

Ciclo del prays del olivo (*Prays oleae* Bern.) en Arribes del Duero

I. ARMENDÁRIZ, L. DE LA IGLESIA, Y. SANTIAGO, G. CAMPILLO, C. ALBERTE, L. MIRANDA, S. JUÁREZ, A. PÉREZ-SANZ

Durante los años 2004 a 2007 en el marco del Proyecto INTERREG III-A "MOA-BAPE" se están realizando estudios en olivares de la zona de Arribes del Duero (Castilla y León). Entre los objetivos del proyecto está el del conocimiento del ciclo biológico de una de las principales plagas, el prays del olivo (*Prays oleae*), buscando sus enemigos naturales e intentando formular modelos predictivos. La presencia de adultos fue comprobada semanalmente entre los meses de marzo y noviembre mediante el uso de trampas delta con feromonas. En distintos momentos del ciclo se procedió a la recogida de hojas, flores y frutos. Se presentan las curvas de vuelo y se relacionan con datos meteorológicos; humedad y temperatura. Se comprueba la presencia de las tres generaciones anuales: filófaga, antófaga y carpófaga, valorando los daños ocasionados por cada una de ellas. Se concluye que tanto la presencia de prays como sus daños son reducidos en esta zona de cultivo. Teniendo datos completos únicamente de dos años son necesarias más campañas para afinar en la biología y modelización de la especie de cara a la predicción y racionalización de tratamientos.

I. ARMENDÁRIZ, L. DE LA IGLESIA, Y. SANTIAGO, G. CAMPILLO, C. ALBERTE, L. MIRANDA, S. JUÁREZ, A. PÉREZ-SANZ. 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

El cultivo del olivo está limitado por las condiciones climáticas en Castilla y León a las provincias de Ávila y Salamanca y, en menor proporción, a Zamora y Valladolid. Según los datos oficiales (MAPA, 2005), la superficie cultivada en la región es de 7.200 ha, cifra muy pequeña si se compara con el total nacional, 2.456.000 ha, siendo España el primer productor mundial de aceite de oliva. Esta pequeña superficie está también relacionada con el modo de explotación, al que en muchos casos se puede considerar de subsistencia. En general no se encuentran grandes olivares, sino pequeñas masas asociadas a otros cultivos como la vid o el

almendro. La producción está destinada principalmente al consumo local, sin existir ninguna figura de calidad asociada, lo cual no impide que el producto final sea muy apreciado por los consumidores.

Es frecuente la localización de estos olivos en terrazas sobre las laderas de gran pendiente de esta zona. Esta característica así como la edad avanzada de los olivos, el elevado riesgo de abandono de este cultivo por el envejecimiento de los agricultores y los bajos rendimientos conseguidos por la escasa tecnificación del cultivo, ponen en peligro la conservación de estos olivares de gran valor ambiental y social.

La zona conocida como Arribes del Duero está en el límite norte del cultivo del olivo en

Castilla y León y se reparte entre las provincias de Zamora y Salamanca. 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 del Duero esta oscilación térmica se atenúa, pudiéndose hablar de un microclima que permite la presencia de cultivos típicamente mediterráneos como la vid, el almendro y el olivo.

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 2007 de olivares 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.

Desde el punto de vista agronómico y biológico, la escasa presencia del olivo en la zona condiciona el manejo del cultivo en cuanto a la presencia de plagas, fauna auxiliar y control fitosanitario. En principio, un menor número de tratamientos fitosanitarios redundaría en una entomofauna más diversa que facilita un control natural de plagas. Un mayor conocimiento del ciclo de las plagas y las posibilidades de previsión ayudarán a un uso más racional y efectivo de los productos químicos.

La polilla del olivo (*Prays oleae* Bernard, 1788) es, junto a la mosca del olivo (*Bactrocera oleae* Gemlin, 1788), la principal plaga del olivar en la zona. Presenta tres generaciones anuales que se denominan en función de la parte del árbol afectada. Así la primera es la filófaga, cuyas larvas en invierno se alimentan de hojas y brotes. Los adultos resultantes de esta generación producen una nueva generación en primavera, la antófaga,

que ataca a las flores. La tercera y última generación es la más dañina y se conoce como carpófaga, ya que ataca a los frutos, provocando su caída en dos momentos del año. Se desarrolla en verano y las puestas de otoño originarán la generación filófaga del siguiente año.

Las poblaciones de *P. oleae* están sometidas en condiciones naturales a ciertos controles, climáticos y de otros tipos, que regulan las poblaciones. Si la humedad relativa desciende del 50-60% los huevos se desecan en unas horas. Temperaturas superiores a 30°C y humedades menores al 20% dificultan la entrada de larvas en los frutos. Idénticas temperaturas y humedades superiores al 70% provocan la muerte de los huevos (CIVANTOS, 1998). Las temperaturas bajas en invierno y altas en verano provocan la mortalidad de huevos y larvas (BARRANCO *et al.*, 2006). Existe una dependencia altamente significativa entre la mortalidad de las larvas filófagas invernantes y el número de días del invierno con temperatura mínima igual o inferior a 0°C, mientras que en el caso de larvas de quinta edad y crisálidas, es la temperatura mínima el factor climático que influye decisivamente (RAMOS *et al.*, 1978). Temperaturas inferiores a 10-12°C reducen la actividad de los adultos, pudiendo ser nocivas si están por debajo de 7°C (DE ANDRÉS, 2001; CIVANTOS, 1998). Para el cálculo de las integrales térmicas KUMRAL *et al.* (2005) proponen el umbral de 10,85°C para el desarrollo larvario a partir del 1º de enero. En el estudio se usa este valor.

Otros factores como el parasitismo son importantes y ayudan a controlar las poblaciones, al igual que la predación por *Chrysopa carnea* y otros agentes.

Respecto a los daños la generación filófaga es la menos dañina y en general no requiere un tratamiento salvo en viveros y árboles jóvenes (BARRANCO *et al.*, 2004). En ocasiones al final del período puede atacar a las yemas emergentes y entonces sí provoca daños más importantes (DE ANDRÉS, 2001).

Se calcula que una larva de prays de la generación antófaga puede destruir entre 20 y 30 flores. Si el cuajado del olivo es muy bajo y la población de prays elevada esta pérdida puede afectar a la producción final. Como compensación un menor número de frutos se traduce en un aumento de su tamaño (BARRANCO *et al.*, 2004).

La presencia de las larvas en los frutos en la generación carpófaga provoca dos caídas de fruto, una en junio-julio, que viene asociada con una caída fisiológica, y otra más dañina en septiembre-octubre. La caída de junio supone un cierto control de la plaga ya que las larvas que están dentro de estas aceitunas no podrán completar su ciclo. Por otro lado el engrosamiento de frutos provoca en ocasiones el enquistamiento y la muerte de las larvas, actuando así como un control natural de las poblaciones de prays (CIVANTOS, 1998).

MATERIAL Y MÉTODOS

El año 2004 se comenzó el estudio con dos parcelas de olivo P1 y P2 (Cuadro 1). De esta campaña se tienen datos únicamente de los meses comprendidos entre julio y octubre, por lo que se omitirán en adelante. Durante el año 2005 se monitoreó la presencia de la polilla en tres parcelas P1, P2 y P4. En 2006 se repitió el proceso en 4 parcelas P1, P3, P4 y P5. Estas mismas se mantienen en 2007. Para el seguimiento del prays se colocaron colgadas de los olivos elegidos tres trampas tipo delta con feromona, a dos

metros de altura y separadas al menos 50 m entre sí. Las trampas se revisan semanalmente y las feromonas se reemplazan cada seis semanas. En el Cuadro 1 se indican las características de las parcelas.

Las parcelas presentan olivos centenarios. En el caso de la parcela P3 están rebrotados tras un incendio ocurrido en 1997. La única parcela que tiene riego, de forma esporádica, es la P5.

Los datos meteorológicos son registrados por una estación meteorológica situada en el municipio de Fermoselle, estando las parcelas distribuidas en un radio de 18 km de la estación. Los registros se realizan cada 10 minutos. Mediante ellos se conoce la temperatura y humedad de los periodos de estudio y se calculan las integrales térmicas. Los años 2005 y 2006 fueron climatológicamente muy diferentes. Del año 2007 aportamos la información que tenemos hasta el momento (junio).

Para el estudio de los daños producidos por la generación filófaga se toman en varias ocasiones a principios del año 10 hojas de 10 árboles en cinco repeticiones por parcela y se observan en el laboratorio para ver la presencia de galerías y larvas de prays. Para la generación antófaga en el momento de la floración se toman grupos de 5 inflorescencias en 10 árboles para ver puestas de prays y presencia de larvas. Para la generación carpófaga se recogen 10 aceitunas en 10 árboles e igualmente se recogen 300 aceitunas caídas por parcela.

Cuadro 1. Datos de las parcelas de estudio. Municipio, coordenadas UTM, variedad de olivo y años muestreados.

Código parcela	P1	P2	P3	P4	P5
Municipio	Fermoselle	Corporario	Fermoselle	Villarino de los Aires	Fermoselle
UTM	29T X 718112 Y 4576928	29T X 701809 Y 4566373	29T X 712888 Y 4574466	29T X 713462 Y 4572748	29T X 715604 Y 4574898
Variedad	Manzanilla	Manzanilla	Manzanilla	Cornicabra	Manzanilla
2004	X	X			
2005	X	X		X	
2006	X		X	X	X
2007	X		X	X	X

RESULTADOS: CURVAS DE VUELO

Las Figuras 1 y 2 muestran la curva general de vuelo de la polilla para el total de las parcelas en 2005 y 2006.

En ambos años son visibles los vuelos de las tres generaciones, filófaga, antófaga y carpófaga. La más importante en número de adultos es la antófaga (48% en 2005 y 64% en 2006), seguida de la filófaga (26 y 24%) y por último la carpófaga (26 y 12%). La

presencia del prays en los olivares fue más importante en 2006, especialmente en la primera y segunda generación con máximos que llegan a 100 polillas/trampa/día. En 2005 la presencia fue menor, siendo la generación carpófaga proporcionalmente más importante.

El Cuadro 2 nos indica los momentos de los tres máximos de población y su intensidad.

Comparando los años de estudio, los máximos de la generación filófaga (Cuadro 2) se

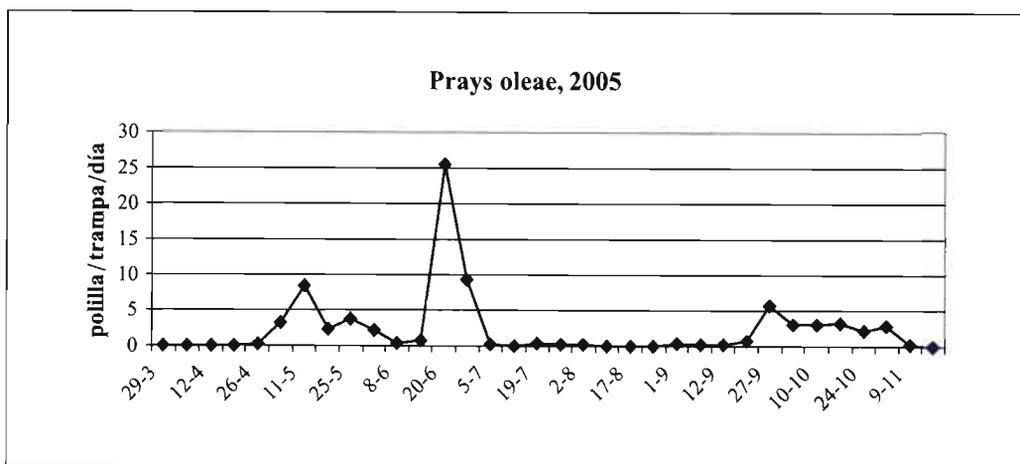


Figura 1. Curva de vuelo general de *P. oleae* en Arribes del Duero, año 2005.

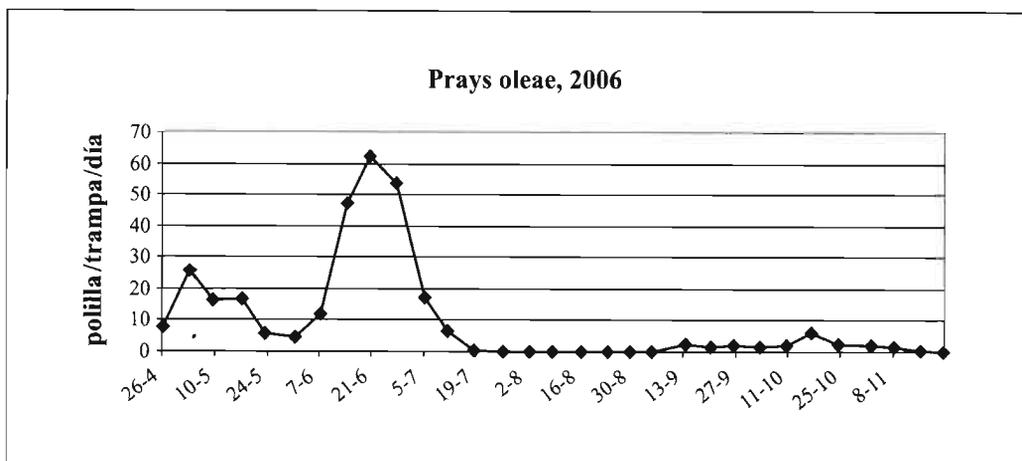


Figura 2. Curva de vuelo general de *P. oleae* en Arribes del Duero, año 2006.

Cuadro 2. Fechas y valores de los máximos de vuelo *P. oleae* para las tres generaciones

filófaga	P1	P2	P3	P4	P5
2005	2ª dec. mayo	2ª dec. mayo	-	2ª dec. mayo	-
	16,11	7,14	-	8,48	-
2006	2ª dec. mayo	-	3ª dec. abril	1ª dec. mayo	1ª dec. mayo
	29,83	-	24,17	16,56	46,86
2007	1ª dec. mayo	-	3ª dec. mayo	2ª dec. mayo	2ª dec. mayo
	29,94	-	31,48	24,83	28,29
antófaga	P1	P2	P3	P4	P5
2005	3ª dec. junio	3ª dec. junio		3ª dec. junio	
	24,21	15,42		25,56	
2006	2ª dec. junio		2ª dec. junio	3ª dec. junio	3ª dec. junio
	61,00		68,57	44,06	100,00
2007	2ª dec. junio		2ª dec. junio	2ª dec. junio	2ª dec. junio
	32,57		21,86	48,24	29,81
carpófaga	P1	P2	P3	P4	P5
2005	3ª dec. sept.	3ª dec. sept.		3ª dec. sept.	
	12,80	9,33		5,72	
2006	2ª dec. oct.		2ª dec. oct.	2ª dec. oct.	2ª dec. oct.
	10,29		2,10	5,71	5,90

producen en el mes de mayo, en su mayoría en la segunda decena. En 2005 estos valores fueron menores con respecto a 2006 y 2007 en los que se mantienen semejantes. La parcela 3 presenta su máximo tempranamente en 2006, en la 3ª decena de abril. En general en este año se adelantó esta generación.

En referencia a la generación antófaga los máximos se reparten entre la 2ª y la 3ª semana de junio. De nuevo en 2005 son menores para alcanzar la cota en 2006 y bajar algo en 2007.

Los valores de la generación carpófaga para 2005 y 2006 se presentan en fechas diferentes, ocurriendo en 2005 en la 3ª semana de septiembre y atrasándose en 2006 a la 2ª decena de octubre. Los cifras son semejantes en ambos años.

El Cuadro 3 indica la duración en días de las generaciones en 2005 y 2006, tomando como tal el tiempo entre la aparición de adultos de una generación y la siguiente. La más corta es la filófaga, seguida de la antófaga, siendo la más larga la carpófaga.

HUMEDAD Y TEMPERATURA

El moderado carácter continental del clima en la zona de estudio y la influencia oceánica permite una humedad relativa más bien alta. 2006 presentó mayor pluviosidad frente a 2005 (512 mm y 333 mm respectivamente) y la humedad relativa media fue superior (64,20% de media frente a 59,75%).

Cuadro 3. Duración de las generaciones en días de *P. oleae* en los Arribes, años 2005 y 2006.

	P1	P2	P3	P4	P5	media
filófaga	46,5	35	43	46,5	50	44,2
antófaga	92,5	96	105	91,5	89	94,8
carpófaga	139	131	148	138	139	139

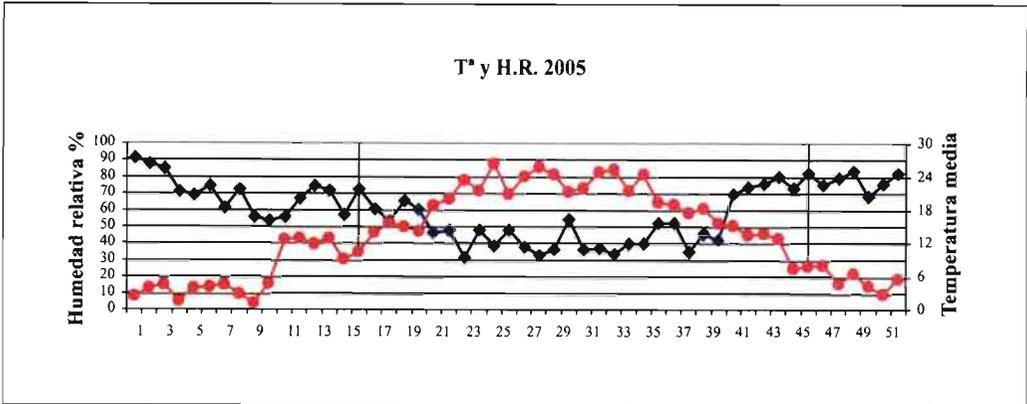


Figura 3. Temperatura y humedad relativa medias semanales en 2005. Las barras verticales engloban el período estudiado.

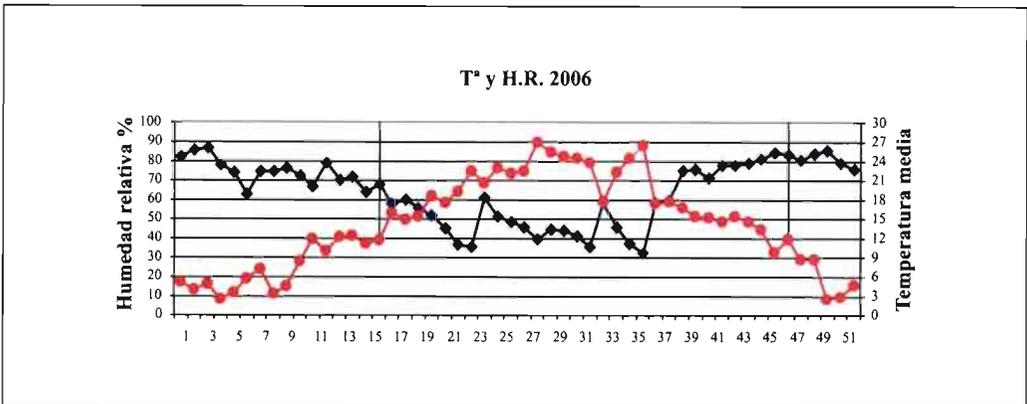


Figura 4. Temperatura y humedad relativa medias semanales en 2006. Las barras verticales engloban el período estudiado.

En 2005 el periodo con humedad superior a 60% se extiende durante el otoño y el invierno. La media de la humedad primaveral fue de un 60% y la del verano de un 41%, no bajando nunca del límite del 31%. En 2006 la humedad relativa ambiental supera el 60% durante el otoño, invierno y comienzo de primavera. La media de primavera es un 58% y la de verano un 46% y nunca baja por debajo del 32%.

En las Figuras 3 y 4 se indica para los años 2005 y 2006 los valores de humedad relativa y temperatura media semanal. Las

humedades altas (>70%) se dan en momentos en que la temperatura es baja. La humedad relativa nunca desciende por debajo del 20% pero sí hay varios períodos en el final de la primavera, todo el verano y comienzo del otoño en que baja del límite del 50%, lo cual debe producir mortalidad de huevos.

Respecto a la temperatura se constatan heladas esporádicas invernales que propician la mortalidad de larvas invernantes. En los períodos en los que se monitorea a los adultos únicamente al final (semanas 46 y 47 de 2005) la temperatura mínima está por deba-

jo de 7°C. En este mismo período la temperatura máxima está siempre por encima de 12°C (salvo la semana 46 en 2006), pero la mínima en ocasiones no los supera al final de primavera y comienzo del otoño. Esto indica momentos del día en que los adultos no están activos. Teniendo en cuenta que los hábitos

de la especie son principalmente crepusculares ello puede suponer una inactividad total en estas fechas.

Las Figuras 7 y 8 relacionan como ejemplo los grados-día con el porcentaje acumulado de adultos para la parcela P4 en 2005 y 2006. Las Figuras manifiestan en general

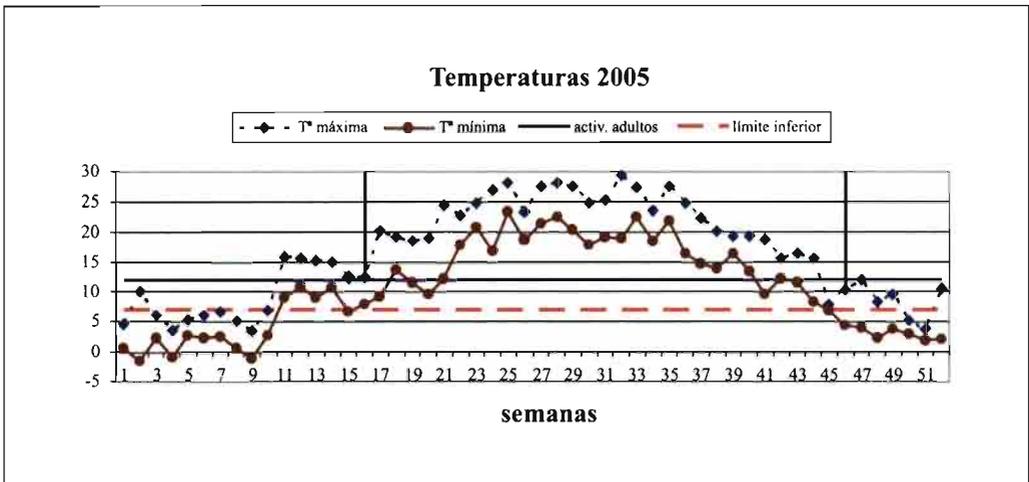


Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas semanales y límites de actividad de adultos y desarrollo de larvas en 2005. Las barras verticales engloban el periodo estudiado.

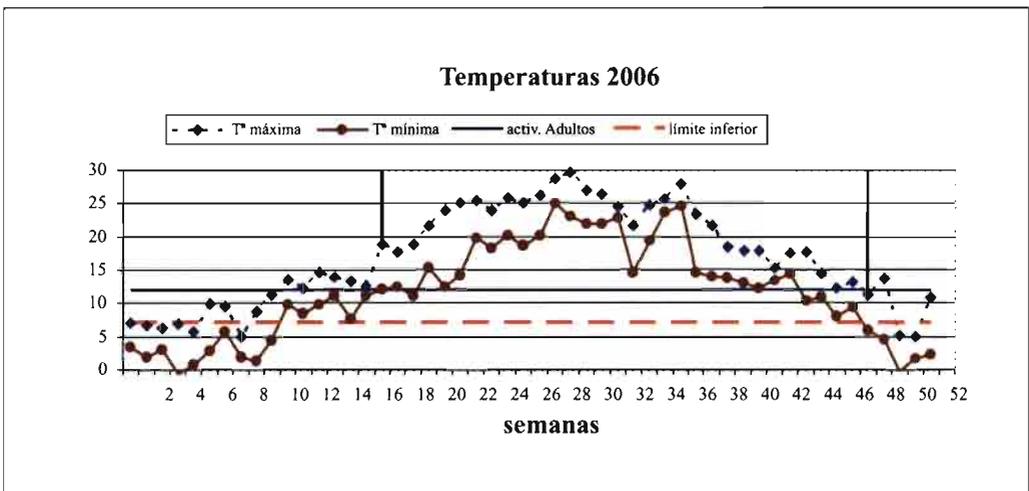


Figura 6. Temperaturas máximas y mínimas semanales y límites de actividad de adultos y desarrollo de larvas en el año 2006. Las barras verticales engloban el periodo estudiado.

una dinámica parecida de la especie en ambos años, con las diferencias de valor numérico de las generaciones, es decir, su importancia relativa anual.

El Cuadro 4 refleja las medias de grados-día transcurridos entre la aparición de los individuos de una generación y la siguiente, así como los intervalos de KUMRAL *et al.*

(2005) para Turquía. Las coincidencias son mayores en la generación antófaga, que por otra parte es la que necesita mayor número de grados-día. La generación filófaga necesita muchos menos grados-día en Arribes (menos de la mitad) que en Turquía. Por último la carpófaga está en situación contraria, ya que presenta más grados día que en el

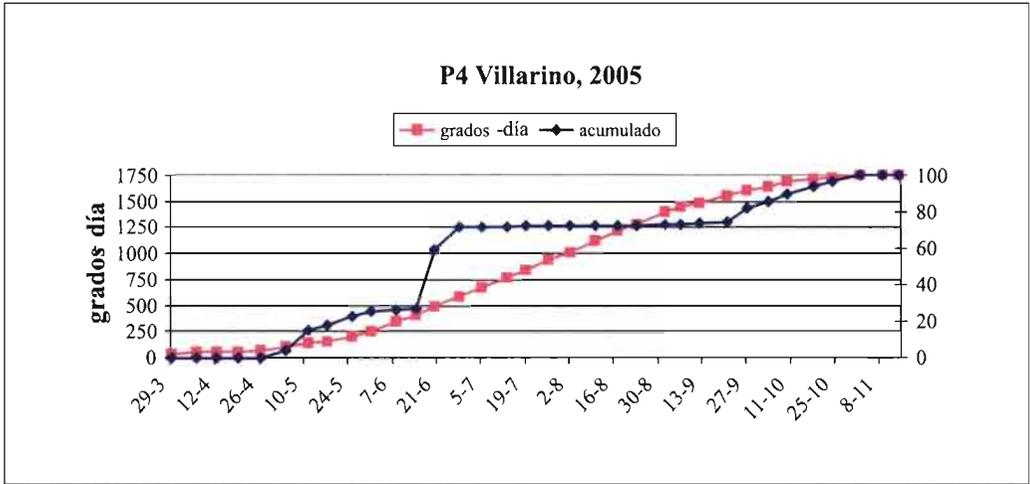


Figura 7. Grados-día (10,85°C) y porcentaje de adultos acumulado para la parcela P4 en 2005.

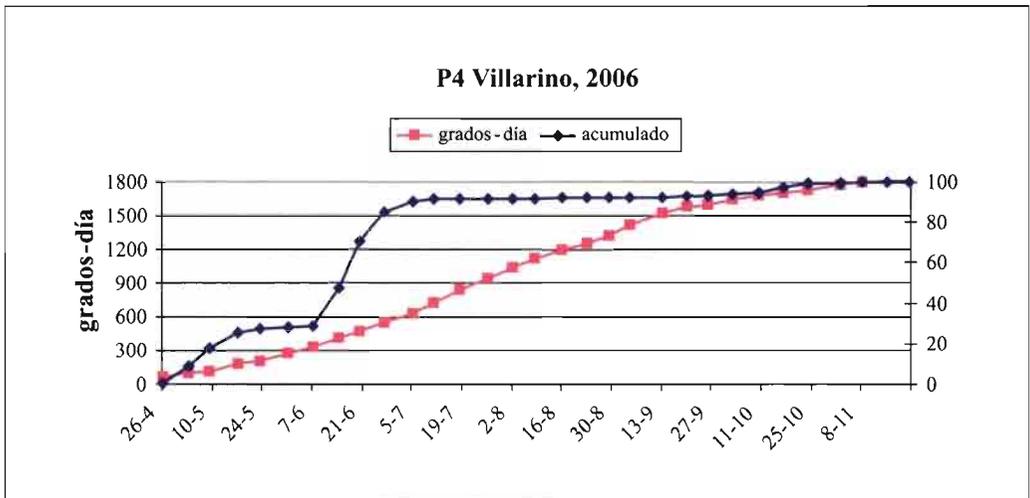


Figura 8. Grados-día (10,85°C) y porcentaje de adultos acumulado para la parcela P4 en 2006.

Cuadro 4. Medias de grados día para las generaciones antófaga, carpófaga y filófaga en los años 2005 y 2006 y los intervalos de KUMRAL *et al.* 2005.

	P1	P2	P3	P4	P5	media	Kumral et al., 2005
filófaga	285,18	233,35	229,65	285,18	291,95	265,06	610-722
antófaga	1109,00	1142,75	1251,80	1119,98	1075,25	1139,76	1134-1382
carpófaga	395,88	380,50	342,05	384,90	456,30	391,93	208-312.5

estudio en Turquía. Estas divergencias pueden ser achacables a las distintas regiones de estudio, con climas muy diferentes.

DAÑOS

GENERACIÓN FILÓFAGA

Esta generación presenta en el estudio alrededor de un cuarto de efectivos de adultos. En el Cuadro 5 pueden verse los porcentajes de afección de hojas. A finales de enero de 2006 en cuatro parcelas muestreadas no superan el 10% las hojas afectadas. Los datos de 2007 en los meses de febrero y marzo son concordantes con estas cifras, aumentando hasta mediados de abril con un valor máximo de 17,6% de hojas afectadas en P5. En el último muestreo de primeros de mayo el porcentaje de hojas afectadas llega al 30% en dos parcelas. En este momento ya no hay larvas en las hojas. ALDEBIS *et al.* (2004) encuentran valores de presencia de larva de más de un 50% en Cabra (Córdoba) para la variedad Picudo en los años 2001 y 2002, siendo en otras variedades los valores más semejantes a los de este estudio. Teniendo en cuenta que las larvas únicamente producen una disminu-

ción de la capacidad fotosintética en la hoja y que ésta no se desprende cabe deducir que los daños son mínimos y no justifican un tratamiento.

GENERACIÓN ANTÓFAGA

En 2005 se realizaron tres muestreos de flores en la primera y segunda decena de junio en la parcela 4. El Cuadro 6 indica el porcentaje de huevos por flor y es en general bajo, no superando la tasa de 0,13. En el último muestreo (20 de junio) no aparecen huevos. Respecto al % de flores afectadas varió entre el 6,7 y 8,7%. En 2007 se realizaron tres muestreos a finales de mayo y primera quincena de junio. El número de huevos es máximo en el primero para después disminuir. Las flores afectadas aumentan del 1º al 2º con un máximo de 9,85%.

En el tercer muestreo los frutos estaban en su mayoría cuajados y era difícil ver el daño de las larvas, lo cual explica el descenso pronunciado en ambos parámetros.

La afección es muy pequeña frente a la estimación de un 21% de inflorescencias atacadas en España en 1997 (CIVANTOS, 1998). BENTO *et al.* (2000) encuentran porcentajes de flores atacadas variables entre el

Cuadro 5. Porcentaje de hojas afectadas por larvas de *P. oleae* en 2006 y 2007.

	P1	P2	P3	P4	P5
2006 enero		9,0	8,0	1,0	8,0
2007 febrero	5,8	-	8,2	5,0	11,0
2007 marzo	10,0	-	5,8	8,2	11,0
2007 abril	14,6	-	13,4	13,4	17,4
2007 abril	16,8	-	9,8	12,2	17,6
2007 mayo	30,5	-	16,5	30,0	25,5

Cuadro 6. Número de huevos de *P. oleae* por flor y % de flores atacadas en 2005 y 2007.

huevos/flor	P3	P4	P5	%flores atacadas	P3	P4	P5
08/06/2005			0,13	08/06/2005			8,69
14/06/2005			0,04	14/06/2005			6,70
29/05/2007	1,08	2,06	4,51	29/05/2007	1,69	2,06	3,45
05/06/2007	0	1,58	1,64	05/06/2007	5,29	8,45	9,85
12/06/2007	0,55	0,54	0,00	12/06/2007	0,27	3,22	3,29

6,26 y el 15,15% en los años 1996 y 1998 en la región próxima de Tras Os Montes, valores más cercanos a los de este estudio. El estudio de ALDEBIS *et al.* (2004) presenta valores semejantes de inflorescencias afectadas (entre un 2,66% y un 8,69). Considerando que las larvas en ocasiones no impiden la fecundación el daño originado por esta generación puede considerarse como ligero. Esta afirmación debe en todo caso matizarse con el cuajado que se dé cada año, ya que si éste es muy bajo el daño sí puede ser significativo.

GENERACIÓN CARPÓFAGA

La Figura 9 indica la curva de vuelo de prays en 2005, y el número de huevos/fruto. Los muestreos se realizaron entre el 27 de

junio y el 14 de noviembre. Los últimos huevos se encuentran el 17 de agosto. Los valores oscilan entre un mínimo de 0,03 y un máximo de 0,16, ambos en el mes de agosto.

En 2006 entre los meses de junio y noviembre se realizaron 23 muestreos en las parcelas 3 y 4. La Figura 10 indica el porcentaje de daño acumulado en frutos, que en ningún caso llega al 4,5%. Se comprueba cómo la afección es notoriamente mayor en la parcela de Villarino (P4) que en el Pisón (P3).

Si hacemos referencia a las aceitunas caídas durante este período los porcentajes de aceitunas afectadas por prays se elevan a cifras entre 48,1 y 73,8% (Fig. 11). Se indica igualmente el porcentaje de prays parasitados por himenópteros. Este varía entre el

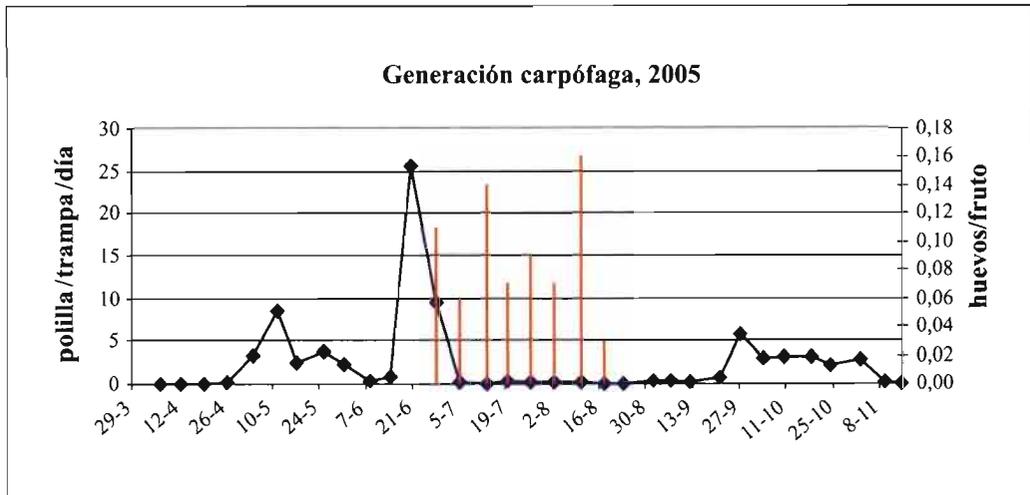


Figura 9. Curva de vuelo (línea) en P2 y número de huevos (barras) por fruto en 2005.

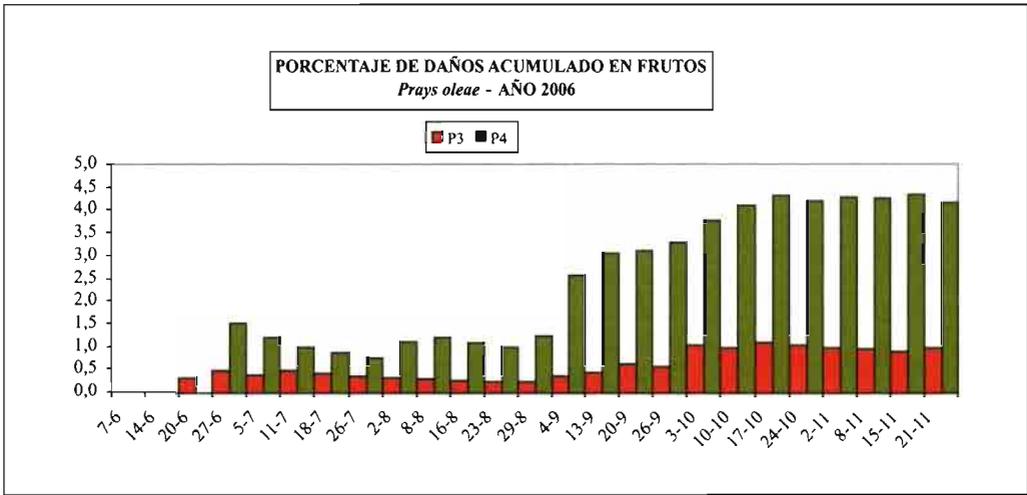


Figura 10. Porcentaje de daños acumulado por *P. oleae* en frutos en árbol en 2006.

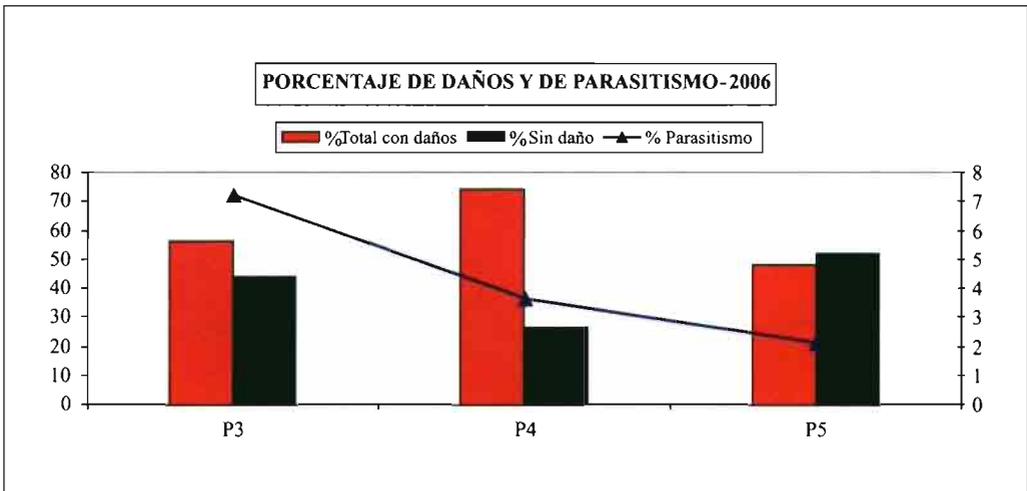


Figura 11. Porcentaje de daños por *P. oleae* acumulado en frutos caídos en 2006 y porcentaje de parasitismo.

2,1 y el 7,2%. Los adultos del himenóptero quedan dentro del hueso sin poder salir y en consecuencia su estado para la determinación no es bueno. Algunos ejemplares se han determinado provisionalmente como *Bracon laetus*.

CIVANTOS (1998) habla de un 1% de caída de frutos en España en 1997, cifra que se

elevó al 13% en 1985. BENTO *et al.* (2000) estiman en un 51,68% el porcentaje de frutos atacados en un olivar sin tratamiento de Mirandela (Tras Os Montes), lo cual se traduce en una pérdida de 846 kg/ha en cosecha. ALDEBIS *et al.* (2004) encuentran valores medios entre 4,10 y 15,07% de frutos dañados por esta generación en aceitunas

caídas, valor notoriamente inferior al nuestro pero en olivares sometidos a tratamientos químicos.

DISCUSIÓN

El carácter de zona marginal y fronteriza de cultivo le confiere un valor añadido en un escenario de cambio climático. Si, como se supone, el clima mediterráneo se extenderá hacia el norte en los años sucesivos (OFICINA NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO, Ministerio de Medio Ambiente, 2005), cabe suponerse una ampliación del cultivo del olivo que se encontrará en situaciones similares al estudio actual.

La poca densidad de plantación de olivares, la existencia de zonas de vegetación natural así como la débil presión con tratamientos químicos ayuda sin duda a mantener un control natural efectivo de la plaga, con lo que los niveles de la misma no son alarmantes. Un muestreo provisional de la zona arroja hasta el momento 96 especies de insectos determinadas (ARMENDÁRIZ *et al.*, 2006), entre las cuales hay varios himenópteros, encontrándose un porcentaje significativo de parasitismo. En consecuencia los daños producidos por las distintas generaciones de prays no son importantes en la zona de estudio.

La fenología de la polilla está influenciada principalmente por la temperatura (KUMRAL *et al.*, 2005). La zona de estudio presenta condiciones climatológicas adecuadas al desarrollo de la plaga a pesar de su carácter de continentalidad moderada. El reducido número de heladas en invierno, la elevada humedad relativa y las temperaturas moderadas en verano son factores que favorecen la presencia de prays.

Por lo visto anteriormente el desarrollo de la plaga va a estar condicionado por la climatología y el estado fenológico del cultivo. El conocimiento de la conjunción de estos factores puede posibilitar previsiones más

certeras sobre ataques futuros y momentos de tratamiento.

A la hora de prever los daños y debido a la biología de la especie los datos aislados de las capturas en trampas no proporcionan una base sólida para la previsión de ataques (KUMRAL *et al.*, 2005; RAMOS *et al.*, 1990). Estos últimos autores encuentran sin embargo una relación vuelo/daños según la diferencia entre primeros vuelos y primeras oviposiciones. Este extremo no es comprobable en el estudio por carecer de las fechas de puesta.

De cara a establecer el punto cronológico de partida para calcular los grados-día el 1 de enero, fecha habitualmente empleada, no refleja ningún evento biológico en prays, ya que las larvas de la generación filófaga vienen desarrollándose desde antes. (KUMRAL *et al.*, 2005). Por otro lado hay que fijar un umbral térmico, ya que este difiere entre autores y entre zonas de estudio. Es esperable que éste sea distinto para cada una de las generaciones y dentro de ellas para las distintas formas biológicas (huevo, larva, pupa y adulto), como se deduce de los estudios de SHEHATA *et al.* (2003).

Sin duda son necesarios datos de campañas sucesivas para afinar en el conocimiento del ciclo y la postulación y validación de modelos que permitan la previsión de los ataques de prays y faciliten la racionalización de los tratamientos.

AGRADECIMIENTOS

A Albino Bento, José Alberto Pereira, Susana Ventura Pereira y demás integrantes del equipo de la Escola Superior Agrária de Bragança por sus enseñanzas en el campo de la olivicultura. Al Ayuntamiento de Fermoselle y a los propietarios de las parcelas por su colaboración desinteresada. A Sara González por el tratamiento de los datos. A Miguel Miranda, Iván Sanz, Almudena Díez y María Codesal, alumnos en prácticas.

ABSTRACT

ARMENDÁRIZ I., L. DE LA IGLESIA, Y. SANTIAGO, G. CAMPILLO, C. ALBERTE, L. MIRANDA, S. JUÁREZ, A. PÉREZ-SANZ. 2007. Cycle of the olive moth (*Prays oleae* Bern.) in Arribes del Duero. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33: 443-455.

During years 2004 to 2007, within the framework of INTERREG III-A "MOABA-PE" Project, studies are being made in olive groves of the zone of Arribes del Duero (Castilla y León). One of the objectives of the project is the knowledge of the biological cycle of one of the main pest, the olive moth (*Prays oleae*), looking for its natural enemies and trying to build predictive models. The presence of adults was verified weekly between the months of March and November by means of the use of delta traps with pheromones. At certain moments of the cycle there were collected leaves, flowers and fruits. The flight curves are showed and they are related to weather data; humidity and temperature. The presence of the three annual generations is verified: phyllophagous, anthophagous and carpophagous, valuing the damages caused by each one of them. The conclusion is that the presence of prays and their damages are reduced in this zone of culture. Having complete data only of two years more campaigns are necessary to sharpen in Biology and modelización of the species facing the prediction and rationalization of treatments.

Key words: Castilla y Leon, damages, pest, meteorology, thermal integral.

REFERENCIAS

- ALDEBIS, H. K., AVILA, A., MATAS, P., VARGAS-OSUNA, E. 2004. Evaluación de los daños causados por la polilla del olivo, *Prays oleae* Bern., en distintas variedades y condiciones de cultivo. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30** (4): 649-656.
- ARMENDÁRIZ, I., DE LA IGLESIA, L., PÉREZ-SANZ, A., CAMPILLO, G., ALBERTE, C., AGUADO, L. O., MIRANDA, L., JUÁREZ, S., SANTIAGO, Y. 2006. El cultivo del olivo en Arribes de Duero: plagas y fauna auxiliar. *Revista Mejoramiento*, **41**: 115-121.
- BARRANCO, D., FERNÁNDEZ-ESCOBAR R., RALLO, L. 2004. El cultivo del olivo. 5ª Ed. Mundi-Prensa eds. Madrid. 800 pp.
- BENTO, A., TORRES, L., LOPES, J., PEREIRA, A. 2001. Avaliação de prejuícos causados pela traça da oliveira, *Prays oleae* (Bern.) em Trás-Os-Montes. *Revista de Ciências Agrárias*, **XXIV**(1-2): 89-96.
- CIVANTOS, M., 1998. El prays y el barrenillo del olivo. *Phytoma España*, **102**: 124-129.
- DE ANDRÉS CANTERO, F. 2001. Enfermedades y plagas del olivo. 4ª Ed. Riquelme y Vargas. Jaén. 646 pp.
- KUMRAL, N. A., KOVANCI, B., AKBUDAK, B. 2005. Pheromone trap catches of the olive moth, *Prays oleae* (Bern.) (Lep., Plutellidae) in relation to olive phenology and degree-day models. *Journal of Applied Entomology*, **129** (7): 375-381.
- MAPA. En internet: <http://www.mapa.es/ministerio/pags/hechoscifras/espanol/pdf/09.pdf>, consultada el 21-03-07.
- OFICINA NACIONAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 2005. Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por efecto del Cambio Climático. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. 39 pp.
- RAMOS, P., CAMPOS, M., RAMOS, J. M. 1978. Influencia de los factores ambientales sobre la mortalidad de larvas y crisálidas de *Prays oleae* Bern. (Lep. Plutellidae). *Bol. Asoc. Esp. Entomología*, **2**: 143-147.
- RAMOS, P., RAMOS, J. M., JONES, O. T. 1990. The influence of asynchrony between olive moth (*Prays oleae* Bern.) adult emergence and olive fruit phenology in determining subsequent fruit infestation. *Acta Horticulturae*, **286**: 391-394.
- SHEHATA, W. A., ABOU-ELKHAIR, S. S., STEFANOS, S. S., YOUSSEF, A. A., NASR, F. N. 2003. Biological studies on the olive leaf moth, *Palpita unionalis* Huebner (Lepid., Pyralidae), and the olive moth, *Prays oleae* Bernard (Lepid., Yponomeutidae). *Anzeiger fuer Schaedlingskunde*, **76** (6): 155-158.

(Recepción: 10 julio 2007)

(Aceptación: 5 septiembre 2007)