto a los 7 días precedentes, que correspondería al máximo vuelo (Figura 10).

El segundo tratamiento se efectuó a la vista de la curva de vuelo de *Laspeyresia splendana* (en las mismas condiciones que en el caso anterior, es decir, después del máximo de vuelo) y se aplicó el día 28 de agosto (sin embargo, en la parcela testigo, Soutochao, los picos en la curva de vuelo de este tortricido se produjeron unos días después de haber realizado en A Trave cada uno de los tratamientos; una tendencia similar se observó en el vuelo de *P. fasciana*, manifestándose un desfase de una semana entre las dos parcelas) (Figura 11).

Una última intervención hubo de ser realizada a la vista de la curva de vuelo de *P. fasciana*, que volvió a registrar un nuevo máximo —aunque inferior al primero— y del que no podemos asegurar correspondiese a una nueva generación al haberse registrado capturas en las trampas de forma ininterrumpida. La decisión de realizar esta intervención se tomó igualmente ante la posibilidad de potenciales ataques de *Curculio elephas* que, pese a no haberse detectado la presencia de

imagos mediante el vareo que realizábamos, sus daños aparecerían con toda seguridad en una zona como ésta en que sus ataques se presentan en todas las campañas de producción. La fecha de este último tratamiento fue el 24 de septiembre.

Como habíamos indicado, el objetivo de las experiencias de 1998 era igualmente comparar la eficacia frente a las plagas de los cuatro productos fitosanitarios ensayados. Para ello, y como habíamos indicado también, se recogieron erizos en tres meses diferentes: septiembre, octubre y noviembre. La toma de muestras (erizos) del mes de septiembre tenía como objetivo confirmar la existencia o no de diferencias entre la parcela testigo (Soutochao) y aquella en que se realizó el ensayo propiamente dicho (A Trave); por su parte, la toma de muestras de los meses de octubre y noviembre se realizó únicamente en la parcela donde habíamos efectuado los tratamientos, diferenciando los erizos pertenecientes a cada una de las tesis ensayadas y la testigo.

En el mes de septiembre, la recogida de erizos no nos permitió establecer prácticamente diferencia alguna entre Soutochao y A Trave, puesto que el grado de ataque en ese momento demostró ser sumamente bajo y, además, similar en las dos parcelas: de 82 frutos analizados, únicamente 6 estaban dañados en A Trave y 7 en la parcela testigo Soutochao.

En las muestras correspondientes al mes de octubre, procedentes únicamente de la parcela donde se realizaban los tratamientos –A Trave–, en prácticamente todas las tesis ensayadas se obtuvieron resultados similares a los observados en la zona testigo, excepción hecha del bloque en que se aplicó metil-azinfos, donde los resultados obtenidos fueron más satisfactorios. En todo caso, no puede hablarse de que estos resultados sean significativos, puesto que también en este momento el grado de ataque de los frutos era sumamente bajo (ello coincide con las observaciones realizadas por los autores sobre muestras procedentes de castaños de diferentes zonas de la provincia de Pontevedra reco-

gidas en la misma época y donde tampoco podía hablarse de daños de importancia, sino más bien ocasionales).

En el momento en que sí se pueden calificar como de significativas las diferencias en el grado de eficacia de los diferentes productos fue en el último muestreo (noviembre), época en que se pudo observar además como cualquiera de los productos ensayados ofrecía mejores resultados que el testigo, obteniéndose por otra parte excelentes resultados con algunos de ellos, pero principalmente con lambda-cihalotrin (85% de eficacia frente al testigo) o incluso con deltametrina (73.85%), siendo menor el grado de eficacia obtenido con las otras dos materias activas ensayadas, metil-azinfos y fosalone: 69.47 y 51.5%, respectivamente (cuadro 6).

La presencia de larvas de *Laspeyresia* o de *Curculio* en los frutos infectados parece revelar una mayor eficacia, en las intervenciones realizadas, en el control de *Curculio elephas* y menor para los tortrícidos, sin que en modo alguno esta circunstancia pueda calificarse como de significativa. En efecto, en las muestras correspondientes al mes de octubre, la totalidad de larvas encontradas pertenecían a las especies *Pammene fasciana* y *Laspeyresia splendana*, con cierto predominio de esta última. Los demás frutos afectados presentaban únicamente orificios de salida de pequeño tamaño y podía observarse en su interior excrementos granulados, indicativos de la anterior presencia de una larva de tortrícido y no del curculiónido.

Por su parte, en el muestreo del mes de noviembre, más del 60% de los frutos infectados presentaban las mismas características

**Cuadro 6 - Grado de eficacia de los productos ensayados. Análisis estadístico según Test de Duncan**

Tesis	Grado de eficacia
Lambda-cihalotrin (0,6 cc/l)	84.995 a
Deltametrina (0,6 cc/l)	73.848 b
Metil-azinfos (5 cc/l)	69.475 b
Fosalone (4 cc/l)	51.500 c

que acabamos de mencionar, con ausencia de larva; en el caso de encontrarse éstas, prácticamente podemos hablar de una paridad en cuanto a *Laspeyresia splendana* y *Curculio elephas*, no encontrándose en ninguno de los frutos larvas de *Pammene fasciana* y únicamente detectándose la presencia de una larva de *Cydia fagiglandana* en uno de los frutos analizados lo que, junto a los resultados obtenidos con las experiencias de los años precedentes, parece confirmar una vez más la escasa presencia de este tortricido en el área de estudio.

## CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en las experiencias de estos tres años podemos afirmar que las especies *Pammene fasciana*, *Laspeyresia splendana* y, con menor incidencia, *Curculio elephas* son las plagas causantes de daños en los frutos del castaño en el área de estudio, careciendo de importancia el tortricido intermedio *Cydia fagiglandana* en base a su escasa presencia. Ante la importancia del sector de producción y transformación de la castaña en esta zona es necesario proceder al control de las mencionadas plagas. En este sentido, la experiencia de confusión sexual que se ha llevado a cabo en este entorno no aportó datos concluyentes en

cuanto a la eficacia del método; bien es cierto, sin embargo, que una de las especies para las que fue aplicado (aquéllas para las que se encuentran difusores disponibles), *C. fagiglandana*, carece de importancia en la zona y por otra parte que en el año de realización del ensayo, 1997, se registró una importante caída fisiológica y patológica en plena estación, hecho que probablemente pudo alterar un resultado más claro. En lo que al control químico se refiere, la aplicación de determinadas materias activas (principalmente lambda-cihalotrin y deltametrina, pero sobre todo la primera) parecen ejercer un buen control de estas plagas siendo aplicadas después de registrarse los máximos de las curvas de vuelo de las diferentes especies.

Por otra parte, con la utilización de un termonebulizador el gasto de producto es muy pequeño, el tiempo de tratamiento tampoco es elevado y en condiciones ambientales favorables se puede asegurar una perfecta cobertura de la vegetación; todo ello nos hace sugerir este sistema de control como una estrategia eficaz y rentable para aplicar tanto en zonas donde ya se suele poner en práctica alguna medida de protección contra estas plagas como en aquellas otras donde tradicionalmente no se combatían los insectos carpófagos del castaño y como consecuencia de sus ataques se producían anualmente pérdidas cualitativas y cuantitativas.

## ABSTRACT

MANSILLA P., R. PÉREZ OTERO, M. C. SALINERO y P. VELA, 1999: Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): Resultado de tres años de experiencia. *Bol. San. Veg. Plagas*, 25 (3): 297-310.

Measures of control for the forest pests don't have been taken frequently; such is the case of the chestnut pests in the production areas of Galicia. Because of this, they have accomplished the firsts trials of integrated control of these pests in Verin region. In these experiences *Pammene fasciana* is the tortrix that presents greater density populations, being provoke the premature fall of burr. *Laspeyresia splendana* is the second important pest, being dominant in the fruit at the moment of the crop. Also, *Curculio elephas* seems to have importance in fruits infestation, while *Cydia fagiglandana* appears only occasionally. Of the measures of control tested, sexual confusion did not prove clear efficiency results while with the chemical control using lambda-cihalotrin or deltametrina applied with a fogging technique seem be obtained an adequate control from the pests.

**Key words:** Chestnut, *Curculio elephas*, Integrated Pest Control, *Tortricidae*, Verin.

REFERENCIAS

- ANGELI, G.; ANTONAROLI, R.; NANNI, C., RAMA, F., 1997: Prime esperienze di contenimento delle due tortrici del castagno *Cydia fagiglandana* e *C. splendana* con la tecnica della confusione sessuale. *Informatore Fitopatologico* 1: 65-70.
- MANSILLA, J. P.; SALINERO, M.<sup>a</sup> C., 1993: Pammene fasciana L. (Lep. Tortricidae) tortricido precoz del castaño (*Castanea sativa* Mill.). *Bol. San. Veg. Plagas*, 19: 151-157.
- PÉREZ MOREIRA, R., 1992. Ecología forestal e ordenación do bosque. *Edicións Do Castro*. 262 pp.
- ROTUNDO G.; GIACOMETTI, R.; ROTUNDO, A., 1984. Individuazione degli attrattivi sessuali dei Tortricidi delle castagne mediante studio elettroantennografico e di campo. *Boll. Lab. Ent. agr. Silvestri*, 41 (1984): 211-224.
- ROTUNDO, G.; ROTUNDO, A., 1986: Principali fitofagi delle Castagne: Recente acquisizioni sul controllo chimico e biologico. *Atti delle Giornate di studio sul castagno*. Caprarola (VT), 6 y 7 noviembre 1986.

(Recepción: 6 abril 1999)  
(Aceptación: 29 julio 1999)