

Mercedes Campos Aranda

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA
ENTOMOFAUNA DEL OLIVO EN ESPAÑA.
OBSERVACIONES BIO-ECOLOGICAS
SOBRE *Prays oleae* BERN.**

(Lepidoptera Hyponomeutidae)



Biblioteca Universitaria de Granada



01533695

TESIS DOCTORALES DE LA
UNIVERSIDAD DE GRANADA **127**

Row T 7-57

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA	
— CANADA —	
Sala	C
Estante	106
Número	26

B. 46.217

T
7
18

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA ENTOMOFAUNA DEL OLIVO EN
ESPAÑA. OBSERVACIONES BIO-ECOLOGICAS SOBRE *Prays oleae* BERN.
(*Lepidoptera Hyponomentidae*)

MERCEDES CAMPOS ARANDA
Tesis doctoral

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA	
GRANADA	
Nº Documento	61360/586
Nº Copia	15633913



UNIVERSIDAD DE GRANADA

1976

Tesis doctoral, dirigida por el Profesor Dr. D. Pedro Ramos Clavero, Investigador Científico del C.S.I.C. en la Estación Experimental del Zaidín. Fue leída el día 18 de mayo de 1976, ante el tribunal formado por los Profesores: Montoya Gómez; Peris Torres; Jiménez Millán; Templado Castaño; Recalde Martínez. Obtuvo la calificación de sobresaliente "cum laude".

La Memoria que presentamos ha sido realizada en la SECCION DE MICROBIOLOGIA Y FITOPATOLOGIA de la ESTACION EXPERIMENTAL DEL Z Aidin, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

La realización del trabajo experimental ha sido sufragada por una Beca del Plan de Formación del Personal Docente e Investigador.

Al Prof. Dr. D. Fernando Jiménez Millán, padrino de esta Tesis, por sus inestimables consejos en la realización del presente estudio.

Mi sincero agradecimiento al Prof. Dr. D. Luís Recalde Martínez, Director de la Estación Experimental del Zaidín del C.S.I.C. así como a todos los compañeros de dicho Centro que, en alguna forma, han contribuído a llevar a cabo este trabajo.

También quisiera agradecer a los Dres. Y. Arambourg y R. Pralavorio, de la Station de Zoologie et de Lutte Biologique de - Antibes (Francia), por su colaboración en la parte general del estudio, y muy especialmente al Dr. A. Panis del mismo Centro, por su inestimable ayuda en la identificación y descripción de las especies de entomófagos encontradas.

A mi padre (+ 1971).

INDICE

	<u>Página</u>
I. <u>INTRODUCCION.</u>	1
1. <u>BIOTOPO.</u>	1
1.1. <u>Planta.</u>	1
1.1.1. Características generales del cultivo.	1
1.1.2. Características ecológicas	2
1.1.3. Características fisiológicas	4
1.1.4. Características edafológicas	7
1.2. <u>Climatología.</u>	9
1.3. <u>Entomofauna del olivo</u>	10
2. <u>INSECTO</u>	12
2.1. <u>Datos generales.</u>	12
2.2. <u>Huéspedes</u>	14
2.3. <u>Origen y distribución geográfica</u>	14
2.4. <u>Taxonomía, sinonimia y nombres vulgares</u>	15
2.5. <u>Morfología</u>	16
2.5.1. Huevo	16
2.5.2. Larva	16
2.5.3. Crisálida	19
2.5.4. Adulto	20
2.6. <u>Biología</u>	22

	<u>Página</u>
2.6.1. Generación filófaga	22
2.6.2. Generación antófaga	25
2.6.3. Generación carpófaga	26
2.7. <u>Daños</u>	28
2.7.1. Daños en hoja	28
2.7.2. Daños en flor	29
2.7.3. Daños en fruto	30
3. <u>OBJETO DEL TRABAJO</u>	32
4. <u>PLAN DE TRABAJO</u>	35
II. <u>METODOS Y TECNICAS EXPERIMENTALES.</u>	37
5. <u>METODOS GENERALES</u>	39
5.1. <u>Recuperación de frutos</u>	39
5.2. <u>Coeficiente de fructificación</u>	40
5.3. <u>Recogida y conservación de material</u>	41
5.4. <u>Muestreo de órganos vegetales</u>	44
5.5. <u>Controles de laboratorio</u>	46
5.6. <u>Estimación cuantitativa del número de órganos vegetales</u>	48
5.7. <u>Técnicas diversas</u>	49
5.7.1. Fecundidad	49
5.7.2. Período de incubación de huevos	51
5.7.3. Duración edades larva filófaga	51
5.7.4. Longevidad, sex ratio y curva de vuelo	52
5.8. <u>Estudio de poblaciones</u>	53

	<u>Página</u>
III. <u>RESULTADOS Y DISCUSION.</u>	55
6. <u>GENERACION FILOFAGA.</u>	57
6.1. <u>Datos generales.</u>	57
6.1.1. Controles de laboratorio	58
6.1.2. Resumen de la generación	60
6.2. <u>Puestas.</u>	61
6.2.1. Período de incubación de puestas en hoja	61
6.2.2. Distribución de las puestas	64
6.2.3. Presencia de huevos vivos en el árbol	67
6.2.4. Evolución anual de las puestas	69
6.3. <u>Larvas</u>	70
6.3.1. Duración de las distintas edades	70
6.3.2. Vida media	72
6.3.3. Período de presencia de larvas vivas	73
6.3.4. Mortalidad invernal	74
6.4. <u>Crisálidas.</u>	77
6.4.1. Vida media	77
6.4.2. Duración de la ninfosis	79
6.4.3. Lugar de crisalidación	87
6.5. <u>Adultos</u>	87
6.5.1. Curva de vuelo	87
6.5.2. Emergencias y sex ratio	93
6.5.3. Longevidad	96
6.5.4. Fecundidad y cadencia de oviposición	101
6.5.5. Ritmo diario de emergencias	106
6.6. <u>Daños</u> .- Recomendaciones básicas de lucha.	108

	<u>Página</u>
7. <u>GENERACION ANTOFAGA</u>	110
7.1. <u>Datos generales</u>	110
7.1.1. Controles de laboratorio	111
7.1.2. Resumen de la generación	113
7.2. <u>Puestas</u>	114
7.2.1. Período de incubación de huevos en flor	114
7.2.2. Distribución de las puestas en flor	119
7.2.3. Presencia de huevos vivos en el árbol	121
7.2.4. Evolución anual de las puestas	122
7.3. <u>Larvas</u>	123
7.3.1. Vida media	123
7.3.2. Período de presencia de larvas vivas	124
7.4. <u>Crisálidas</u>	126
7.4.1. Duración media	126
7.4.2. Duración de la ninfosis	133
7.4.3. Lugar de crisalidación	134
7.5. <u>Adultos.</u>	135
7.5.1. Curva de vuelo	135
7.5.2. Emergencias y sex ratio	139
7.5.3. Longevidad	142
7.5.4. Fecundidad y cadencia de oviposición	149
7.5.5. Ritmo diario de emergencias	153
7.6. Daños.- Recomendaciones básicas de lucha	155
8. <u>GENERACION CARPOFAGA</u>	158
8.1. <u>Datos generales</u>	158
8.1.1. Controles de laboratorio	159
8.1.2. Resumen de la generación	163

	<u>Página</u>
8.2. <u>Puestas</u>	164
8.2.1. Período de incubación de huevos en fruto	164
8.2.2. Distribución de las puestas	168
8.2.3. Presencia de huevos vivos en el árbol	173
8.2.4. Evolución anual de las puestas	174
8.3. <u>Larvas</u>	177
8.3.1. Vida media	177
8.3.2. Período de presencia de larvas vivas	178
8.4. <u>Crisálidas</u>	180
8.4.1. Duración media	180
8.4.2. Duración de la ninfosis	188
8.4.3. Lugar de crisalidación	190
8.5. <u>Adultos</u>	191
8.5.1. Curva de vuelo	191
8.5.2. Emergencias y sex ratio	198
8.5.3. Longevidad	200
8.5.4. Fecundidad y cadencia de oviposición	209
8.5.5. Ritmo diario de emergencias	213
8.6. <u>Daños</u> , - Recomendaciones básicas de lucha	215
-Láminas esquemas ciclo biológico	227
9. <u>VARIACION DE POBLACIONES</u>	231
9.1. <u>Factores de aumento de población</u>	233
9.1.1. Fecundidad	233
9.1.2. Sex ratio	234
9.2. <u>Factores de reducción de población</u>	235
9.2.1. Físicos (climáticos)	236
9.2.2. Bióticos	238

	<u>Página</u>
9.2.2.1. Depredación	239
9.2.2.2. Parasitismo	243
9.2.3. Reacción del vegetal	264
9.3. <u>Ensayo de estimación de población.- Resultados</u> . . .	267
9.3.1. Cosecha potencial	267
9.3.2. Coeficiente de fructificación	268
9.3.3. Estimación número de hojas/árbol	270
9.3.4. Resultados finales	270
IV. <u>CONCLUSIONES</u>	275
V. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	281

I. INTRODUCCION

1. BIOTOPO.

1.1. Planta.

1.1.1. Características generales del cultivo.

Como es bien sabido, España ocupa un lugar destacado - como país olivícola en el concierto internacional, estando casi siempre colocada en la primera posición de la lista de países productores en este cultivo.

La superficie nacional dedicada al cultivo del olivar se calcula, según datos recientes del Ministerio de Agricultura (1972), en unas 2.300.000 Ha aproximadamente, lo que equivale en la práctica - a cerca de los 220.000 millones de árboles.

Los datos relativos a la producción durante los últimos años se acercan a las 2.163.000 Tm de aceite de molino, mientras que la producción nacional de aceituna de mesa está igualmente calculada - en 120.600 Tm.

Parece, por tanto, quedar confirmada claramente la importancia económica del cultivo del olivo en el ámbito de la agricultura española: cerca del 11% de la superficie nacional labrada correspon

de al olivo, o lo que en otras palabras es similar, equivalente a un - alto porcentaje sobre producto nacional agrícola.

Respecto a la zona olivarera donde se ha desarrollado el presente trabajo, es decir el área geográfica en estudio, corresponde, dentro de la provincia de Granada, a buena parte de la denominada oficialmente comarca olivarera de Iznalloz; es decir, la zona de olivar que se extiende desde las afueras de Granada capital, hasta las cercanías de Iznalloz, en dirección Nordeste, principalmente.

En cuanto a la importancia del cultivo en el ámbito provincial, pueden dar una idea más exacta los siguientes datos: de la superficie total provincial cultivada de olivo (unas 91.000 Ha aproximadamente, o sea el 8% de la superficie total provincial), corresponden a la comarca de Iznalloz unas 30.000 Ha, las cuales presentan una producción media anual de alrededor de 1.150 Kg/Ha (unos 12 Kg/árbol).

Las variedades de olivo que se encuentran cultivadas - en dicha comarca suelen ser, como dominante la "Picual" o "Marteño", con más del 40%; "Hojiblanco" un 15% y "Lucio" el 10%, más algunas variedades silvestres.

1.1.2. Características ecológicas.

La vegetación potencial de la zona corresponde a un - bosque perennifolio de hojas coriáceas, perteneciente a la climax de la Durilignosa. En el primitivo bosque existían especies típicas del clima de meseta mediterránea, como la encina (*Quercus ilex*), el pino de alepo (*Pinus halepensis*) y, cuando lo permitía la constitución edáfica, el alcornoque (*Quercus suber*); alternando con especies herbáceas o subfruticosas, entre las cuales se pueden citar la *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rhamnus alaternus*, *Daphne gnidium*, *Helleborus foetidus*, *Cistus laurifolius*, *Peonia broteroi*, etc. etc.

La vegetación primitiva de la zona puede todavía contemplarse en los linderos y claros del olivar; pertenece, según los fitosociólogos, a la División Oleo-Quercea y a la Clase Quercetea ilicis Br. Bl., ocupando la porción más continental de la misma, la denominada Alianza Quercion ilicis. La otra Alianza más térmica en que se divide la Clase fitosociológica, la denominada Oleo-ceratonion, no está representada en la zona granadina.

Por degradación de este primitivo encinar, se ha producido una vegetación arbustiva que, en las zonas mejor conservadas, está compuesta por plantas aromáticas tales como lavanda, salvia, romero, jara, etc.

En aquellos lugares donde la degradación ha sido más intensa, esta garriga ha sido sustituida por el tomillar (principalmente *Thymus zigis*) con suelos parcialmente denudados.

Este es el proceso natural, que está influenciado por la topografía local; han aparecido choperas o mimbreras en lugares con gran cantidad de humedad edáfica, o se han instaurado cultivos (las vegas) donde la capa freática impide el desarrollo de vegetación arbórea climax.

Por la vegetación presente y potencial, se puede decir que, desde el punto de vista ecológico, la zona es un nicho ecológico correspondiente a una meseta con influencia del clima continental, con veranos secos y calurosos, e inviernos fríos y húmedos.

El olivar (un disclimax, según Clemente) ocupa un piso inmediatamente superior al que corresponde al área natural del olivo silvestre. El acebuche, en condiciones naturales, vive en pisos más cálidos en invierno, aunque igualmente secos y calurosos en verano.

En nuestra provincia, el acebuche crece espontáneamente en aquellas localidades sin heladas invernales, y lleva como acompañan



tes más calificados el "palmito" (*Chamaerops humile*) y el "algarrobo" (*Ceratonia silicua*).

Un piso inmediatamente superior, también con olivar, - pero no en toda la comarca en cuestión, está ocupado por especies arbóreas de hoja caduca o marcescente, como son los quejigos y crategus o majuelos. Esta zona es la finícola para el olivar en la provincia, presentando algunos problemas, sobre todo de heladas.

1.1.3. Características fisiológicas.

El estudio de dichas características debe abarcar 3 - grandes apartados: a) períodos de actividad vital y funcional; b) medio ecológico, y c) metabolismo. Analizaremos cada uno de ellos.

En general, en todas las plantas arbóreas se manifiestan períodos de actividad, denominados ciclos evolutivos de una forma general, pero admitiendo realmente diversas denominaciones. El ciclo vital o biológico, como su nombre ya indica, abarca el período vegetativo, o sea desde la germinación de la semilla, hasta la senectud y - muerte de la planta.

El estado de desarrollo de la planta es función de la edad; el olivo inicia su período juvenil (1-12 años) durante el cual se caracteriza por un crecimiento dinámico, que sólo repercute en la formación de la planta, ya que a lo largo de él, el olivo no fructifica. Iniciada la fructificación, prosigue el olivo su crecimiento aunque éste se va haciendo menos intenso (12-50 años) hasta alcanzar un desarrollo adecuado a las condiciones ambientales, características de la variedad utilizada. En dicho período de tiempo, el crecimiento es ya más estático, y la fructificación sufre ligeros incrementos, ligados a veces a las condiciones ecológicas.

La plena madurez en el olivo se puede considerar en el espacio comprendido entre los 50-150 años de edad, cuando finalmente

la planta (150-200 años en adelante) comienza a manifestar síntomas de envejecimiento, lo que trae consigo una disminución de la producción.

El ciclo anual o solar comprende las principales manifestaciones fenológicas, pudiendo considerarse (AZZI, 1938), seis períodos: 1º, desde el final de la recolección hasta el comienzo de la actividad vegetativa, en primavera; 2º, desde este momento hasta el inicio de la floración; 3º, desde floración a fructificación; 4º, de fructificación a inicio de la maduración; 5º, maduración, y 6º, desde la madurez hasta el comienzo de la diferenciación de yemas.

El ciclo de fructificación se inicia con la diferenciación de las yemas, y termina con la maduración del fruto. En el olivo este período tiene menor duración, ya que la diferenciación de yemas tiene lugar de 10 a 15 días después del comienzo de la actividad vegetativa primaveral, y la maduración de la aceituna tiene lugar en los meses finales de ese mismo año en que se produjo la floración.

El ciclo de fructificación del olivo comprende las etapas siguientes: 1º, desde el comienzo de la diferenciación de yemas hasta la antesis; 2º, de la antesis a fin de fecundación; 3º, desde el cuaje del fruto hasta la formación de la drupa; 4º, desde el endurecimiento del endocarpio hasta la maduración fisiológica de la aceituna, y 5º, desde maduración a comienzo de la diferenciación de yemas.

En cuanto al medio ecológico, puede considerarse como el medio óptimo capaz de proporcionar la cosecha máxima con la mayor regularidad.

El factor principal limitante del cultivo del olivo es el clima; geográficamente existen zonas de cultivo, en ambos hemisferios, entre los paralelos 45° y 30°, y fuera de estos límites el olivo adquiere un desarrollo escaso o exuberante, aunque en ambos casos sin manifestación de la fructificación del mismo.

Dentro de su área geográfica, las zonas de cultivo de olivo se encuentran a altitudes que varían, en líneas generales, de forma inversa a la latitud (PATAAC, 1954). Sin embargo, existen excepciones ya que factores tales como la proximidad a zonas marítimas, dirección de vientos dominantes, etc., pueden modificar dicha altitud.

De todos los factores climáticos, la temperatura ejerce una decisiva influencia en la vida del olivo, regulando su desarrollo vegetativo y su capacidad productiva. Si bien el olivo necesita el frío del invierno para diferenciar sus yemas florales, también le es necesaria, tras el reposo invernal, una temperatura adecuada para los múltiples procesos fisiológicos. Así pues, el desarrollo de sus funciones está supeditado a las condiciones térmicas ambientales del área de cultivo.

La temperatura mínima que resiste un olivo (HARTMAN, 1966; PATAAC, 1954) varía entre -8° y -10°C , por estar condicionada a otras circunstancias climáticas de ese momento (tiempo de duración, velocidad de deshielo, etc.).

Por otra parte, las zonas de cultivo del olivo se caracterizan por una pluviometría baja, propia de un clima semiárido. El olivo tiende a defenderse de los niveles hídricos del suelo, cuando éstos no le son favorables. En suelos de mal drenaje, el exceso de humedad es perjudicial para su sistema radicular, y por ello eleva la situación de dicho sistema, mientras que en zonas áridas lo expande para tomar sus reservas hídricas de un mayor volumen de suelo. Una humedad relativa elevada puede dañar indirectamente al olivo, sobre todo si la temperatura es la óptima para el desarrollo de ciertas enfermedades.

Desde el punto de vista fisiológico no se conocen bien las necesidades de agua en sus diferentes fases; posiblemente, el agua juega un importante papel como regulador térmico, impidiendo que se

sobrepasen temperaturas idóneas para el desarrollo vegetativo, y además la sequía, durante el período veraniego, regula automáticamente el crecimiento vegetativo para acelerar la fructificación.

Finalmente resta por considerar el suelo; el olivo no prospera en terrenos arenosos o muy arcillosos. En los primeros, si durante el estío no llueve, la planta sufre marchitamiento y disminuye la fructificación; y en los segundos, la planta se daña por la excesiva humedad, que puede localizarse junto a las raíces.

Respecto al metabolismo, sólo nos referiremos de manera muy breve al importante factor del estado nutritivo del olivo, del cual dependerá el rendimiento económico del cultivo, o sea la cosecha.

No es momento oportuno de efectuar una detallada descripción de cada elemento mineral, aunque sí hacer constar que se pueden estudiar tanto los macro como los micronutrientes, observando: los límites de su contenido en hoja, su dinámica durante el ciclo vegetativo de la planta, la variación del contenido en función de la edad de la hoja, sintomatología de las deficiencias, corrección de las mismas, función del elemento nutritivo en el metabolismo, etc., etc.

1.1.4. Características edafológicas.

El suelo sobre el que el olivo está viviendo tiene una importancia fundamental en el crecimiento y desarrollo de la planta. Dentro de la zona de estudio, los suelos corresponden a la tipología de suelos pardos y pardo-rojos calizos, según la clasificación de KUBIENA, estando formados sobre materiales calizos y calcáreo-silíceos.

En algunos casos se encuentran zonas muy limitadas de suelos rojos mediterráneos (cercañas de Iznalloz) o formadas por sedimentos de terra rossa de origen aluvial, procedentes de las calizas jurásicas (lías) de las montañas que las circundan.

Respecto a las características topográficas del terreno, la erosión ha actuado en algunos de ellos con cierta intensidad, alterando el perfil del suelo en el cual solamente son reconocibles un horizonte "A" de poco espesor (20 a 40 cm) y el "C", formado por una marga caliza muy compacta. Las vaguadas y zonas de escasa pendiente se caracterizan por la acumulación de materiales finos que originan suelos profundos de elevada fertilidad y alta capacidad de retención de agua. En la zona están ampliamente representados los suelos del tipo pardo-rojos calizos, formados sobre sedimentos del plioceno, profundos, bien drenados, de textura franca, y muy aptos para el cultivo del olivar.

No podemos olvidar las características de fertilidad de los suelos de la zona, ya que condicionan el crecimiento y, a veces, la incidencia de algunas plagas y enfermedades.

En general, los niveles de materia orgánica en suelo son bajos, por lo que el nitrógeno es un elemento deficitario que hay que suministrar con la fertilización. No se aprecian síntomas de deficiencia de fósforo, debido a las escasas exigencias del cultivo, pero los niveles en suelo son bajos. La presencia de una fuerte proporción de montmorillonita en la composición de la arcilla hace que el contenido en potasio del suelo sea aceptable, si bien con frecuencia se observan síntomas de deficiencia de este elemento en el cultivo, por interacción en la absorción con el calcio.

La nutrición del olivo en la zona presenta unas características especiales que conviene puntualizar: el problema principal suele ser el desequilibrio N-K, al que este cultivo es muy sensible.- Una deficiencia de nitrógeno limita el crecimiento y compromete la cosecha, mientras que la deficiencia en potasio parece facilitar el desarrollo de ciertas plagas y enfermedades, dando origen a la vez a la alternancia de cosechas típica del olivo, conocida con el nombre de "vecería".

1.2. Climatología.

El clima de la zona está caracterizado fundamentalmente por la presencia de inviernos fríos, así como por un largo período estivo-otoñal de altas temperaturas y bastante seco, por lo general.

La pluviometría media anual no supera los 600 mm, siendo bastante más escasa la mayoría de los años, y la humedad no alcanza, por regla general, valores demasiado elevados.

Los datos de temperaturas (máxima, media y mínima) así como de humedad relativa y pluviometría, expresados mensualmente en la Tabla 1, representan la media de 20 años de observaciones (1956-1975), habiendo sido tomados del puesto meteorológico de la Estación Experimental del Zaidín.

TABLA 1

CLIMATOLOGIA MEDIA (GRANADA).

	<u>ENE</u>	<u>FEB</u>	<u>MAR</u>	<u>ABR</u>	<u>MAY</u>	<u>JUN</u>	<u>JUL</u>	<u>AGO</u>	<u>SEP</u>	<u>OCT</u>	<u>NOV</u>	<u>DIC</u>
MAX.	13,0	14,3	16,9	19,1	24,3	29,1	34,8	34,2	29,2	23,2	16,4	12,4
MIN.	2,6	3,2	5,1	7,1	10,2	13,2	16,4	16,7	13,7	9,6	5,2	2,4
MED.	7,8	8,8	11,0	13,1	17,2	21,1	25,6	25,4	21,4	16,4	10,8	7,4
H.R.	75	70	68	61	56	51	44	44	52	64	73	75
PLUV.	65,9	62,0	68,5	51,4	45,1	16,8	1,2	3,2	28,7	60,4	60,3	73,2

Debido a la influencia de las montañas vecinas, el biotopo está sometido a importantes variaciones de clima, siendo los inviernos normalmente fríos, con nevadas en muchos años, mientras que los veranos suelen ser altamente calurosos, sobre todo algunos años (1975, por ejemplo).

Las heladas se reparten desde noviembre a marzo, ambos inclui-

dos, aunque no sea nada raro observarlas fuera de esta época.

En cuanto a la humedad, se registran valores desde casi el máximo absoluto de saturación, hasta mínimos muy variables pero bastante bajos. Finalmente, respecto a la pluviometría, la media anual de la zona es de 566 mm, repartidos en 74 días (66 días desde octubre a mayo). Dicha pluviometría está mal repartida en el caso del olivar, ya que la floración y fructificación de los árboles suele coincidir en la zona (junio y julio) con períodos de escasa precipitación, y además durante julio, agosto y septiembre, la casi total escasez de agua impide que los frutos puedan nutrirse en una época fisiológicamente importante.

Por el contrario, las lluvias de fines de invierno y principios de primavera suelen ser bastante favorables para la evolución de *Prays oleae*, después de la parada invernal.

En principio, por tanto, el clima del biotopo parece ser uno de los factores más importantes, condicionante del cultivo y de la evolución de la entomofauna del olivar.

1.3. Entomofauna del olivo.

La lista de insectos enemigos del olivo, que se han podido establecer en la zona objeto de estudio, es bastante amplia y coincide en general con el extenso catálogo de F. DE ANDRES (1971), por lo que podemos condensar dicho apartado en las especies siguientes, las cuales se presentan no sólo con una frecuencia mucho mayor en el tiempo y en el espacio, sino que además los daños que provocan pueden llegar a ser de una cierta entidad económica, a veces muy grave.

Otras especies, en cambio, se citan por presentar algunas posibilidades de ser diagnosticadas erróneamente, como es el caso del - vulgarmente llamado "bastoncillo" (*O. latifoliellus*) frente al *P. oleae*.

- orden COLEOPTEROS

Otiorrhynchus sp. (Curculionidae)

Phloeotribus scarabaeoides F. (Scolytidae)

- orden DIPTEROS

Clinodiplosis oleisuga Targ. (Cecydomyidae)

Dacus oleae Gmel. (Trypetidae)

- orden HEMIPTEROS

Aleurolobus olivinus Silv. (Aleyrodidae)

Euphyllura olivina Costa (Psyllidae)

Saissetia oleae Bern. (Coccidae)

Chrysomphalus dyciospermi Morg. (Coccidae)

Lepidosaphes sp. (Coccidae)

Parlatoria oleae Costa (Coccidae)

Philippia oleae Costa (Coccidae)

- orden LEPIDOPTEROS

Prays oleae Bern. (Hyponomeutidae)

Oecophyllembius latifoliellus Mill. (Gracilariidae)

Euzophera pinguis Hw. (Pyralidae)

- orden THYSANOPTEROS

Liothrips oleae Costa (Phlaeothripidae).

2. INSECTO.

2.1. Datos generales.

Como ya es sabido desde mucho tiempo atrás, una de las más importantes plagas del olivo la constituye la especie *Prays oleae* BERN., cuyo conocimiento como tal insecto nocivo data de los tiempos de Teofrasto (siglo III a. de C.).

La especie se ha adaptado totalmente a las condiciones ecológicas imperantes en el área indígena de *Olea europea*, donde se ha establecido y está presente todos los años, en la mayor parte de los países mediterráneos de cultivo del olivo, presentándose con densidades de población más o menos elevadas y variables.

Aun siendo, como ya se ha hecho notar, especie conocida desde épocas muy remotas, su importancia económica como plaga ha ido aumentando hasta nuestros días, y ello a medida que se iban conociendo más y mejor los numerosos puntos oscuros concernientes en especial a su biología, comportamiento y daños.

Sin embargo, y a pesar de los numerosos estudios y trabajos sobre el tema, continúan aún sin resolverse algunos de los múltiples y complejos problemas que presenta el insecto; mientras que en otros aspectos de dichos problemas, que vienen siendo considerados por lo general como resueltos, es indudable que dejan amplio margen para su discusión, e incluso exigen una más amplia investigación en la actualidad.

Ello ocurre con buena parte de los datos publicados sobre la bio-ecología de *P. oleae*, en especial sobre su comportamiento, así como el efecto de los factores ambientales (climáticos y bióticos), pe--

riodicidad o frecuencia de ataques, predicción de los mismos, estimación de daños, etc., etc.; todos los cuales requieren estudios adicionales y su examen de nuevo bajo otros ángulos.

Y todo ello sin perder de vista, además, que muchos de esos datos no han llegado a ser aceptados unánimemente por los diversos autores de distintos países, durante los últimos 40 años.

Concretamente en España, y teniendo en cuenta las muy variables condiciones de cada región o comarca olivarera, que han originado multitud de ecosistemas, se ha hecho imperativo el estudio más profundo del insecto; aunque, del mismo modo, sea también cierto que el número de trabajos científicos sobre la especie, en las condiciones ambientales españolas, es bastante escaso.

Respecto a la posición de gran importancia de esta especie como enemigo del olivo, hemos creído mejor hacer referencia a Y. ARAMBOURG (14), uno de los más importantes investigadores, dedicado al estudio de *P. oleae*, el cual escribe: "la polilla del olivo es, junto con la mosca, el insecto más nocivo para la olivicultura en el conjunto de países de la cuenca mediterránea. Sus daños son particularmente acusados en los países del Próximo y Medio Oriente (Líbano, Siria, Turquía), en Grecia, España y Africa del Norte, así como igualmente frecuentes en la Francia meridional".

O bien, citar las palabras de PELEKASSIS (75), en su trabajo sobre el insecto en Grecia: "... aunque la polilla del olivo se encuentre en segundo lugar de importancia, sólo después de la mosca, con respecto a los daños causados al cultivo del olivar, en ciertas ocasiones ha demostrado sin embargo que sus ataques son mucho más destructivos que los de la misma mosca".

Desgraciadamente no existen en nuestro país datos oficiales sobre la cuantía de las pérdidas originadas por este insecto; de cualquier forma, en el correspondiente apartado de daños, y en cada genera

ción, se irán señalando oportunamente los datos obtenidos en Granada durante los últimos años.

2.2. Huéspedes.

El huésped principal es el olivo (*Olea europea* L., familia Oleaceae), incluyendo todas las variedades cultivadas por el hombre, así como las especies silvestres, caso por ejemplo de *Olea europea* var. *sylvestris* (acebuche).

Pero no es el olivo el único huésped; existen datos sobre la presencia accidental del insecto en especies de la misma, e incluso distinta, familia botánica, sobre las cuales *P. oleae* puede alimentarse y completar su desarrollo. Entre ellas se citan, de la familia Oleáceas: *Jasminum* spp., *Ligustrum* spp. y *Phillyrea* spp.; y *Anemone* spp. de las Ranunculáceas; así como otras diversas plantas espontáneas que suelen crecer en el olivar.

2.3. Origen y distribución geográfica.

Insecto originario de Asia Menor, Siria y Grecia; su distribución geográfica actual es bastante amplia, pudiendo resumirse en pocas palabras: se le encuentra en todos los países de la cuenca mediterránea donde se cultiva el olivo.

Sin embargo, para ser más exactos, la lista completa de su presencia o distribución geográfica es la siguiente:

En Europa: Francia, Grecia, Italia, Malta, Portugal, España, Yugoslavia, Rusia y Turquía. De Asia, en Chipre, Israel, Líbano y Siria. De África, en Argelia, Egipto, Libia, Marruecos y Túnez.

Por el contrario, *P. oleae* no ha sido citado (al menos hasta hace muy poco tiempo) en los siguientes países olivícolas: Argentina, Estados Unidos (California), Irán, Afganistán, Eritrea, Kenia, Pakis-

tán y Sudáfrica.

Su distribución geográfica dentro de España es, en teoría, tan amplia que abarca, como insecto endémico, todas las comarcas olivare-
ras nacionales; en algunas de ellas, sin embargo, suele presentarse -
frecuentemente como plaga de máxima importancia económica, causando -
daños enormes, a veces totales respecto a cosecha, en especial duran-
te aquellos años de climatología favorable a la evolución y reproduc-
ción del lepidóptero.

2.4. Taxonomía, sinonimia y nombres vulgares.

Prays oleae (BERNARD, 1788) Lesne, 1908, pertenece a la clase
Insectos, orden Lepidoptera y familia Hyponomeutidae.

En cuanto a su sinonimia los más importantes son: *Phalena* -
oleae (Bernard, 1788); *Tinea oleella* e *Ypsolophus oleae* (Fabricius,
1794 y 1798); *Tinea servilella* (O. Costa, 1827); *Tinea olivella* (B.de
Fonscolombe, 1837); *Oecophora oleella* (Zeller, 1850); *Prays oleaellus*
(Stainton, 1867); *Prays adpersella* (Kaltenbach, 1874); y *Prays oleae*
(Lhome, 1953).

Los principales nombres vulgares del insecto son:

En España es conocido como "polilla del olivo", a veces como -
"prays" del olivo, o bien "tiña", e incluso en algunas comarcas como -
"palomilla", lo que puede inducir a confusión con el "barrenillo" (el
coleóptero *Phloeotribus scarabaeoides*).

En el extranjero como "tignola dell'olivo" (Italia), "teigne
de l'olivier" (Francia), "olive kernel borer", o bien "olive moth" -
(países de habla inglesa), "oliven motte" (Alemania), "traça da azei-
tona" (Portugal), "zeytin büvesi" (Turquia), y "maslinovog moljea" -
(Yugoslavia).

2.5. Morfología.

2.5.1. Huevo.

Ligeramente ovalado o elíptico y poco convexo, sus dimensiones aproximadas son de 0,57 y 0,45 mm de diámetros máximo y mínimo, respectivamente, y unos 0,12-0,13 mm de altura máxima.

Coloración blanco-lechoso cuando recién depuesto, o poco tiempo después, va pasando a tonos amarillentos más o menos pálidos durante su desarrollo embrionario.

La superficie externa del huevo (corion) está finamente reticulada por numerosas y pequeñísimas depresiones, rodeadas por un margen ligeramente elevado.

La denominación empleada en este trabajo para las puestas del insecto es la siguiente: huevos FRESCOS (Fr) que corresponden realmente a los huevos recién depuestos (menos de 48 horas de su deposición), y que se presentan de color blanquecino, no transparente; mientras que los huevos en INCUBACION (Inc) pueden ser más o menos transparentes, y el embrión o la joven larva suelen ser ya visibles a través del corion, sobre todo la mancha negruzca correspondiente a la cabeza. Huevos VACIOS (Vac), generalmente por acción de depredadores, que están constituidos sólo por el corion, que aparece pegado al soporte, no se deben confundir con huevos eclosionados de *Zelleria* y *Oecophyllembius*, los cuales, con frecuencia, están agrupados y son más grandes y netamente irisados. Huevos PARASITIZADOS (Par), esencialmente por *Trichogramma* spp., que presentan tonalidades variables del gris oscuro al negro. Huevos MUERTOS (M), por otras causas diversas, principalmente climáticas.

2.5.2. Larva.

Longitud variable según la edad; a desarrollo completo

(larva madura o de 5^a edad) suele tener de 7 a 9 mm, y una anchura máxima de cerca de 1,5 mm. Color muy variable, de tonos claros (avellana o rosa claro, verdoso muy claro, blancuzco) a tonalidades más oscuras (gris pálido o incluso marrón), sobre todo cuando se trata de larvas maduras de las generaciones filófaga y carpófaga; algo más tendente al verde, las larvas antófagas.

Los estadios larvales juveniles suelen presentar coloraciones más suaves o pálidas.

A lo largo de todo su cuerpo, dorsal y lateralmente, se pueden observar dos bandas de color verdoso-oliváceo, y otras dos subestigmáticas de color marrón amarillento y algo más estrechas.

Cabeza de color marrón oscuro, casi negro. Antenas muy cortas, de 3 artejos, que van adelgazándose desde la base al ápice; - primer artejo más que el segundo y desnudo, segundo artejo cilíndrico y algo más largo que ancho, y último artejo dos veces más corto que el precedente; los dos últimos con sedas variables.

Ojos latero-anteriores, cada uno con seis ocelos poco distantes entre sí. Mandíbulas fuertes, robustas, armadas con un diente externo, corto, en el borde anterior, más dos gruesos dientes medianos, y 2-3 dientes internos menos diferenciados. Quetotaxia cefálica - típica de la especie; tanto la cabeza como el resto del cuerpo presentan sedas muy finas y de longitud variable.

Pronoto de color marrón oscuro en su centro, algo más pálido en los márgenes; dorsalmente se observan dos placas quitinizadas, más o menos oscuras, que en las larvas filófagas suelen ocupar la casi totalidad del dorso, y son de color muy oscuro, casi negro.

Patatas torácicas cortas, con 4 artejos, que van disminuyendo de grosor desde la base al ápice, y con uña terminal bastante larga.

Segmentos abdominales que presentan en el dorso y lados varias series de sedas cortas, con disposición muy característica. Falsas patas abdominales, del 3º al 6º segmentos, muy cortas y terminadas en dos series concéntricas de ganchitos, los internos más largos que los externos.

La larva de *P. oleae* pasa por 5 estadios sucesivos, mediante 5 mudas hasta alcanzar su completo desarrollo; cada uno de dichos estadios (o edad larval) está caracterizado, entre otras cosas, por la anchura de la cápsula cefálica. Los datos para la caracterización de dichas edades larvales, por este método, han sido estudiados por SILVESTRI (1908) y PELEKASSIS (1962), siendo en resumen los siguientes (véase Tabla 2):

TABLA 2

ANCHURA DE LA CAPSULA CEFALICA (en mm) DE LA LARVA DE *P. oleae*.

<u>EDAD DE LA LARVA</u>	<u>según SILVESTRI</u>	<u>según PELEKASSIS</u>
1ª	0,14 - 0,20	0,19 - 0,21
2ª	0,30 - 0,34	0,25 - 0,28
3ª	0,40 - 0,50	0,40 - 0,43
4ª	0,60	0,60 - 0,62
5ª	0,70	0,77 - 0,80

La larva neonata es de color avellana pálido, más o menos blanquecino, con tonalidades más oscuras en la cabeza y placa anal, mientras el pronoto es de color marrón claro. Longitud: 0,65 mm, aproximadamente.

La larva madura o de 5ª edad es de color siena, con las franjas ya descritas muy patentes; las dos placas negras del pro-

noto suelen ocupar la casi totalidad del dorso en las larvas filófaga--
gas.

Sin duda el cromatismo de la larva de *P. oleae* es muy variable, según las generaciones del insecto: así la larva antófaga - presenta coloraciones más pálidas, con la cabeza menos oscura que las filófagas y carpófagas, en general; o bien sólo el color negruzco está presente en las porciones submediana y laterales de la cabeza. Igualmente, en el pronoto aparecen mucho más reducidas las manchas negras - típicas. En ciertos ejemplares, la coloración general del cuerpo de la larva es casi uniforme, y las franjas verdosas ofrecen tonos mucho más pálidos.

Las larvas filófagas, hasta su 5^a edad (es decir, mientras se encuentran en el interior de la hoja del olivo), así como las carpófagas (hasta tanto se localizan en el interior de la almendra del fruto) presentan la cabeza y pronoto de color algo más pálido que las larvas maduras correspondientes, así como las dos manchas del pronoto bien limitadas y divididas en dos cortas ramas.

2.5.3. Crisálida.

De forma obcónica, redondeadas en su parte anterior y estrecha posteriormente, hacia el abdomen.

Color variable del marrón oscuro, casi negro (principalmente cuando están a punto de emerger los adultos), hasta amarillo claro o verdoso; por regla general, la tonalidad se presenta más oscura - en el abdomen y más pálida en la cabeza, tórax y apéndices.

Superficie lisa, salvo en la parte posterior del abdomen que presenta 7-9 sedas cortas y delgadas.

Longitud: 5-6 mm. Cerca de los 2 mm de anchura torácica. La crisálida de *P. oleae* puede ser libre, o bien estar rodeada por un

capullo sedoso, ovalado y semi-transparente, de color blanco, que la larva madura comienza a formar poco tiempo antes (24 a 72 horas antes, por lo general) de la última muda, y el cual deja ver la crisálida a su través.

2.5.4. Adulto.

Longitud total, con alas plegadas: 6-6,5 mm. Envergadura alar: 12-15 mm. El tamaño del macho es, en general, más pequeño que el de la hembra, aunque no siempre ocurre así, y la coloración de ambos sexos es similar.

Coloración del cuerpo del insecto blanco-grisácea o marrón-cenicienta, algo brillante y con reflejos metálicos. Las diferencias existentes en tonalidades y en manchas, se pueden observar no sólo entre individuos de las tres generaciones, sino incluso entre adultos emergidos el mismo día.

Cabeza de color gris-blancuzca, esferoidal, con escamas largas y densas en el vértex y entre los ojos compuestos, que son de color marrón oscuro. Palpos labiales bastante más largos que la cabeza, filiformes y con tres artejos: el tercero más largo que los otros dos juntos, y el segundo más largo que el basal; los palpos labiales del macho presentan, en cambio, los dos últimos artejos de casi igual longitud. Palpos maxilares tuberculiformes. Espiritrompa (probóscide) enrollada en espiral, estrechándose gradualmente; mide cerca de 2 mm de longitud, lo que equivale a casi los 2/3 de la longitud de las antenas y el doble de los palpos labiales.

Antenas de 3 mm de largas, tanto como la mitad del cuerpo del insecto; constan de 35-40 artejos que se van estrechando gradualmente desde la base al ápice; el artejo basal suele ser unas 3 veces más largo que los restantes, y más estrecho; el segundo artejo antenal más grande que los demás, de los cuales el terminal es piriforme

y acabado en punta. En general las antenas son filiformes, ligeramente aserradas, con escamas y pubescentes; de color grisáceo-marrón en el dorso, y con manchas blancuzcas lateralmente.

Tórax de color grisáceo-blanquecino, con una mancha negra bien visible en el ápice del escutelo.

Alas anteriores ligeramente más anchas en su parte posterior, con el ángulo anterior casi obtuso; vienen a ser unas tres veces más largas que anchas (sin incluir la franja pilosa). El color básico es gris-blanquecino, variable a marrón-blancuzco, con brillo metálico y reflejos plateados; presentan escamas de color marrón oscuro a negro, distribuidas irregularmente. Existen manchas negras, pequeñas, más o menos numerosas; algunos ejemplares no las presentan en absoluto. A unos 2/3 de distancia de la base del margen anterior existe una mancha negra más acentuada que las demás. Área alar cercana al ápice más pálida que el resto. Borde apical provisto de franja de sedas largas y finas. Nerviación características de la especie.

Alas posteriores con frénulo bien diferenciado; son de color gris pálido o plateado uniformemente, sin manchas negras. Borde posterior con franja sedosa cuya longitud va disminuyendo de la base del ala al ápice.

Patas bien desarrolladas y fuertes, de color blanquecino, con manchas de color marrón pálido, en especial sobre las tibias y tarsos de los pares anterior y posterior. Tibias posteriores con dos pares de espolones, uno en la mitad y otro en la extremidad apical.

Abdomen del macho alargado, delgado y tubular; el de la hembra obcónico, grueso de color grisáceo, y con el último segmento mucho más delgado que el anterior. Último segmento abdominal de la hembra corto, de forma cónica, con dos apodemas bastante más largos que los del segmento anterior, que son cortísimos.

Para la diferenciación sexual, aunque el tamaño del macho puede ser algo menor que el de la hembra, no suele ser regla fija; sin embargo, los palpos labiales del macho presentan en cambio los dos últimos artejos de casi igual longitud; el órgano copulador tiene la porción distal del proceso esternal del 9º urosternito algo más larga y prolongada internamente en un proceso espiniforme.

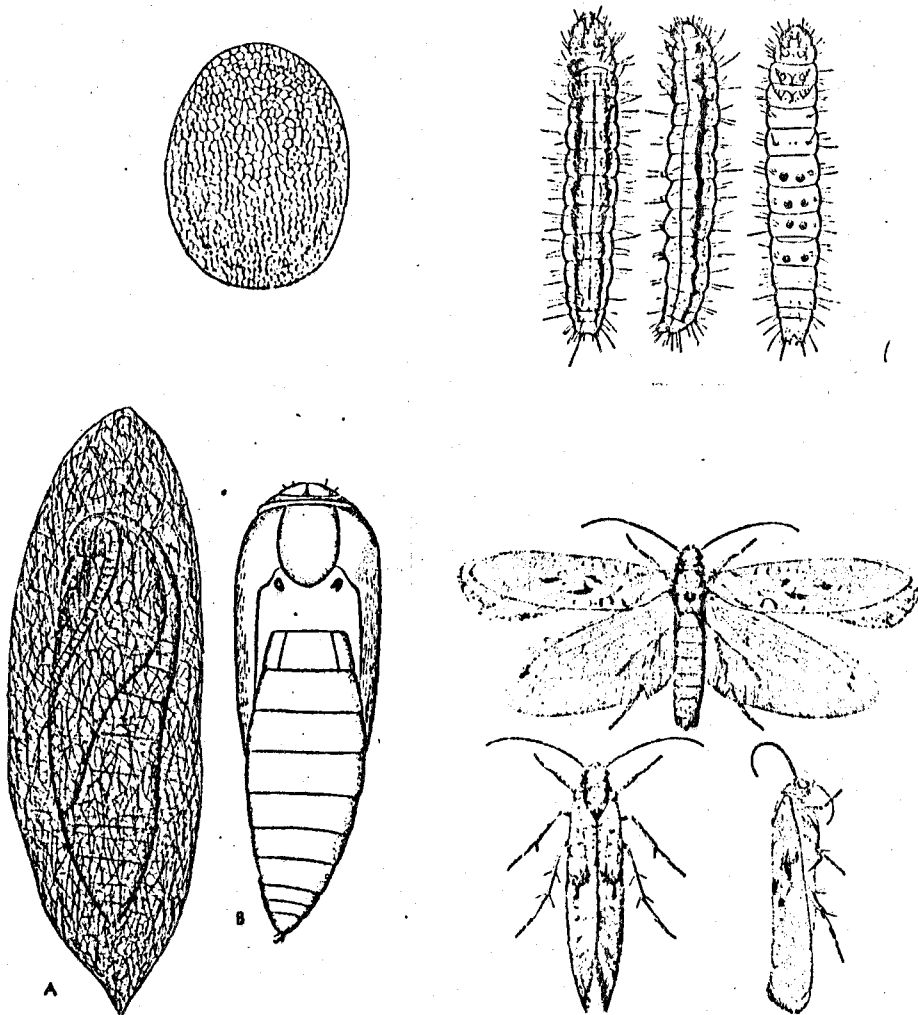
Poder de vuelo escaso en general, si bien en determinadas condiciones puede, al parecer, llegar a aumentar en cierto grado.- Los datos sobre esta característica del insecto son escasos y poco concordantes; parecen, en principio, necesarios estudios más profundos que las normales observaciones efectuadas por los distintos autores.

2.6. Biología.

Prays oleae presenta tres generaciones anuales, alimentándose al estado de larva, del parénquima foliar, brotes tiernos y yemas del olivo (generación filófaga), de los botones florales (generación antófaga), y de la almendra del fruto (generación carpófaga).

2.6.1. Generación FILOFAGA.

La larva neonata sale del huevo devorando la porción del corion adherida a la hoja del olivo, efectuando un orificio bajo el mismo huevo, de unos 0,10-0,15 mm de diámetro, e inmediatamente comienza a devorar el mesofilo bajo la epidermis del haz (y ello con independencia de la colocación del huevo por la hembra adulta, sobre el haz o envés de la misma hoja); excava entonces la larva una galería filiforme, alargada y más o menos arqueada, que se extiende por la hoja de manera muy irregular, en forma de letra "S" o caprichosamente, cuya longitud total es también muy variable (normalmente de 15 a 50 mm, aunque puede llegar hasta los 65 mm). El corion del huevo suele perma-



Prays oleae BERN.- ESTADIOS DE DESARROLLO: HUEVO,
LARVA, CRISALIDA Y ADULTO.

necer bastante tiempo en su posición original.

La galería aparece, vista a luz difusa, sobre el haz - de la hoja como una línea amarillenta, mientras que, por transparencia, se observa negruzca con franjas laterales estrechas amarillentas, debido a los excrementos que llenan casi por completo la galería, y que son depositados allí por la larva a medida que va avanzando en su interior.

Dicha galería está excavada en el parénquima foliar, el cual es devorado parcialmente entre ambas epidermis, y casi siempre inmediatamente bajo la epidermis del haz, en cuyo caso está algo levantada sobre la misma galería.

En su extremidad, la galería se suele ensanchar un corto trayecto y, por regla general, en tal zona se puede encontrar la muda de la larva de 1^a edad, así como los restos de la cápsula cefálica.

Una vez efectuada dicha muda, la larva para abandonar la galería efectúa un orificio de salida en la extremidad de aquélla, y casi siempre por el envés de la hoja, saliendo así al exterior.

Esta larva de 2^a edad, después de haber mudado, no siempre practica un solo orificio de salida, sino a veces hasta 2 ó 3, antes de salir y comenzar la galería en "C".

Dicha larva de 2^a edad se dirige inmediatamente a otra hoja (a veces en la misma), generalmente cercana a la anterior, donde efectúa otro orificio, normalmente en el envés, y penetra en el interior, en donde excava una galería de forma más o menos arqueada (parecida a una letra "C" u "O"), de unos 2,0-2,5 mm de anchura máxima, y 1-2 mm de sección, devorando el mesofilo y respetando la epidermis superior e inferior, y arrojando los excrementos a través del orificio de entrada, a cuyo alrededor se pueden observar a veces adheridos con hilos sedosos.

Una vez cumplida la 2^a muda y consolidado el dermatosqueleto, la larva sale al exterior por un orificio en el envés, y se dirige a otra hoja, generalmente cercana, en la cual efectúa un nuevo orificio de entrada, preferiblemente (aunque no siempre) en el envés. Una vez en su interior devora el mesofilo y realiza otra galería en forma de celda o mancha más o menos redondeada, a veces muy irregular, de un diámetro aproximado de unos 3 mm; esta larva de 3^a edad, una vez efectuada la muda, sale al exterior normalmente por el mismo orificio de entrada, el cual había servido anteriormente para expulsar los excrementos acumulados, y se dirige a otra hoja en la que penetra por un orificio practicado en el envés de la misma.

La galería practicada por esta larva de 4^a edad suele, en este caso, ser como una celda o mancha más o menos rectangular, de un tamaño aproximado de 6-7 x 3-4 mm, aunque su principal característica sea que dicha larva no suele respetar la epidermis del envés, la cual también devora o sólo deja una finísima película transparente, a cuyo través se pueden distinguir los excrementos aglutinados por hilos sedosos, y la misma larva incluso.

Una vez abandonada la galería, la larva de 5^a edad, que viene a coincidir con la entrada vegetativa primaveral del olivo, se suele alimentar de los brotes tiernos, tallos jóvenes y yemas del árbol, así como también de hojas, cuando no encuentran suficientes de los primeros, o la población del insecto es muy elevada; devorando las hojitas apicales de modo irregular y variable en su limbo, o bien tronchándolas en su base, o incluso excavando galerías en el interior de los brotes, los cuales se secan, o bien atacando el eje del brote y devorando las paredes en sentido longitudinal, vaciando las yemas, etc., etc.

Las larvas de 5^a edad, tanto cuando atacan hojas como cuando lo hacen a brotes y yemas, se protegen durante su alimentación

con hilos sedosos, uniendo incluso los brotes entre sí para formar - una especie de estuche más o menos compacto, aunque a veces se las en encuentra completamente descubiertas moviéndose por los ramitos y bro-- tes.

Cuando la larva de 5^a edad llega a madurez completa, - se detiene en un punto determinado del árbol, teje el capullo y se trans forma en crisálida, expulsando la última muda, la cual suele permane-- cer cerca de la extremidad inferior de la ninfa.

Dichas crisálidas darán lugar a su vez a los adultos de esta generación del insecto, lo que suele ocurrir normalmente cuando - ya se encuentran sobre los olivos los primeros ramilletes florales, - sobre los cuales las hembras depondrán los huevos.

2.6.2. Generación ANTOFAGA.

La larva neonata devora el corion del huevo penetrando directamente en el interior del botón floral, y posteriormente en una antera, la cual devora desde dentro en mayor o menor extensión; la - larva en realidad puede alimentarse también del polen de la flor, que en esas fechas suele ser aún gelatinoso, pasando de un estambre a otro hasta destruir por completo o casi el botón floral.

Una vez alcanzada una longitud de 2-3 mm, y cumplida la primera muda, la larva sale al exterior por un orificio situado por lo general en la corola. Esta larva de 2^a edad penetra en otro botón flo-- ral, por norma de la misma o vecina inflorescencia, devorando la ante-- ra e incluso el pistilo, a veces.

Alcanzada la 3^a edad, el tamaño de la larva (superior a los 3 mm de longitud, casi siempre) le impide ya vivir en el interior de la flor, por lo que comienza a segregar hilos sedosos para unir va-- rios botones florales entre sí, sobre todo al inicio de la apertura -

floral, y penetra en ellos sólo parcialmente para devorarlos. La larva se va moviendo de una flor a otra, alimentándose de ellas, casi exclusivamente del polen, del cual queda recubierta.

Este comportamiento biológico es similar en la larva - de 4^a y 5^a edad, si bien éstas, al llegar a madurez, tejen el capullo y comienzan la ninfosis, con frecuencia en las mismas inflorescencias dañadas, aunque a veces lo hace también en el tronco y ramas gruesas del árbol, e incluso en el suelo.

Los adultos emergidos deponen sobre el fruto del olivo, que en esa época suele presentar ya, al menos, un tamaño adecuado - (aproximadamente como un grano de pimienta).

Las flores atacadas enrojecen, se secan, y los pétalos aglomerados por los hilos sedosos forman unos amasijos de color rojo ladrillo muy característicos, que se observan con bastante facilidad en el árbol.

2.6.3. Generación CARPOFAGA.

Al eclosionar la larva neonata practica un orificio en el fruto bajo el mismo corion del huevo, de la manera ya descrita en - las precedentes generaciones; va penetrando en la pequeña aceituna mediante una galería situada a lo largo de los canales que unen el hueso al pedúnculo del fruto, e instalándose entre la corteza del hueso (que en esas fechas no está aún endurecido) y la epidermis de la almendra - todavía líquida en su totalidad.

Cuando el huevo es depuesto en los márgnes del cáliz, o en cualquier punto de la pulpa del fruto, la galería puede ser superficial, incluso subepidérmica, apareciendo entonces de color blancuzco - en la superficie de la aceituna. Dicha galería se observa en este se--gundo caso, no siendo tan perceptible cuando el huevo ha sido colocado

sobre el cáliz.

En un solo fruto pueden penetrar varias larvas neona--tas, hecho éste que suele tener bastante importancia en el fenómeno - de caída de frutos, lo que se indica en el capítulo correspondiente - de daños en carpófaga (8.6.).

Estando en el momento de penetración de las larvas las células del fruto en época de rápido crecimiento, la galería de entra da es reabsorbida en poco tiempo, no quedando de ella más que una sutil traza rojiza (debido a los excrementos expulsados por la larva y que allí se depositan); igualmente se cierra casi por completo el ori ficio de entrada, quedando la larva aprisionada en el lugar que ha - elegido, es decir en la parte superficial basal de la almendra.

Durante la época de máximo calor (julio-agosto) las - larvas de *P. oleae* se suelen encontrar entre la pared del hueso y la almendra, sobre cuya cáscara envolvente van excavando un pequeño ca--nal o galería superficial, más o menos largo y de forma irregular, - que a veces presenta orificios de comunicación con el interior de la misma almendra, y que puede ser visible tanto desde la superficie ex-terna de dicha almendra, como desde el interior del hueso.

Según PELEKASSIS (1962), la distancia entre el cáliz - del fruto y el tegumento del endospermo, suele ser cubierta por la - larva carpófaga en un tiempo de 2 a 4 días tan sólo.

Mientras la almendra se mantiene con el albumen de con sistencia semi-líquida, las larvas del insecto permanecen en su super ficie externa, creciendo lentamente y alcanzando tan sólo una longitud de unos 4 mm.

Sin embargo, cuando el albumen comienza a hacerse gela- tinoso y, posteriormente, a endurecerse, las larvas de 2^a edad van pe- netrando en el interior de la almendra y devorando las sustancias que

la componen, e incluso el embrión de la semilla, alcanzando así en pocos días su completo desarrollo.

La almendra de un fruto provee de alimentación suficiente a una larva, e incluso no suele ser totalmente consumida; a medida que la larva se alimenta de ella, deposita en el vacío formado los excrementos, los cuales junto con restos de almendra sin consumir, ocupan la casi totalidad del hueso, cuando la larva está alcanzando su madurez.

En ese momento la larva de 5^a edad abandona el fruto, efectuando una galería muy típica, perpendicular al pedúnculo, y saliendo al exterior por las cercanías del punto de inserción de dicho pedúnculo a la rama, para crisalidar y posteriormente dar lugar a los nuevos adultos, los cuales cerrarán el ciclo biológico del insecto.

Excepcionalmente se han observado larvas carpófagas de 5^a edad que permanecían en el interior del fruto y allí crisalidaban, aunque en tales casos el adulto no solía sobrevivir.

2.7. Daños.

2.7.1. Daños en hoja.

Los daños causados por la larva filófaga de *P. oleae* a la hoja del olivo suelen ser, por regla general, nulos o de muy escasa importancia económica.

Además de dañar una porción bastante escasa de superficie foliar, hay que señalar el bajo porcentaje de infestación de los árboles, característico de esta generación (alrededor del 1% en media) debido a la sensible disminución de la población durante la generación precedente, fundamentalmente; pero sobre todo, los daños son escasos -

por el hecho de que las hojas atacadas no suelen caer al suelo antes de su fecha normal, lo que ha sido observado con muchísima frecuencia, pues galerías filiformes y de otras edades, procedentes del año anterior, se suelen encontrar en abundancia durante los muestreos y observaciones del año siguiente.

Hay que hacer notar, sin embargo, que los daños originados por la larva filófaga de 5^a edad a los brotes tiernos y yemas del olivo pueden, sobre todo en ciertos años de intenso ataque y en zonas o comarcas determinadas, resultar de gravedad ocasional, llegando incluso a interferir, en ocasiones, seriamente la normal formación de botones florales.

En general se puede afirmar que la pérdida de superficie del tejido foliar destinado a la fotosíntesis clorofílica, se verifica en una época en que el árbol está próximo a la emisión de nuevas hojas; de este modo el esfuerzo de la planta para sustituir a las hojas dañadas por el insecto, no puede considerarse como demasiado perjudicial fisiológicamente.

Esto último se debe también a que, no obstante en teoría el árbol sustituye sus hojas a los dos años de vida, en la práctica y a causa de que el follaje es con mucha frecuencia atacado por agentes patógenos de origen criptogámico (fundamentalmente "repilo"), la sustitución tiene lugar con una frecuencia más rápida y, por ello, el esfuerzo para atender a esa necesidad o demanda se verifica igualmente, incluso sin la intervención del "prays".

2.7.2. Daños en flor.

La larva antófaga del insecto, para alcanzar su total desarrollo, tiene necesidad de alimentarse de un número variable de botones florales (15-20, según los diversos autores), los cuales destruye totalmente. No parece, pues, necesaria la existencia de una gran

densidad de población sobre el árbol para que los daños revistan caracteres de gran importancia económica.

Sin embargo, algunos autores (MELIS, 1948) afirman taxativamente que los daños en flor en Italia (al menos en la región toscana) son de entidad relativamente modesta, y no ya por el hecho de que las flores no sean destruídas por la larva, sino sobre todo porque solamente una pequeña cantidad de botones florales son capaces de fructificar en el olivo. De tal manera que, en especial cuando los daños se reparten uniformemente por todas las plantas y por todas las zonas de una misma planta, como ocurre por norma general, el cuantitativo de cosecha no queda comprometido en absoluto.

Finalmente, el mismo autor asegura que, en el biotopo donde efectuó su observaciones, el coeficiente de fructificación medio no superó nunca el 7% (en 5 años), por lo que el insecto tiene amplio margen donde ejercer su actividad antófaga sin incidir profundamente sobre la cosecha futura.

2.7.3. Daños en fruto.

En cuanto a los daños causados por la larva carpófaga de *P. oleae*, si bien se venía atribuyendo frecuentemente la caída de jóvenes frutos del olivo a causas fisiológicas y/o climáticas, se puede asegurar plenamente que, en la mayoría de los casos, dicho fenómeno es debido a la acción nociva de las larvas del insecto.

Al penetrar en los frutos recién formados y deambular por entre la almendra y el hueso, al mismo tiempo que se alimenta, la almendra suele seccionar los vasos fibro-vasculares aún tiernos, que unen el pedúnculo al hueso, por lo que al cesar la alimentación del fruto, éste se seca más o menos rápidamente y cae al suelo, bien cuando está aún verde o bien después de secarse en el árbol.

Esta primera caída, a veces masiva, se verifica siempre

pocos días después de la fructificación del olivo, cuando las aceitunas suelen presentar un diámetro máximo de 4 a 7 mm, caída normalmente coincidente con la cota más elevada de eclosión de huevos.

A medida que la almendra se va solidificando y la larva se instala en ella, la caída de frutos va disminuyendo en intensidad, llegando a límites mínimos en pleno verano, para volver a aumentar de nuevo en septiembre-octubre (la llamada vulgarmente "caída de S. Miguel"), cuando la larva carpófaga, a desarrollo completo, sale del fruto para crisalidar.

Esta segunda caída de fruto suele ser, por regla general, de mucha menos importancia que la primera (un 10% del total, aproximadamente). En años de ataque intenso, los daños pueden ser gravísimos, comprometiéndose la casi totalidad de la cosecha, y presentándose el factor agravante de que los frutos caídos no son nunca recuperables para aceite por no estar maduros en las fechas de su caída.

Los frutos atacados por una sola larva del insecto tienen muchas más probabilidades de llegar a otoño sin caer del árbol, que aquellos otros infestados por un mayor número de larvas.

Por tanto, la generación de *P. oleae* que acarrea los mayores daños reales y verdaderamente graves, es la que vive a expensas del fruto, ya que incide siempre de manera concreta sobre el producto cosechable. Cada fruto atacado, tarde o temprano, está destinado a caer, por lo que el daño es real y no hipotético, como en los otros casos.

En resumen, la caída de frutos debe ser atribuida a fenómenos complejos, los cuales implican un desequilibrio general del fruto, atacado especialmente en la almendra y haces conductores de los líquidos nutritivos. Tal desequilibrio es capaz de alterar la integridad total de la aceituna, mientras que el ataque a la zona de inserción del pedúnculo, en los casos que se verifique, debe tal vez considerarse como un hecho ocasional.

3. OBJETO DEL TRABAJO.

Habida cuenta de los graves daños ocasionados por la plaga, lo más importante debería ser, sin duda, estudiar a fondo y llegar a comprender después las profundas variaciones de población de la especie, factores tan íntimamente ligados al concepto de plaga económica, explicando así la variabilidad de los daños en las distintas zonas y años, según la actuación de los diversos factores ecológicos incidentes.

En resumen, poder realizar previsiones anticipadas de población del insecto, a más o menos corto plazo, con objeto de poder desarrollar un programa racional de lucha, basado precisamente en los conocimientos bio-ecológicos adquiridos.

Pero también es cierto que, para definir los períodos de riesgo de ataque, así como su importancia relativa, es necesario el estudio anual de la fenología del huésped y de los factores climáticos que sobre él actúan, al igual que sobre el parásito, observando las variaciones de ambos ciclos respecto a la media anual normal.

Respecto al estado actual de los conocimientos sobre el insecto hay que notar que la especie ha sido estudiada de modo profundo y bastante detallado en lo que concierne a su taxonomía, historia, morfología, etc. Sin embargo, en nuestro país su estudio ha sido poco amplio hasta el momento, sobre todo en cuanto a su bio-ecología, mientras que son numerosos los países mediterráneos en que dichos puntos se han puesto en claro bastante extensamente.

De otra parte, el estudio de estimación de poblaciones solamente se lleva a cabo en la actualidad en Francia (Arambourg y col.) y en nuestro biotopo.

Tampoco ha sido nunca objeto de revisión y estudio en España - la biocenosis parasitaria de *P. oleae*, así como sus posibilidades de integración como lucha biológica aplicada.

Es de destacar asimismo la escasez de importantes estudios estadísticos aplicados sobre la lucha química contra el insecto, en especial los que tengan en cuenta los conocimientos biológicos recientes - sobre la especie.

En consecuencia, el objeto del presente trabajo consiste en - contribuir a un mejor conocimiento de *Prays oleae* BERN. dentro de un biotopo característico del olivar andaluz, en lo relativo a la bioecología y comportamiento de la especie bajo esas condiciones, e influencia sobre su desarrollo y población de los factores climáticos y bióticos, gravedad y frecuencia de sus ataques, y recalcando aquellas observaciones discordantes con los distintos autores y países olivícolas.

No se puede olvidar, en este momento, que las características climáticas de nuestro país y de sus diferentes regiones o comarcas - olivareras son tan variables, en términos generales, que necesariamente se requeriría un estudio más profundo de la plaga en cada condición particular, que el normal que se suele efectuar en la mayoría de los casos.

Es igualmente necesario resaltar aquí que uno de los más interesantes objetivos del presente trabajo consistiría en la implantación de programas de lucha racionales, quizás química o microbiológica en - primer término, mientras fueran creciendo los conocimientos sobre los restantes medios de lucha; al mismo tiempo revisar los criterios sobre la oportunidad y necesidad real de los tratamientos según el ataque - previsible, así como su adaptación dentro del actual concepto de Lucha

Integrada.

Es de señalar, por último, que el agricultor no suele estar - por lo general al tanto de los ataques del insecto, al menos hasta - que los daños suelen ser ya irreversibles, y que su ayuda podría beneficiar enormemente la economía olivícola del país.

A la vista de tales consideraciones, en la Estación Experimental del Zaidín del C.S.I.C., y dentro del marco del Programa de la O. I.L.B. (Groupe de Travail IV "Ravageurs de l'olivier"), se vienen llevando a cabo desde 1969 las principales líneas de investigación relativas a este insecto, dentro de las cuales en la presente Memoria doctoral se señalarán los resultados obtenidos en gran parte de dichos - estudios durante los dos últimos años.

4. PLAN DE TRABAJO.

De acuerdo con el objeto antes expuesto, se estableció el plan de trabajo, desarrollado en esquema en los puntos siguientes:

A. Revisión bibliográfica de la especie *Prays oleae* BERN., - fundamentalmente en todo lo que concierne a su bio-ecología, daños, - factores limitantes y dinámica de población.

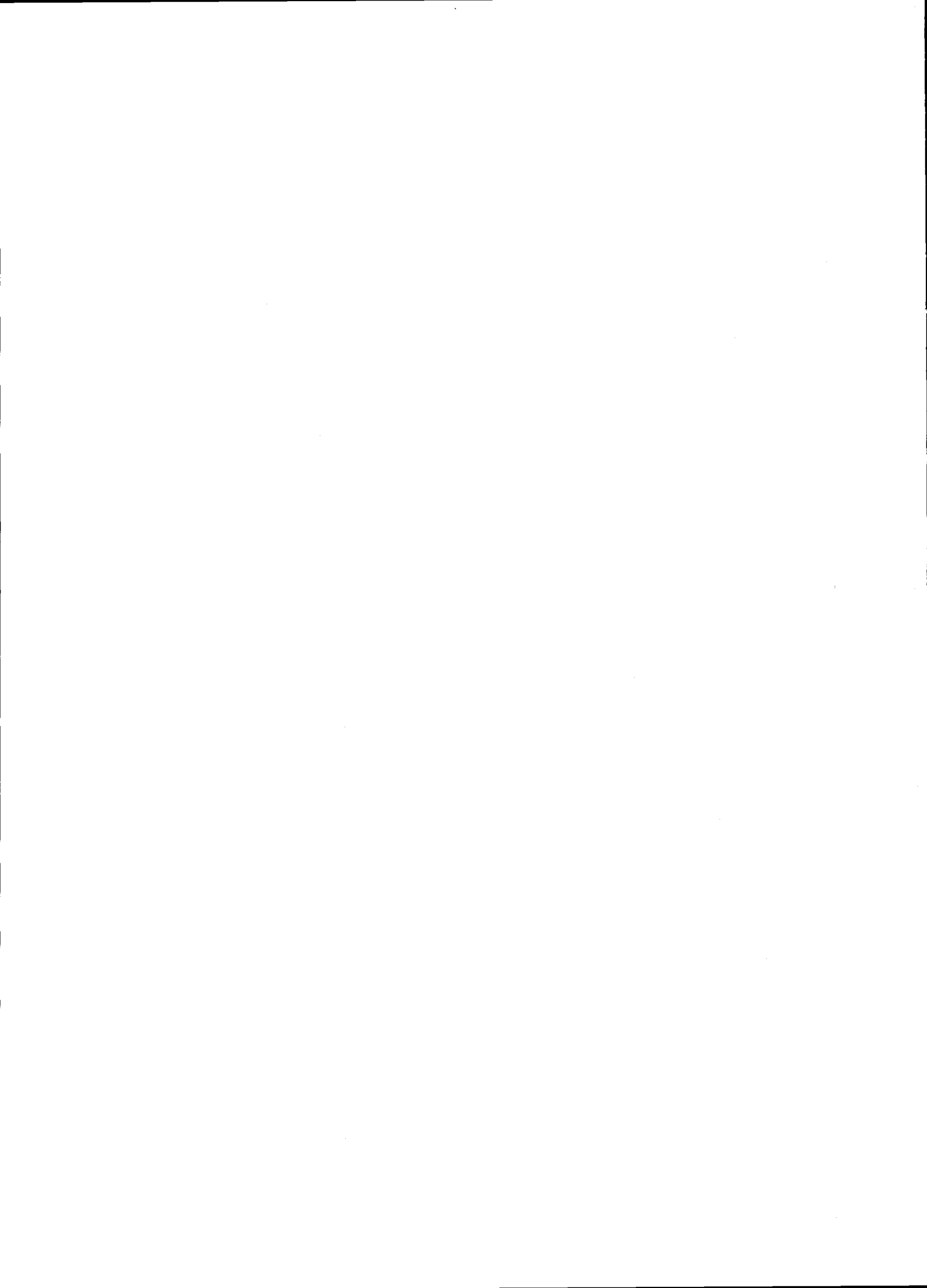
B. Estudio y discusión de las observaciones efectuadas sobre la bio-ecología del insecto, durante sus tres generaciones anuales, - en el biotopo de Granada.

C. Ensayo de estimación de poblaciones del insecto en dicha - zona.

D. Identificación y estudio inicial de la biocenosis parasita - ria de *Prays oleae*, en el biotopo en cuestión.

E. Recomendaciones básicas de lucha.

Con objeto de obtener una visión más concreta y exacta del - elevado número de resultados obtenidos durante el presente estudio, - se ha creído conveniente incluir en un mismo capítulo Resultados y - Discusión de los mismos, evitando de ese modo las constantes y repeti - das citas a lo largo de esa parte de la Memoria.



II. METODOS Y TECNICAS EXPERIMENTALES



5. MÉTODOS GENERALES.

5.1. Recuperación de frutos.

Su misión consiste en recoger y poder así recuperar la totalidad de frutos que caen de los árboles, desde el inicio de su formación hasta el final de la estación (recogida de la cosecha).

Dichos recuperadores están formados por una extensión de tela de malla muy fina plastificada, que se fija sobre un armazón de madera, y sostenida por una serie de listones, a un metro aproximadamente del suelo. Su superficie es algo superior a la ocupada por el ruedo - del olivo, y sus bordes externos son ligeramente elevados para evitar así la caída de frutos al suelo.

Se han utilizado tres recuperadores de este tipo, eligiendo - para su colocación aquellos árboles que fuesen al máximo representativos del biotopo en estudio (variedad normal, porte medio, etc.).

La recogida de frutos es importante iniciarla lo antes posible, anotando la última fecha en que no existan aún frutos caídos, - así como el primer día en que suelen comenzar a caer en las redes. Para ello, es aconsejable observar la aparición de los primeros huevos - eclosionados en los frutos presentes en los árboles vecinos.

Dicha recogida de frutos se efectuó semanalmente, y siempre el

mismo día. Las muestras se llevan al laboratorio para su observación, que se efectúa lo más rápidamente posible, una vez contados.

De las observaciones bajo binocular de dichos frutos se obtienen datos sobre número total de frutos caídos, tanto sanos como atacados, porcentaje de ataque, incidencia de depredación de puestas, número total de huevos depuestos, y número de orificios de salida de larvas carpófagas al final de su desarrollo, a partir del cual se halla el porcentaje de mortalidad larvaria en esa generación.

5.2. Coefficiente de fructificación.

Inmediatamente antes de la plena floración, es decir con los botones florales no abiertos aún pero a punto de hacerlo, se efectúa un conteo de un número elevado de ellos, sin tocarlos, en los árboles donde están instalados los recuperadores de frutos. Para ello se eligen ramas florales situadas en las distintas orientaciones geográficas y alturas del olivo para evitar los errores debidos a la diferente fructificación de las zonas del árbol.

Al final de la floración, es decir al comienzo de formación de los pequeños frutos (y antes de su caída posible por la acción de la larva carpófaga del insecto) se cuentan de nuevo las aceitunas formadas en las mismas ramas, las cuales fueron en precedencia cuidadosamente marcadas y numeradas.

De este modo se establece el coeficiente de fructificación medio anual del biotopo, cuyo dato permitirá, una vez conocido igualmente el número total de frutos del árbol al final de la estación, mediante los recuperadores, saber el número total medio de botones florales por árbol, dato fundamental para el estudio de poblaciones del insecto.

5.3. Recogida y conservación de material.

En principio se vinieron utilizando las bandas de cartón ondulado clásicas, de unos 10 cm de ancho, que eran colocadas sobre las porciones más lisas de la corteza de varias ramas carpinteras o sub carpinteras de los árboles, rodeándolas totalmente y manteniéndolas apretadas a ellas mediante un brazaletes elástico, con un pequeño cierre metálico.

El objetivo primordial de este tipo de bandas onduladas ha sido desde antiguo el crear una especie de abrigo o refugio en donde las larvas maduras pudieran crisalidar.

Fueron colocadas en varios árboles del biotopo -al menos 10-, aunque evitando hacerlo en aquéllos que servían para muestreo de órganos vegetales, ni en los destinados a recuperadores de frutos, al objeto de no provocar en ellos perturbaciones a nivel de población del fitófago.

La época de su colocación, como es lógico, se elegía precisamente en fechas próximas y anteriores a la ninfosis, siendo reemplazadas semanalmente hasta el final del período de crisalidación. Dichas bandas se observaban cuidadosamente, y tanto las larvas maduras, como las crisálidas encontradas en ellas, se retiraban cortando un pequeño trozo de cartón alrededor de ellas.

Como quiera que empleando esta técnica se han obtenido rendimientos muy bajos de material, por causas diversas, se recurrió, después de reiterados y vanos intentos con dichas bandas, a utilizar como material de partida fundamentalmente larvas de 4^a ó 5^a edad, las cuales suelen ser fácilmente localizables directamente en el árbol a simple vista, tanto por su movilidad como por su característica manera de atacar los distintos órganos vegetales, a veces manteniendo la totalidad o parte de su cuerpo en la superficie externa. De este modo se han

podido localizar igualmente las crisálidas, si bien en mucho menor número, a causa de su inmovilidad de una parte así como a su costumbre de efectuar la ninfosis en lugares mucho más resguardados y fuera de la vista en la mayoría de los casos.

El muestreo del subsodicho material se ha venido llevando a cabo en distintas zonas del biotopo en estudio, con objeto de homogeneizar las duraciones ligeramente distintas en las diversas áreas componentes de dicho biotopo. Dicho material se llevaba al laboratorio y se colocaba en evolucionario, lo más rápidamente posible.

En el caso de la generación filófaga del insecto, los muestreos en el campo se efectuaron observando y buscando aquellas yemas, brotes y hojuelas apicales que denotaban claramente el ataque de la larva, por su aspecto deteriorado o presencia de excrementos e hilos sedosos, etc. Igualmente en las hojas con lesiones propias de larvas de últimas edades, hojas unidas entre sí por hilos, etc.

Durante la generación antófaga se recogieron siempre larvas de desarrollo muy avanzado, las cuales segregan gran cantidad de hilos sedosos que utilizan para enlazar botones florales o flores ya abiertas entre sí. Como quiera que estos órganos florales atacados por la larva presentan con frecuencia un aspecto muy característico y notablemente llamativo, suelen servir como buena fuente indicativa de la presencia de larvas prontas a madurar, facilitando en gran medida la búsqueda de material en dicha generación.

Por el contrario, en el curso de la generación carpófaga la obtención de material presenta sin duda mayores dificultades, ya que la larva se encuentra en el interior de la almendra del fruto, y sólo saliendo de ella cuando han llegado al término de su completo desarrollo y madurez, para crisalidar muy rápidamente al exterior.

Al mismo tiempo los frutos atacados y presentes en las ramas del árbol no presentan ningún aspecto o síntoma característico que deno

te la presencia de la larva en su interior (salvo la existencia de huevos eclosionados en el cáliz, sólo visibles con seguridad a binocular), por lo cual la recogida de muestras se verificó, en principio, totalmente al azar. Una vez obtenida una muestra bastante amplia de frutos, eran seleccionados en el laboratorio, con ayuda de binocular, todos - aquéllos que presentaban orificio de entrada de larva carpófaga, los - cuales se seccionaban transversalmente con tijeras especiales, en las proximidades de la extremidad distal (opuesta al pedúnculo), de modo - que las posibles larvas en su interior no fuesen dañadas y pudieran ser extraídas del fruto con cierta facilidad.

Posteriormente se empleó un sistema de elección de muestra mucho más racional, con resultados muy satisfactorios y con un ahorro - considerable de tiempo. Consistía fundamentalmente en agitar grandes - ramas de los árboles con buena cantidad de frutos presentes, cuidando de no hacerlo demasiado fuertemente, de modo que cayesen al suelo aque - llas aceitunas debilitadas por el ataque de la larva del insecto que - en esas fechas (final del desarrollo larvario, aproximadamente) esta--ban a punto de abandonar los frutos. De ese modo se obtuvieron canti - dades de frutos con larvas maduras cercanos al 60% del total caídos, y sólo en el 4-5% de ellos la larva había salido de los mismos para cri - salidar. El resto de los frutos caídos se debían en su mayor parte a - la escasez de agua, que ha incidido fuertemente en el olivar andaluz - durante los dos últimos años en especial. Por este mismo motivo no con - venía la agitación excesivamente fuerte de las ramas, para evitar así que el número de frutos sanos caídos fuera demasiado grande.

El material larvario, o bien crisálidas en su caso, obtenido - durante las 3 generaciones era aislado individualmente en tubos de vi - drio transparente, de unos 10 cm de longitud y unos 2 cm de diámetro, los cuales se tapaban con gasas de malla finísima sujetas mediante una goma elástica, para evitar la salida no sólo de las larvas del insecto, sino incluso de los posibles entomoparásitos presentes, y permitiendo

al mismo tiempo la aireación del tubo y su observación desde cualquier punto.

Este material era colocado en evolucionario exterior, de modo que las condiciones climáticas fuesen las más similares posibles a las del biotopo en estudio. Dicho evolucionario consta de un armazón metálico, con diversos estantes, y totalmente abierto, aunque para evitar la acción directa de la luz solar sobre los tubos, se complementaba con un sistema de persianas que lo rodean casi completamente.

En el interior del evolucionario, los tubos conteniendo el material en estudio se colocaban en gradillas, de tal modo que la iluminación fuese lo más homogénea posible y no quedasen tubos en total oscuridad.

Diariamente y siempre a la misma hora (aunque en ciertos casos se han verificado observaciones durante la noche) se revisaban todos los tubos a binocular, anotándose todas las incidencias interesantes.

5.4. Muestreo de órganos vegetales.

De acuerdo con la correspondiente generación del fitófago que se estudiaba, se efectuaron muestreos de hojas, ramilletes florales y frutos del olivo, en los árboles designados del biotopo.

Para cada uno de dichos órganos vegetativos los muestreos se iniciaban cuando los adultos comenzaban a emerger, e incluso algo antes de ello, terminándose poco tiempo después del período de puestas o bien al final de la evolución larvaria.

Todas las tomas de muestra de los órganos vegetales eran realizados semanal o quincenalmente, y sobre 5-10 árboles del biotopo, que eran siempre los mismos. Se llevaban a cabo separadamente para cada

olivo, cuidando de obtener muestra de todas las alturas y orientaciones geográficas de la planta.

El tamaño de muestra era variable según los diversos órganos vegetales en cuestión, aunque siempre dicho tamaño de muestra se procuraba fuese lo suficientemente grande como para poder obtener una media de valores bastante representativa del biotopo en cuestión.

5.4.1. Hojas.

Debido a que las puestas en hoja suelen estar muy dispersas, así como al gran número de dichas hojas por árbol, el tamaño de muestra ha sido el mayor de todos: unas 2.000-3.000 hojas/árbol en cada observación quincenal. Los muestreos cada quince días, tan espaciados, se deben a que durante esta generación filófaga la larva del insecto es la que sufre un desarrollo más lento y prolongado durante el invierno. El número de árboles en observación era de cinco.

5.4.2. Botones florales.

En cuyo caso el número de olivos a muestrear ha sido de diez, y el tamaño de muestra variable de 1.000 a 1.500 botones florales por árbol, en cada observación semanal.

5.4.3. Frutos.

Siendo la generación carpófaga del insecto la que vive a expensas de los órganos vegetativos menos abundantes de la planta, el tamaño de muestra ha sido reducido a unos 100 frutos/árbol en cada observación semanal, siendo el número de olivos de diez.

Las muestras, recogidas en bolsas de plástico abiertas, eran llevadas al laboratorio para proceder a su observación al binocular. Si ello no era posible inmediatamente se conservaban, en bolsas -

cerradas, en frigorífico (2-4°C) hasta el momento de su observación.

La conservación de muestras en nevera durante algunos días tan sólo, es aconsejable para que los diversos estadios del insecto (huevos y larvas en su mayoría) no sufran evoluciones rápidas que enmascaren su estado real de desarrollo en la fecha de recogida en pleno campo.

Por último hay que señalar que en las operaciones de cortar y contar los órganos vegetativos muestreados, se tuvieron cuidados máximos, al objeto de no dañar ni perder ningún huevo o pequeña larva presente en ellos.

5.5. Controles de laboratorio.

Con las muestras recogidas se procedió a cumplir la etapa siguiente de su examen en el laboratorio.

5.5.1. Hojas.

La observación a binocular de las muestras correspondientes ha permitido la obtención de los datos siguientes, entre otros:

- Determinación del número total de huevos depuestos en la muestra, es decir la tasa o porcentaje medio de infestación del biotopo.

- Estimación del número de huevos eclosionados y no eclosionados, o sea el período de puestas del insecto.

- Mortalidad de huevos y larvas, por causas diversas.

- Observación de la evolución de las larvas, para completar así el ciclo biológico del fitófago.

- Distribución de las puestas.

- Cálculo del porcentaje de ataque real, o sea la relación en-

tre el número de hojas con uno o más huevos vivos o eclosionados y el número total de ellas en observación.

5.5.2. Botones florales.

Al igual que en el apartado anterior, se observaron y anotaron en sus correspondientes tablas, tanto el número de huevos de cualquier tipo observado, como estadios de desarrollo del insecto, distribución de puestas, etc.

Sólo hay que señalar, además, que en esta generación se ha observado igualmente el número de botones destruidos por la larva - antófaga, es decir se ha calculado el porcentaje de daños potenciales en flor.

5.5.3. Frutos.

Se ha establecido una tasa de infestación teórica de los árboles, equivalente al tanto por ciento de frutos con uno o varios huevos de cualquier tipo, depuestos sobre ellos, respecto al total observado. Igualmente el índice de ataque real, el cual viene dado por el porcentaje de frutos con huevos vivos o eclosionados, o sea los daños potenciales sobre la futura cosecha. Este último dato se compara posteriormente con los resultados obtenidos de los recuperadores de frutos instalados en las cercanías, al objeto de observar las posibles irregularidades de ambos métodos.

Los restantes controles durante esta generación eran sensiblemente similares a los efectuados sobre hojas y botones florales.

Finalmente, señalar que todos los muestreos y observaciones se ha procurado efectuarlos con mayor abundancia al comienzo del ataque del insecto, de modo que se procurase acertar la existencia de las primeras puestas sobre los órganos correspondientes.

Posteriormente, se ha estimado conveniente, a veces, reducir ligeramente el tamaño de muestra, sobre todo a partir del momento en que no se observaban ya nada más que huevos eclosionados (muertos o vacíos, es decir no vivos), al no ser rotundamente necesaria la continuación de las observaciones a igual ritmo, pues incluso en ciertos casos podría hasta ser perjudicial para los posteriores estudios de población del insecto el hecho de que con el tiempo se desprendiesen algunos huevos (en especial aquéllos vacíos) de los órganos vegetativos correspondientes.

5.6. Estimación cuantitativa del órgano vegetal huésped.

Para evaluar las poblaciones del insecto en cada una de sus tres generaciones anuales, al menos en una primera fase, el único método factible parece debe estar basado (ARAMBOURG, 1971) en la estimación cuantitativa del órgano vegetal huésped del fitófago, y a este fin se han seguido las técnicas siguientes:

5.6.1. Botones florales.

Cada año se ha establecido el llamado coeficiente de fructificación del biotopo (cfr. apartado 5.2.), o relación entre un número determinado de botones florales, contados directamente sobre los árboles, y el número de pequeños frutos formados a partir de esas mismas flores. Conociendo posteriormente el número total de frutos que presentaban los mismos olivos, a finales de recogida de cosecha, es posible calcular el número total de botones florales por árbol medio del biotopo.

5.6.2. Frutos.

Mediante la instalación de los recuperadores de frutos

(cuya técnica se encuentra descrita en el apartado 5.1.) puede conocerse al final de la estación el número total medio de frutos por árbol, lo que se llama también cosecha potencial media.

5.6.3. Hojas.

Datos éstos, sin duda, de más difícil evaluación. Puede llegarse a su conocimiento mediante la recuperación del total de hojas caídas naturalmente durante un año, lo que corresponde en teoría a 1/3 del follaje total del olivo; o bien provocando artificialmente su caída mediante herbicidas; o bien recogiendo todas las hojas de un árbol medio y efectuando su conteo y/o pesada posteriores.

Este último ha sido el método elegido: escogiendo un árbol representativo al máximo del biotopo estudiado, y arrancando la totalidad de sus hojas, para su traslado al laboratorio, donde se procedió a su evaluación.

5.7. Técnicas diversas.

5.7.1. Fecundidad.

Los adultos procedentes del material en observación en el evolucionario, y una vez determinado el sexo, se colocaban por parejas (de sexo opuesto) en frascos de vidrio transparente de boca ancha (una o dos), junto con una pequeña ramita de olivo con el órgano vegetativo correspondiente a esa generación del insecto. Dicha ramita se renovaba diariamente hasta la muerte de la hembra.

Se procuraba que la edad de los adultos en observación para dicha técnica de fecundidad fuese la menor posible, es decir que su colocación en el interior del frasco se efectuase inmediatamente después de su emergencia: antes de las 24-48 horas siguientes a su sa-

lida.

Los huevos depuestos, tanto sobre los órganos vegetales como sobre las paredes del frasco, se contaban también diariamente, y se ponían después a incubar.

Los frascos con las parejas de adultos en observación - eran colocados a temperatura ambiente, en el mismo evolucionario ya citado, y al abrigo de la luz solar directa.

Se ensayaron igualmente otras técnicas para determinación de la fecundidad de la hembra de *P. oleae*, utilizando cajas de madera - de tamaño grande (60 x 60 x 40 cm), con tapa de cristal transparente y aperturas laterales para una aireación adecuada, las cuales se forra--ron interiormente de cartones de colores adecuados, con objeto de faci--litar posteriormente el conteo de las puestas. En su interior se colo--caron adultos de ambos sexos del insecto, en número elevado (unas 50 - parejas), juntamente con varias ramas de olivo, las cuales se renova--ban diariamente.

Y finalmente se utilizaron también cajas cilíndricas de plástico no transparente, cuyas tapas presentaban orificios para la - aireación cerrados con gasas o gomaspuma; en su interior se colocaron unas 4-5 parejas de adultos, junto a una ramita de olivo.

Los resultados obtenidos con estas dos últimas técnicas no fueron siempre satisfactorios, por lo que se decidió utilizar funda--mentalmente el método de los frascos de vidrio para el estudio de la - fecundidad del insecto.

En cuanto a las diferencias en efectividad de puestas - cuando se empleaban frascos de vidrio con una o dos bocas, no existie--ron grandes variaciones, pues en el primer caso se encontró alrededor del 46% de hembras del insecto que no depusieron huevos, mientras que en los frascos de 2 bocas el porcentaje de fallos en la oviposición era de un 54% aproximadamente. Por ello, en las operaciones de obten--

ción de datos sobre la fecundidad se utilizaron indistintamente ambos tipos de frascos de vidrio.

5.7.2. Período de incubación de huevos.

Los huevos procedentes de las puestas efectuadas en los frascos anteriormente descritos, eran colocados en pequeñas bateas de plástico y puestos a incubar en el interior del evolucionario a temperatura ambiente y al abrigo de la luz solar directa.

Cada una de dichas bandejas contenía solamente huevos - depuestos en la misma fecha.

Diariamente se observaba al binocular la evolución de - dichas puestas, anotando y eliminando todos los huevos que habían eclosionado, así como las pequeñas larvitas errantes, las cuales no habían podido penetrar en el órgano vegetativo correspondiente al secarse y endurecerse éste, una vez cortado y separado de la planta.

Precisamente, y con objeto de evitar la rapidez con que los órganos vegetativos del olivo se secan, especialmente en épocas cálidas, se intentó mejorar esta técnica, utilizando unas bateas especiales, cerradas con mallas de plástico, para colocar en ellas las ramitas que contenían las puestas del insecto, y empleando un líquido nutritivo para procurar que dichas ramitas estuviesen inmersas por su -- parte inferior en dicha solución nutritiva.

Sin embargo, los resultados obtenidos con esta técnica fueron siempre negativos, ya que la mortalidad de los huevos alcanzó porcentajes altísimos (cercaos al 100%), a causa probablemente de la influencia del líquido nutritivo, o bien por motivos no precisados.

5.7.3. Duración de las edades de la larva filófaga.

Durante la generación filófaga del insecto, en ambos - años, se eligieron cuidadosamente varios árboles del biotopo en cues--

ción, en los cuales se buscaban y marcaban con cintas de colores vivos, aquellas ramitas con hojas que presentaran galerías en cuyo interior se localizaba una larva de la 1^a edad del insecto.

Dichas ramitas marcadas eran observadas cada 2-3 días, siguiendo así de cerca la evolución de aquellas larvas, hasta localizar en el envés de las hojas el orificio de salida, anotándose entonces la fecha de terminación de dicha edad.

Seguidamente se buscaban en las proximidades de dicha rama, a veces en ella misma, las hojas que podrían presentar orificios de entrada de larva de 2^a edad, marcando adecuadamente dichas ramas.

De esta manera se continuaba procediendo hasta la finalización del desarrollo larvario de 5^a edad, es decir cuando dichas larvas comenzaban a crisalidar.

El número medio de larvas en observación en la totalidad de ambos años fué bastante elevado (alrededor de unas 650) al objeto de obtener valores medios bastante representativos.

5.7.4. Longevidad, sex ratio y curva de vuelo.

De la observación diaria sobre un número bastante elevado de insectos adultos de ambos sexos -exceptuando aquellos ejemplares cuya vitalidad al emerger, o poco después, estuviese comprometida por alguna causa externa, así como aquéllos otros dañados al ser manipulados en el laboratorio- se obtuvieron datos abundantes sobre la longevidad o vida media de los imagos del lepidóptero, en condiciones naturales.

Para ello, sencillamente, se procedió a anotar las correspondientes fechas desde la emergencia del adulto hasta el momento de su muerte, expresada en días.

En cuanto a la sex ratio, se ha adoptado la expresión -

utilizada por ARAMBOURG (1964), definida como la relación entre el número total de hembras adultas del insecto respecto al de machos emergidos, durante el tiempo total de duración de las observaciones.

La identificación del sexo del adulto ha sido efectuada en el momento de su emergencia, así como comprobado con mayor facilidad a su muerte, mediante estudio morfológico a binocular de su genitalia.

Se ha procurado siempre que el número de adultos para la obtención de este dato fundamental, fuese bastante elevado, al máximo posible de acuerdo con la cuantía total del material en observación.

Respecto a la curva de vuelo de adultos, se ha efectuado simplemente por observación de la fecha diaria de emergencia o vuelo de cada adultos, así como también, durante 1975, anotando las horas del día en que se verificaban las salidas.

5.8. Estudio de poblaciones.

Aunque el estudio de la dinámica de población de *P. oleae* se hace relativamente cómodo, debido a las características biológicas de la especie, e incluso a que el papel de los principales factores que intervienen sobre esa población comienza a definirse con más claridad, las dificultades surgen, sin embargo, en el momento que se intenta abordar la cuantificación de dichas poblaciones del insecto.

En efecto, no existe, o al menos no conocemos, técnica alguna satisfactoria; así, los sistemas de atracción de adultos, bajo sus diversas formas (olfativa, luminosa, etc.) sólo dan escasos resultados, y las capturas no parecen proporcionar (ARAMBOURG, 1971) una relación constante con la densidad real de adultos, mientras que el sistema de

atrayentes sexuales sólo ha sido objeto de iniciales estudios (80).

Para el presente trabajo se han seguido las técnicas y métodos experimentales preconizados por la O.I.L.B. (Groupe de Travail "Ravageurs de l'olivier") y que nos han sido gentilmente proporcionados - por M. Yves Arambourg, responsable de dicho Grupo, al cual agradece--mos sinceramente su inestimable ayuda y cooperación en la resolución de numerosos detalles y determinados problemas surgidos durante el - curso de los estudios efectuados.

Por todo lo expuesto anteriormente, se pensó que, al menos en una primera fase, el único método que permitiría evaluar las poblaciones de cada generación de *P. oleae*; se debería basar en la estimación cuantitativa del órgano vegetativo que hospeda al insecto.

Además, se debería asociar a ello el examen de muestras representativas de dichos órganos vegetales, tomadas con regularidad, lo - cual permitiría finalmente conocer la población total por árbol, si - se calcula la población potencial, es decir el número de huevos depuestos por olivo en cada generación.

Es lógico, de otra parte, pensar que dichas técnicas y métodos no estén desprovistos de puntos criticables, de lo cual somos perfectamente conscientes, aunque se ha creído, en espera de técnicas más avanzadas y elaboradas, que estos métodos de observación pueden permitir - una primera aproximación al problema y facilitar el análisis de algunos factores y puntos oscuros.

Para el estudio de las poblaciones del insecto en el biotopo - de Granada, se han utilizado las técnicas que han sido descritas en - los apartados 5.1, 5.2, 5.5 y 5.6.

III.- RESULTADOS Y DISCUSION



6.- GENERACION FILOFAGA.-

6.1.- DATOS GENERALES.-

En este apartado se incluyen los resultados obtenidos en las observaciones sobre muestras representativas de los órganos vegetales correspondientes -en éste caso hojas-, así como un resumen de algunos datos y observaciones referentes a dicha generación del insecto.

En la Tabla 3 se puede observar un resumen del material empleado para las distintas experiencias y ensayos en esa generación.

TABLA 3

P.oleae, g.filófaga. RESUMEN MATERIAL.

Año	Nº de larvas	% PARASITIZADO (1)			% MORTALIDAD (2)			TOTAL P + M
		L.P.	CR.P.	TOTAL P.	L.M.	CR.M.	TOTAL M.	
1974	1.314	5,2	5,4	10,6	6,1	3,6	9,7	20,3
1975	453	20,5	0,9	21,4	11,0	5,1	16,1	37,5
	1.767	9,2	4,2	13,4	7,4	4,0	11,4	24,8
(1) Por entomófagos.								
(2) Por diversas causas, excepto entomófagos.								
L. = LARVAS CR.= CRISALIDAS								
P. = Material parasitizado M.= Material muerto								

6.1.1.- CONTROLES DE LABORATORIO.-

De las muestras de hoja recogidas y observadas a binocular, durante los años de estudio, se obtuvieron los resultados, que, de forma resumida, se indican en la Tabla 4.

TABLA 4

P.oleae, g.filófaga. CONTROL DE LABORATORIO. RESULTADO DE OBSERVACIONES EN HOJA. TOTAL DE 5 ARBOLES.

Fecha	Huevos						Larvas			Nº hojas en examen	% infestación
	Fr	Inc	M	Vac	P	Ecl	V	M	P		
11-X-73										15.000	
25-X-73	10	14		2		8	8			15.000	0,21
6-XI-73	2	30				22	22			7.600	0,71
21-XI-73	4	66				112	111	1		15.000	1,20
5-XII-73		20				230	228	2		15.000	1,66
4-I-74		2	10			254	231	27		15.000	1,67
15-I-74			2	1		203	148	53		15.000	1,31
6-II-74			1			217	157	49		15.000	1,39
21-II-74			3			166	111	47		15.000	1,09
8-III-74			1	1		144	99	43		15.000	0,95
25-III-74			3			142	66	41		14.100	0,99
9-IV-74						172	74	42	1	15.000	1,13
	16	132	20	4		1670	1525	305	1	171.700	1,14
15-X-74	6	9								15.000	0,10
29-X-74	1	21		2		7	7			15.000	0,21
12-XI-74		26	1			16	14	2		15.000	0,29
27-XI-74		1	3			24	21	3		12.390	0,23
12-XII-74		4	2			35	20	14		12.890	0,31
31-XII-74			4			42	31	13		11.600	0,40
15-I-75						41	28	11		15.000	0,27
3-II-75						18	13	4		8.290	0,22
17-II-75			3			25	17	10		11.442	0,24
5-III-75						25	16	6		11.230	0,22
24-III-75			1			24	8	7		9.863	0,25
	7	61	14	2		257	173	72		137.705	0,25

En ambos años el porcentaje de infestación ha sido poco relevante, variando del 1,67 al 0,10% como valores límites (datos medios del 1,14%) y 0,25% en dichos períodos, respectivamente), lo que suele ser, por regla general, característico del biotopo, salvo años excepcionales de ataques más intensos.

El porcentaje de huevos vacíos oscila de un 0,22 a 0,59%, mientras que el de mortalidad total de las puestas, principalmente por causas climáticas adversas, suele oscilar del 1,08 al 4,10%.

El 100% de eclosión de huevos se alcanzó durante la primera quincena de enero de 1974, si bien al año siguiente se llegó antes (tercera decena de diciembre).

De los datos que en la actualidad existen, procedentes de los diversos autores que estudiaron con mayor detenimiento al insecto, son de destacar los de Melis (1945) el cual señala ataques no muy graves en Toscana (Italia), en general entre el 0,1 y 1,3%. Arambourg (1966) observa hasta un 6,6% como máximo en la región de los Alpes Marítimos franceses. Y finalmente Stavradi (1971) que cita ataques del orden del 0,61% en Grecia.

En cuanto a la proporción de huevos vacíos solo se encuentran datos numéricos en los trabajos de Arambourg (12), único autor que señala una elevada cantidad de ellos durante la generación filófa-ga del insecto (19,5%); mientras Stavradi (110) no ha podido encontrar ninguno durante sus observaciones.

Igualmente, y respecto a la mortalidad de puestas por causas climáticas, solo Arambourg (12) cita valores, en media, del 1,20%.

Por último, Pelekassis (75) ha encontrado un 85% de eclosión de puestas el 22-XI-1958, y un 100% el 15-XII-1958, por lo que la

fecha de eclosión total de huevos en Grecia debería situarse en la primera quincena de diciembre, es decir unos 15-30 días antes que en nuestro biotopo.

6.1.2.- RESUMEN DE LA GENERACION.-

En la Tabla 5 se resumen los datos obtenidos para el inicio y final de los distintos estadios de desarrollo del insecto en ambos años, para la generación filófaga.

TABLA 5

P.oleae, g.filófaga. EVOLUCION DEL INSECTO.

ESTADIOS	INICIO DESARROLLO		FINAL DESARROLLO	
	1974	1975	1974	1975
HUEVO	14-X(73)	10-X(74)	26-XII(73)	23-XII(74)
LARVA	25-X(73)	25-X(74)	30-V	24-V
CRISALIDA	8-IV	12-IV	6-VI	30-V
ADULTO	3-V	28-IV	7-VI	6-VI

La generación filófaga, por tanto, presenta una duración total de 236 y 239 días, en los dos años, o sea una media de unos 8 meses.

Los únicos datos existentes para su comparación están citados por Arambourg (10) en la región tunecina de Sfax, y corresponden a unos 180 días en media (unos 6 meses), duración sensiblemente menor, debido sin duda a las especiales condiciones del clima invernal en aquel país norteafricano, frente a las del biotopo estudiado.

De otra parte, Sousa Alvim (3) señala que, en Portugal, el final de la generación filófaga suele presentarse a últimos de

abril, lo que se aproxima bastante a las fechas obtenidas en Granada.

6.2.- PUESTAS.-

6.2.1.- PERIODO DE INCUBACION DE HUEVOS EN HOJA.-

El estudio del periodo de incubación de las puestas de las hembras carpófagas sobre las hojas del olivo ha sido efectuado bajo condiciones naturales, y los resultados obtenidos se incluyen en la Tabla 6.

TABLA 6

P.oleae, g.filófaga. PERIODO DE INCUBACION DE PUESTAS EN HOJA.

Fecha de puestas	P.INCUBACION (en días)	TEMPERATURA MEDIA	HUMEDAD RELATIVA	PLUVIOMETRIA mm.
17-X	19,4	14,8	70	75,6
18-X	18,2	14,9	70	75,6
20-X	17,0	15,0	69	0,6
21-X	16,3	15,1	68	0
22-X	16,6	14,9	68	0
23-X	16,1	15,0	68	0
24-X	17,3	14,5	68	0
25-X	17,1	14,2	68	0
26-X	17,5	13,9	69	3,5
27-X	17,6	13,9	71	7,8
28-X	17,9	13,8	71	7,8
29-X	18,0	13,7	71	7,8
30-X	19,3	13,3	71	7,8
31-X	20,0	12,8	72	7,8
1-XI	21,4	12,5	73	7,8
2-XI	22,2	12,3	73	10,9
3-XI	23,0	12,2	74	14,2
4-XI	23,3	12,1	74	21,2
5-XI	24,3	11,8	75	21,2
6-XI	26,7	11,0	73	21,2

Los valores de los coeficientes de correlación y nivel de significación, para los datos anteriores de la Tabla 6 son :

P.Incubación frente a T² media : $r = -0,932$ (P = 0,1%)

P.Incubación frente a H.R. : $r = 0,887$ (P = 0,1%).

Durante 1973-74, el periodo de incubación medio de las puestas efectuadas en primer lugar (mediados de octubre) fué de unos 16-17 días, aumentando dicho valor progresivamente hasta cifras medias de 24-27 días para los huevos depuestos en la primera semana de noviembre (véase Figura 1).

Los valores límites encontrados fueron de 29 y 15 días como máximo y mínimo, respectivamente, para un número de huevos en observación de 705.

Comparando los valores obtenidos con los datos de temperatura media de los periodos correspondientes, puede observarse una alta correlación lineal (inversa) entre ambos, pues el coeficiente de correlación ("r") es de -0,932. Es interesante señalar aquí que se ha comprobado la existencia de correlación lineal para valores de temperaturas medias comprendidos entre 11,0 y 15,1^o C.

Sin embargo, los valores obtenidos en 1974-75 no han sido significativos, debido a la imposibilidad material de obtención de un número suficiente de puestas del insecto para su observación, a causa sobre todo de la escasa población de larvas carpófagas supervivientes (la mortalidad otoñal fué muy elevada), que dieran lugar a un número importante de adultos.

Los valores obtenidos por Arambourg (10) se refieren a unos 10 días en media, mientras que Pelekassis (75) observa diferen-

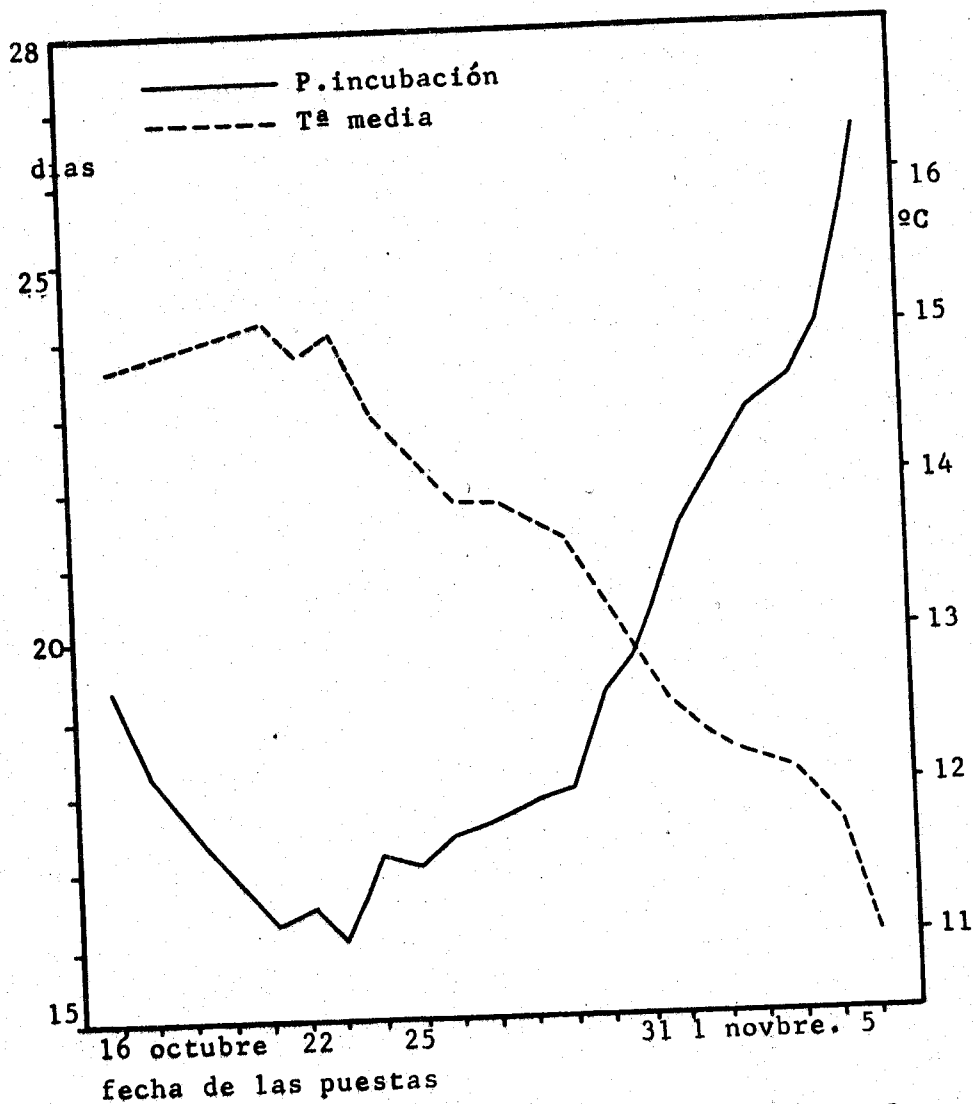


Fig. 1.- *G. filófaga*. PERIODO DE INCUBACION DE LAS PUESTAS EN HOJA. 1973-74.

cias en el periodo de incubación de las puestas efectuadas a mediados de septiembre (7-10 días) y de las colocadas en la primera decena de noviembre (12-16 días). Por su parte, Silvestri (100) señala para éste periodo un valor de 7-8 días en el sur de Italia, mientras Cakillar (27) lo cifra en unos 10-12 días en Turquía.

6.2.2.- DISTRIBUCION DE LAS PUESTAS.-

En lo que concierne a este apartado, pueden verse los resultados obtenidos en ambos años de estudio en la Tabla 7.

TABLA 7

P.oleae, g.filófaga. DISTRIBUCION DE LAS PUESTAS EN HOJA.

Fecha	% sobre el HAZ			% sobre el ENVES		
	Nervio	Limbo	TOTAL	Nervio	Limbo	TOTAL
octbre.73	53,0	17,6	70,6	29,4	0	29,4
novbre.73	14,8	3,7	18,5	81,5	0	81,5
novbre.73	31,9	40,7	72,6	26,4	1,1	27,5
dicbre.73	30,4	20,8	51,2	47,2	1,6	48,8
enero 74	27,4	24,8	52,2	44,7	3,0	47,7
enero 74	22,8	21,8	44,6	51,9	3,4	55,3
febr. 74	33,5	25,5	59,0	36,3	4,7	41,3
febr. 74	20,7	24,0	44,7	53,6	1,7	55,3
marzo 74	37,0	21,2	58,2	41,8	0	41,8
marzo 74	26,9	23,4	50,3	48,3	1,4	49,7
abril 74	22,1	23,3	45,4	52,3	2,3	54,6
octbre.74	46,7	6,6	53,3	46,7	0	46,7
octbre.74	54,8	16,2	71,0	25,8	3,2	29,0
novbre.74	46,5	25,6	72,1	23,3	4,6	27,9
novbre.74	39,3	28,6	67,9	28,6	3,5	32,1
dicbre.74	41,5	31,7	73,2	26,8	0	26,8
dicbre.74	42,2	28,9	71,1	26,7	2,2	28,9
enero 75	39,0	36,6	75,6	22,0	2,4	24,4
febr. 75	44,4	16,7	61,1	33,3	5,6	38,9
febr. 75	50,0	39,3	89,3	10,7	0	10,7
marzo 75	52,0	32,0	84,0	16,0	0	16,0
marzo 75	52,0	20,0	72,0	28,0	0	28,0
	30,8	24,7	55,5	42,3	2,2	44,5

De los resultados de la anterior Tabla 7 se deduce que, en media, no parece existir una marcada predilección de la hembra carpófaga para efectuar la oviposición en el haz (55% del total de puestas) o en el envés de la hoja del olivo (45% de las puestas).

Si bien, por el contrario, está bastante más definida la tendencia de dichas hembras a deponer a lo largo del nervio central de la hoja (cerca del 73% del total), situación mucho más acentuada en el caso del envés, ya que solamente algo menos del 3% del total de huevos fueron encontrados distantes del nervio central o principal, en éste caso.

Sin embargo, los datos de la gran mayoría de los autores señalan una clara incidencia de puestas sobre el haz de la hoja, en proporciones variables. Así Melis (1946) indica un 86% de puestas sobre el haz, y al mismo tiempo un 84% a lo largo del nervio principal; Gakillar (1959) un 80% sobre el haz, y todos en el nervio central; Pelekassis (1962) señala cifras no superiores al 10% de puestas en el envés; y Arambourg (1964), en condiciones experimentales (25º C y 98% H.R.), un 74% sobre el haz, y el 75% del total de huevos a lo largo del nervio principal.

De igual modo, los resultados de Ramos (86), procedentes de la comarca vecina de Antequera (Málaga), concuerdan bastante con los expuestos anteriormente : 81% en el haz, y 75% del total sobre el nervio central.

Respecto a las posibles explicaciones que algunos de dichos autores señalan para justificar los valores obtenidos, pueden -

destacarse dos principalmente, que en principio no parecen concordantes; mientras Melis (61) adelanta la posibilidad de que la elección haz/envés se deba a una tendencia a deponer al calor directo del sol (aparte el hecho de la posible importancia del factor lumínico) en mayor cantidad cuando la temperatura ambiente es más baja, Arambourg (10), por el contrario, señala que el revestimiento del envés de la hoja del olivo parece desempeñar un determinado papel en la distribución de puestas, y además que, según sus observaciones, parece deducirse que cuanto más espesa y laminar sea la superficie soporte, existirá una menor tendencia de la hembra a deponer sobre ella; parece, pues, que ésta buscaría en particular superficies lisas para asegurar así un estrecho contacto entre el huevo y el soporte.

Sin embargo, y habida cuenta de los resultados obtenidos en nuestro biotopo, tan distintos de los citados antes, parece posible pensar que las escasas diferencias encontradas entre las puestas colocadas en haz y envés de la hoja, deba achacarse en gran medida a la mayor o menor facilidad que la hembra encuentre en cada momento en la posición de dichas hojas sobre el árbol, cuando el insecto se detiene sobre ellas para efectuar la oviposición, es decir, al azar.

Esta teoría podría tener confirmación con las observaciones efectuadas durante el estudio del comportamiento del insecto en cautividad, de acuerdo con las cuales la distribución de puestas suele ser muy irregular, aunque siempre en el sentido de una mayor incidencia de ellas según que las hojas en el interior de los frascos o cajas, presentasen una posición más favorable para

que el insecto se posara sobre el haz o envés de las mismas. Este tipo de observaciones parecen confirmar igualmente la tendencia a la oviposición sobre el nervio principal de manera muy clara.

En cuanto al número de huevos que se suelen encontrar por hoja atacada, suele ser de uno solo por regla general, si bien en casos de infestación más relevante pueden observarse hasta 2 e incluso 3 huevos por hoja; así, durante los dos años de observaciones se obtuvieron los siguientes datos : 96,2 y 99,4% de las hojas atacadas presentaban un solo huevo; 3,7 y 0,6% con 2 puestas, y solo un 0,1% con 3 huevos por hoja.

Por último, y respecto a la distribución de las puestas según la edad de la hoja del olivo, se encontraron los valores siguientes : 90,5% de puestas sobre las hojas más viejas, y 9,5% de ellas sobre las más jóvenes (datos extraídos de la observación de 171 huevos, durante 1975).

Dichos resultados concuerdan netamente con los de Arambourg (1959) de un 93 y 7%, respectivamente sobre hojas de mayor edad, más gruesas y oscuras, y sobre hojas más jóvenes, más tiernas y delgadas.

6.2.3.- PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS EN EL ARBOL.-

El periodo de presencia o existencia de huevos vivos sobre la hoja del olivo se extiende, por regla general, desde mediados de octubre hasta, como máximo, los primeros días de enero; es decir, alrededor de 75-85 días.

Arambourg señala duraciones de un mes aproximadamente para la existencia de puestas vivas en el campo, y tanto en Túnez (10) como en los Alpes Marítimos franceses (12).

El máximo de puestas vivas encontrado parece situarse en la segunda mitad de noviembre, lo que puede verse reflejado más claramente en la Figura 2, así como la distinta densidad de población del insecto en ambos años.

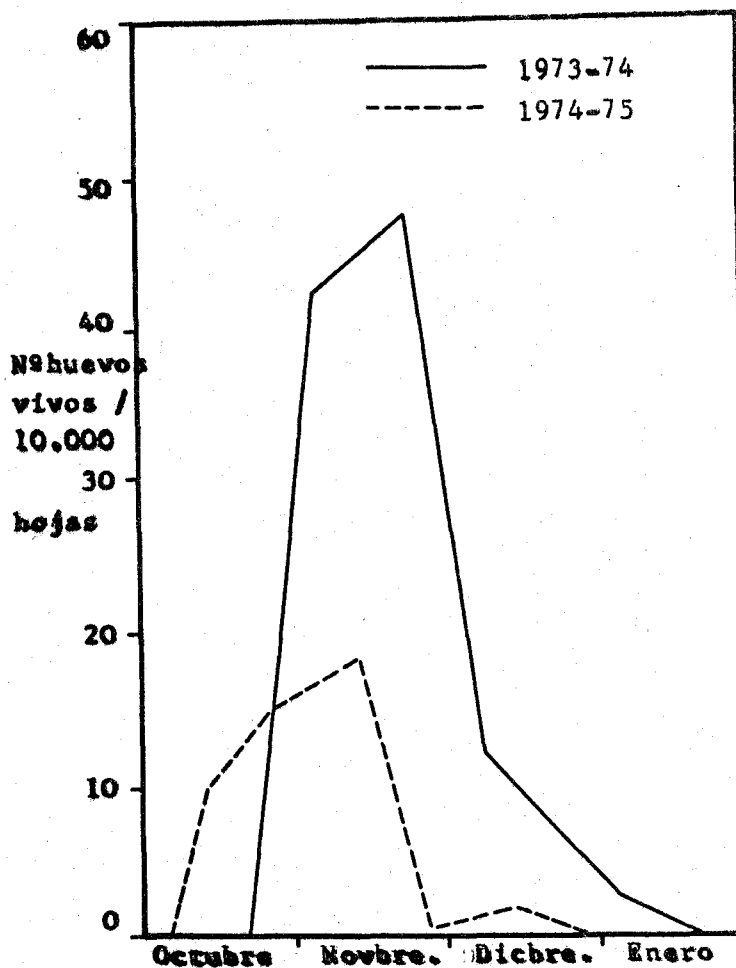


Fig. 2.- G.filófaga. PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS EN EL CAMPO.

6.2.4.- EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS.-

En la Figura 3 se han representado gráficamente los datos obtenidos para la evolución anual de las puestas en 1973-74. Existen fuertes diferencias con los resultados de otros autores, como el caso de Arambourg (1959 y 1966), quien observa las primeras puestas a fines de septiembre y primeros de octubre, mientras los últimos huevos los suele observar a primeros de noviembre. De otra parte, Pelekassis (1962) encuentra las primeras puestas durante septiembre, y las últimas a finales de noviembre.

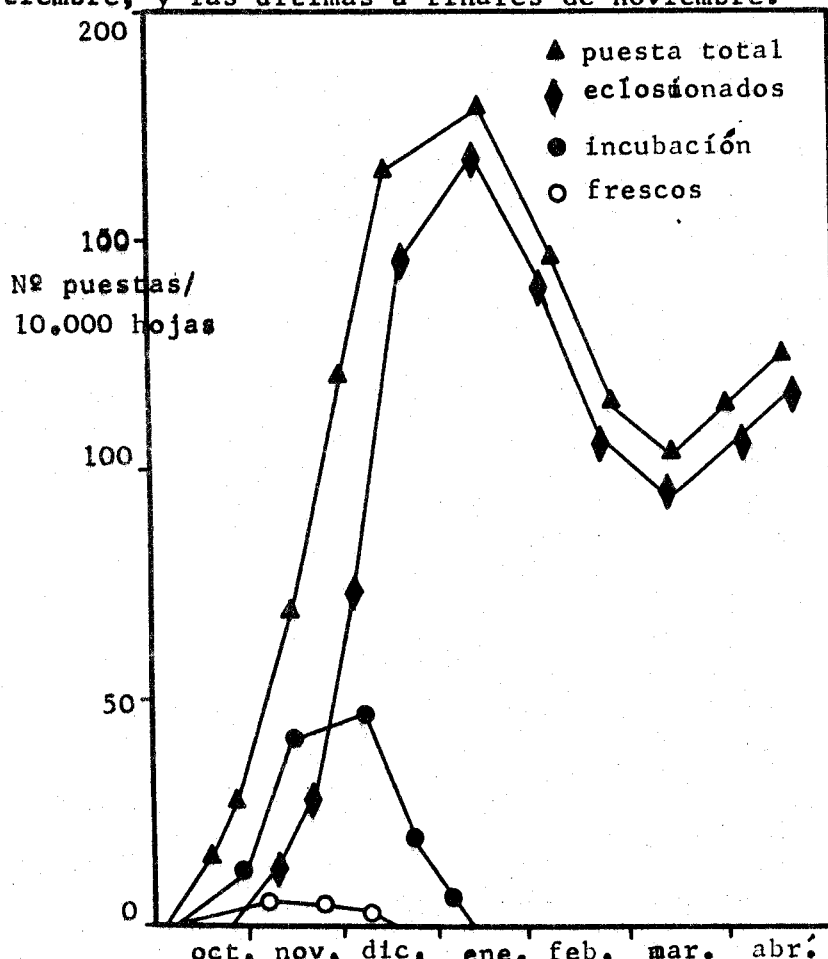


Fig. 3.- G.filófaga. EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS. 1973-74.

6.3.- LARVAS.-

6.3.1.- DURACION DE LAS DISTINTAS EDADES.-

La duración media de cada una de las 5 edades de la larva filófaga, en los dos años de estudio, se expresan en la Tabla 8.

TABLA 8

P.oleae, g.filófaga. DURACION MEDIA EDADES LARVARIAS (dias).

Edad	DURAC.MEDIA		Error media		DUR.MAXIMA		DUR.MINIMA		Nº de larvas
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975	
1ª	103	109	3,08	2,10	127	125	63	74	115
2ª	26	26	1,15	0,86	38	48	16	13	109
3ª	15	17	0,73	0,60	25	30	8	7	104
4ª	4	12	-	-	-	19	-	7	38
5ª	13	10	0,46	0,37	16	18	3	3	256

Las sensibles diferencias encontradas entre larvas de 1ª edad que procedían de huevos eclosionados en primer lugar (octubre-noviembre) y que corresponden a las que presentaban el máximo de duración de vida, y las larvas procedentes de los últimos huevos en eclosionar (diciembre-enero), parece deberse ante todo a las diferentes condiciones climatológicas existentes en dichos periodos. De idéntica forma se podrían explicar las diferencias encontradas en las vidas medias para las primeras y últimas larvas de las edades 2ª, 3ª y 5ª.

En lo que concierne a la corta vida media obtenida para las larvas de 4ª edad, durante 1974, se estudiaron las condiciones climáticas del período correspondiente a su desarrollo, sin que,

al parecer, exista correlación evidente alguna, por lo que posiblemente se deba este dato discordante al escaso número (seis) de larvas de 4ª edad en observación durante dicho año.

Igualmente, y aplicando el estadístico "t" (1), se ha encontrado que la duración media de las larvas de 1ª, 2ª, 3ª y 5ª edades, durante 1974, no difiere de la correspondiente a las larvas de igual edad durante 1975, resultando que, a nivel de significación $\alpha = 0,05$, no hay razón para suponer que sean distintas, ya que dicho estadístico ha tomado el valor 1,90, inferior al valor de t-student al nivel $\alpha = 0,05$ y 102 g.l. (1,96).

En resumen, se puede afirmar que no existen diferencias significativas en lo que respecta a la duración media de las cuatro edades larvarias filófagas estudiadas, al ser comparadas en ambos años.

Los datos obtenidos difieren sobremanera con los aportados por Arambourg (10), si bien se hayan obtenido en biotopos tan diferentes climáticamente : 1ª edad = 30-45 días; 2ª edad = 20-25 días; y de 3ª a 5ª edad = 20-25 días. Sin embargo, Cakillar (27) en Turquía, señala para las larvas de 1ª edad una duración oscilante entre 144 y 55 días, aunque solamente unos 7 días para las restantes larvas de 2ª a 5ª edad. Y por último, Pelekassis (75) aún aportando escasos datos, son ya más cercanos a los obtenidos en Granada : duración de la larva de 1ª edad sobre unos 3-4 meses.

$$(1) \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

Al mismo tiempo, observando los datos incluidos en la Tabla 9 parece existir una relación de tipo inverso entre la duración media de las larvas de 5ª edad y las temperaturas de los periodos en que se desarrollaron.

TABLA 9

P.oleae, g.filófaga. DURACION DE LARVAS DE 5ª EDAD (en días).

Fechas	Duración media		Tª máxima		Tª mínima	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
1 a 15 abril	16	13	14,6	17,8	5,7	5,1
15 a 30 abril	13	9	15,5	19,6	6,2	9,5
1 a 15 mayo	6	12	21,4	20,6	8,9	8,9
15 a 31 mayo	3	-	27,9	-	13,3	-

6.3.2.- VIDA MEDIA DE LA LARVA.-

Los resultados obtenidos figuran en la Tabla 10.

TABLA 10

P.oleae, g.filófaga. VIDA MEDIA LARVA (días).

Año	VIDA MEDIA		Tª MEDIA		Tª MINIMA	
	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS
1973-74	165	145	9,8	10,8	4,5	5,5
1974-75	168	157	9,6	10,8	3,8	5,3
	166	151	9,7	10,8	4,1	5,4
PRIMERAS LARVAS = que eclosionaron a fines de octubre.						
ULTIMAS LARVAS = que lo hicieron desde mediados de diciembre a primeros de enero.						

De acuerdo con Pelekassis (1962), parece existir un determinado efecto de la temperatura invernal sobre el crecimiento o vida media de la larva filófaga del insecto. Según dichas observaciones, cuando la temperatura desciende por debajo de 7º C, la larva suspende su actividad, y el momento y duración de esa detención están estrechamente relacionados con la temperatura, e incluso más aún con el número de días con bajas temperaturas.

Este factor es de primordial importancia en la determinación de la fecha de salida de larvas del interior de la hoja, y dicha detención se suele verificar con larvas de 1ª y/o 2ª edad, e incluso más de una vez durante el mismo invierno.

6.3.3.- PERIODO DE PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.-

La duración total de éste periodo de presencia de larvas vivas en el árbol, en los años de estudio, viene indicado en la Tabla 11.

TABLA 11

P.oleae, g. filófaga. PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.

Año	Presencia (días)
1973-74	218
1974-75	211
	214

Resultados que contrastan radicalmente con los obtenidos por Arambourg (1964) en Sfax, que fueron de 125 a 140 días.

En cuanto a la evolución y densidad de larvas vivas en el olivar durante los dos años, puede verse expresada gráficamente en la Figura 4.

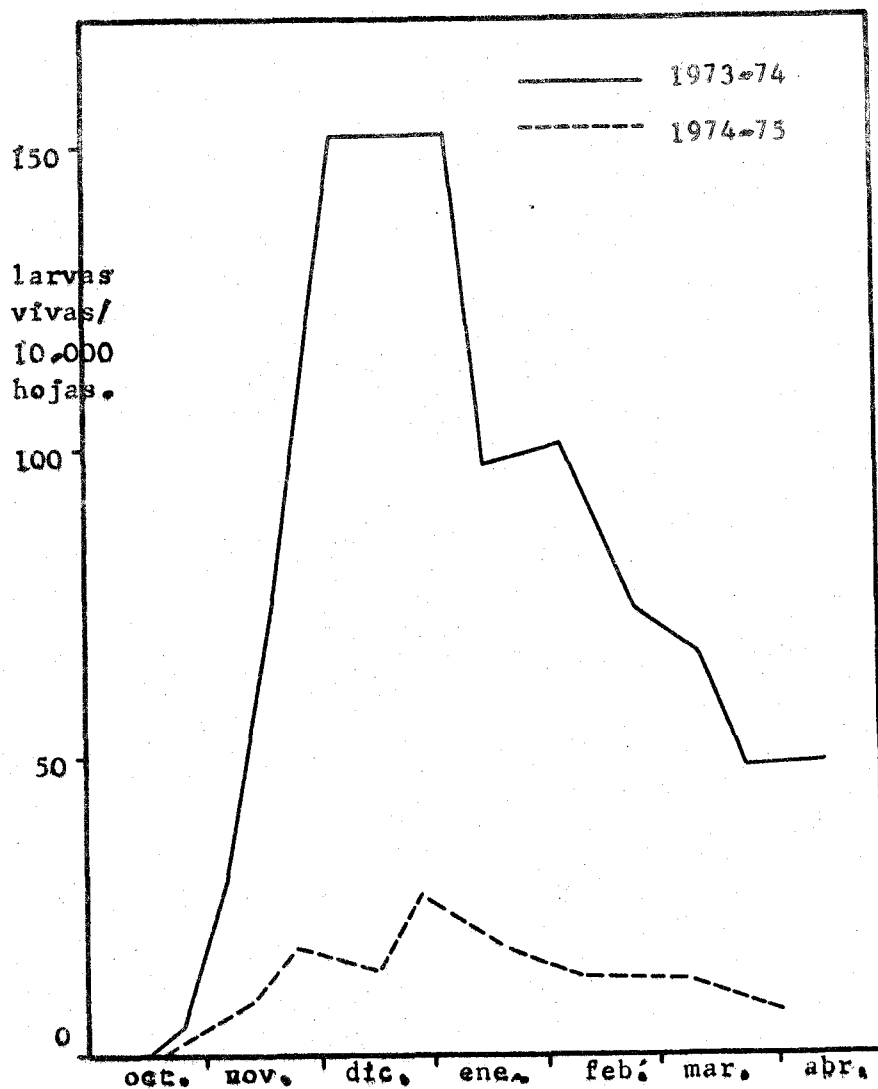


Fig. 4.- *G. filófaga*. EVOLUCION DE LARVAS VIVAS.

6.3.4.- MORTALIDAD INVERNAL.-

Uno de los factores de reducción de poblaciones del insecto, que a veces puede desempeñar un papel preponderante en la limitación anual del ataque posterior al fruto del olivo, suele ser la mortalidad de larvas durante los meses invernales, periodo

,por regla general, de condiciones climatológicas desfavorables para dicha población, que en esas fechas se suele encontrar en el interior de la hoja del olivo.

En la Tabla 12, así como en las Figuras 5 y 6, se ofrecen los datos obtenidos en nuestro biotopo. Al mismo tiempo, se pueden calcular con facilidad las fechas más favorables para la recogida de material larvario de 5ª edad, lo que suele verificarse normalmente a mediados de abril, y que resulta imprescindible para llevar a cabo el estudio biológico.

TABLA 12

P.oleae, g.filófaga. MORTALIDAD LARVARIA INVERNAL.

fecha	Nº larvas observadas	% de MORTALIDAD	Temperaturas		Pluv. mm	H.R. %
			MAXIMA	MINIMA		
octubre 73	8	0	20,5	9,7	75,6	73
novbre. 73	22	0	20,9	9,2	0	68
novbre. 73	112	0,89	17,0	4,9	7,8	70
dicbre. 73	230	0,87	14,5	4,9	14,6	77
enero 74	258	10,46	10,5	3,1	83,9	74
enero 74	201	26,36	13,7	5,5	6,3	81
febrero 74	206	23,78	12,7	2,8	23,2	77
febrero 74	158	29,74	11,2	2,3	39,9	77
marzo 74	142	30,28	13,9	0,2	0	64
marzo 74	110	38,31	15,7	3,8	18,6	68
abril 74	107	38,18	16,4	5,7	13,5	68
	1.554	19,63				
octubre 74	7	0	16,7	4,7	27,0	61
novbre. 74	16	12,50	16,4	3,5	0,4	59
novbre. 74	24	12,50	16,2	5,8	11,9	67
dicbre. 74	34	41,18	16,3	3,1	0	71
dicbre. 74	44	30,23	15,2	2,3	0,5	65
enero 75	39	28,67	13,6	1,0	8,1	66
febrero 75	44	31,82	13,5	4,5	51,2	76
marzo 75	37	35,13	13,8	4,1	49,0	69
	245	29,38				

La mortalidad larvaria media, en condiciones naturales, oscila del 20 al 30% en los dos años, aunque se alcanzan valores más elevados en ciertas ocasiones, y ello a pesar de que las condiciones climáticas en ambos inviernos no fueron, ni mucho menos, totalmente desfavorables. Se puede observar que el porcentaje de mortalidad larvaria invernal va aumentando a lo largo del periodo frio del año, si bien dicho aumento en realidad no ocurre como tal en el campo, ya que los resultados se deben en gran parte al efecto de acumulación del material muerto, el cual se refleja en los muestreos sucesivos efectuados.

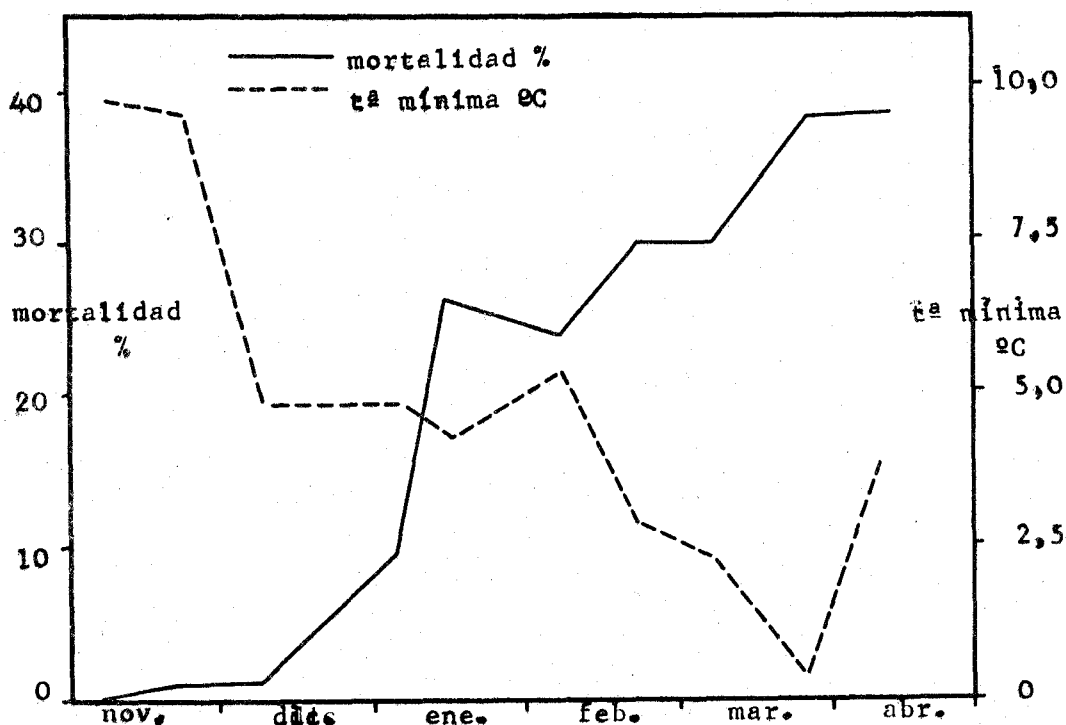


Fig. 5.- G. filófaga. MORTALIDAD LARVARIA INVERNAL.
1973-74.

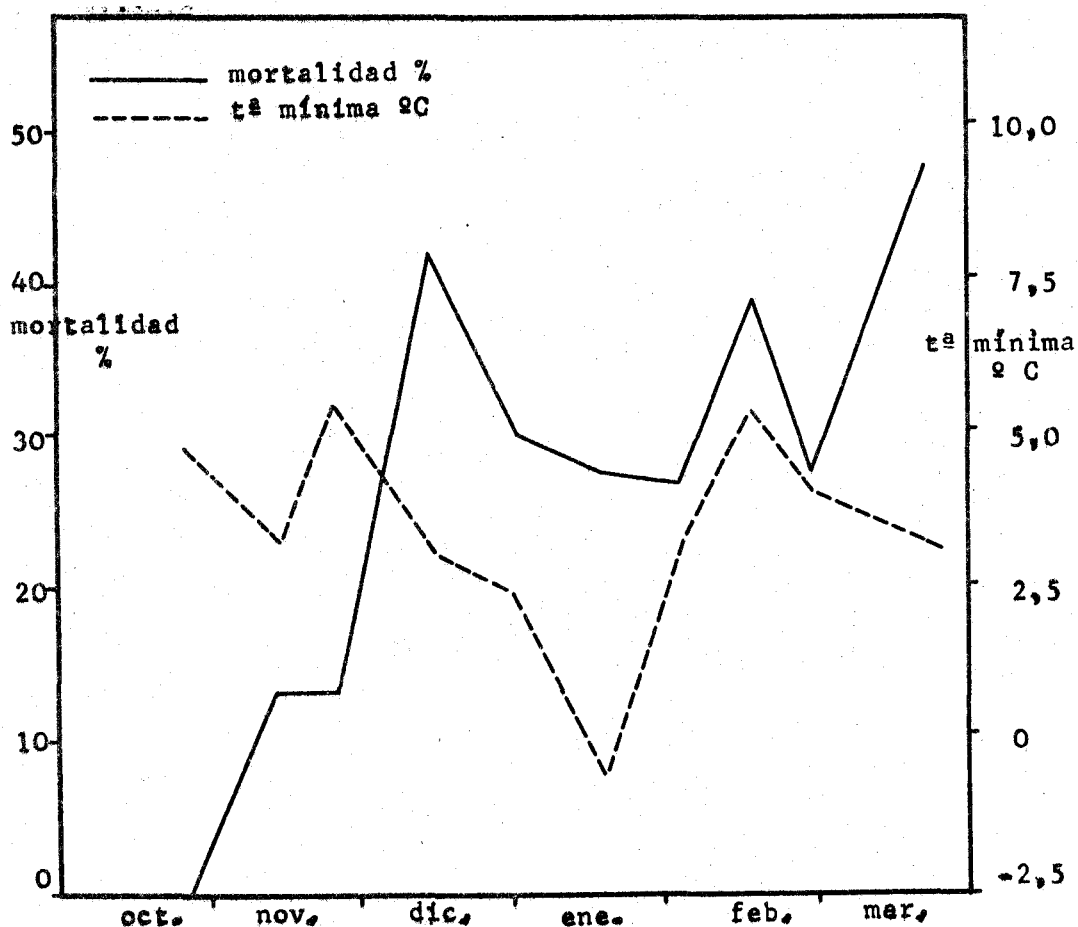


Fig. 6.- *G. filófaga*. MORTALIDAD LARVARIA INVERNAL.
1974-75.

6.4.- CRISALIDAS.-

6.4.1.- VIDA MEDIA.-

La duración media de la crisálida filófaga suele ser de unos 11-12 días, algo superior en aquellas que, posteriormente, darán lugar a adultos machos (13 días) que la de aquellas otras que darán lugar a hembras (11 días). Un resumen de los datos obtenidos se incluye en las Tablas 13 y 14.

TABLA 13

P.oleae, g.filófaga. DURACION CRISALIDA (días).

Año	DURACION MEDIA	MACHOS	HEMBRAS	MAXIMO	MINIMO	PRIM.	ULTIM.	Nº CRI-SALIDAS
1974	11,8	13,3	10,3	30	3	23	7	989
1975	11,4	12,0	10,9	17	9	14	9	267
	11,6	12,6	10,6	30	3	18	8	1.256

TABLA 14

P.oleae, g.filófaga. DURACION CRISALIDAS (días).

DURACION en días	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL Nº		TOTAL %	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
3	-	-	4	-	4	-	0,4	-
4	1	-	-	-	1	-	0,1	-
5	6	-	17	-	23	-	2,3	-
6	4	-	9	-	13	-	1,3	-
7	19	-	92	-	111	-	11,2	-
8	90	-	126	-	216	-	22,0	-
9	66	2	74	9	140	11	14,2	4,1
10	30	6	33	48	63	54	6,4	20,1
11	14	46	15	59	29	105	3,0	39,2
12	30	38	19	15	49	53	5,0	19,8
13	18	12	17	5	35	17	3,5	6,3
14	11	11	7	7	18	18	1,8	6,7
15	21	7	8	-	29	7	3,0	2,6
16	14	1	13	1	27	2	2,7	0,8
17	27	1	19	-	46	1	4,6	0,4
18	29	-	12	-	41	-	4,1	-
19	23	-	8	-	31	-	3,1	-
20	26	-	12	-	38	-	3,8	-
21	17	-	10	-	27	-	2,7	-
22	14	-	6	-	20	-	2,0	-
23	12	-	1	-	13	-	1,3	-
24	5	-	1	-	6	-	0,6	-
25	3	-	1	-	4	-	0,4	-
26	3	-	1	-	4	-	0,4	-
30	1	-	-	-	1	-	0,1	-
	484	124	505	144	989	268		

En la Figura 7 puede observarse igualmente que, en 1974, se presentaron con mucha mayor frecuencia las crisálidas cuya duración era de 8 días (casi un 22%), estando el máximo número de ellas incluido entre los 7 y 9 días de duración (cerca del 50%), mientras en 1975 (ver Figura 8) el 40% de las pupas duraban 11 días, y casi el 80% de ellas entre 10 y 12 días.

Los máximos de duración, así como los mínimos, encontrados eran respectivamente de 30 días (una sola crisálida, que dió lugar a un adulto macho, y que se formó el 9-IV-1974), y de 3 días (una sola pupa que daría lugar a una hembra, y formada el 24-V-1974).

Del mismo modo, en la Tabla 15, así como en las Figuras 9 y 10, se puede observar la existencia de una estrecha correlación de tipo inverso entre la duración media de la crisálida filófaga y la media termométrica correspondiente a los días de duración de dichas pupas.

Los datos estimados por Arambourg (10) en Túnez, son de 20 días para las primeras crisálidas, y de 15 días para las últimas. Silvestri (102) señala unos 12-15 días, mientras que Cakillar (27) en Turquía solamente de 7 a 8 días.

6.4.2.- DURACION DE LA NINFOSIS.-

La duración de la fase crisálida en el campo fué de 59 días en 1974, y de 48 días en 1975 (53 días en media). La misma fase dura en Túnez algo más de un mes (Arambourg, 1964), unos 2 meses en Turquía (Cakillar, 1959), y unos 23-45 días en Grecia (Souliotis et al., 1960).

Como se puede deducir de los datos que figuran en la Tabla 15 así como de la gráfica expresada en la Figura 11, a lo largo de

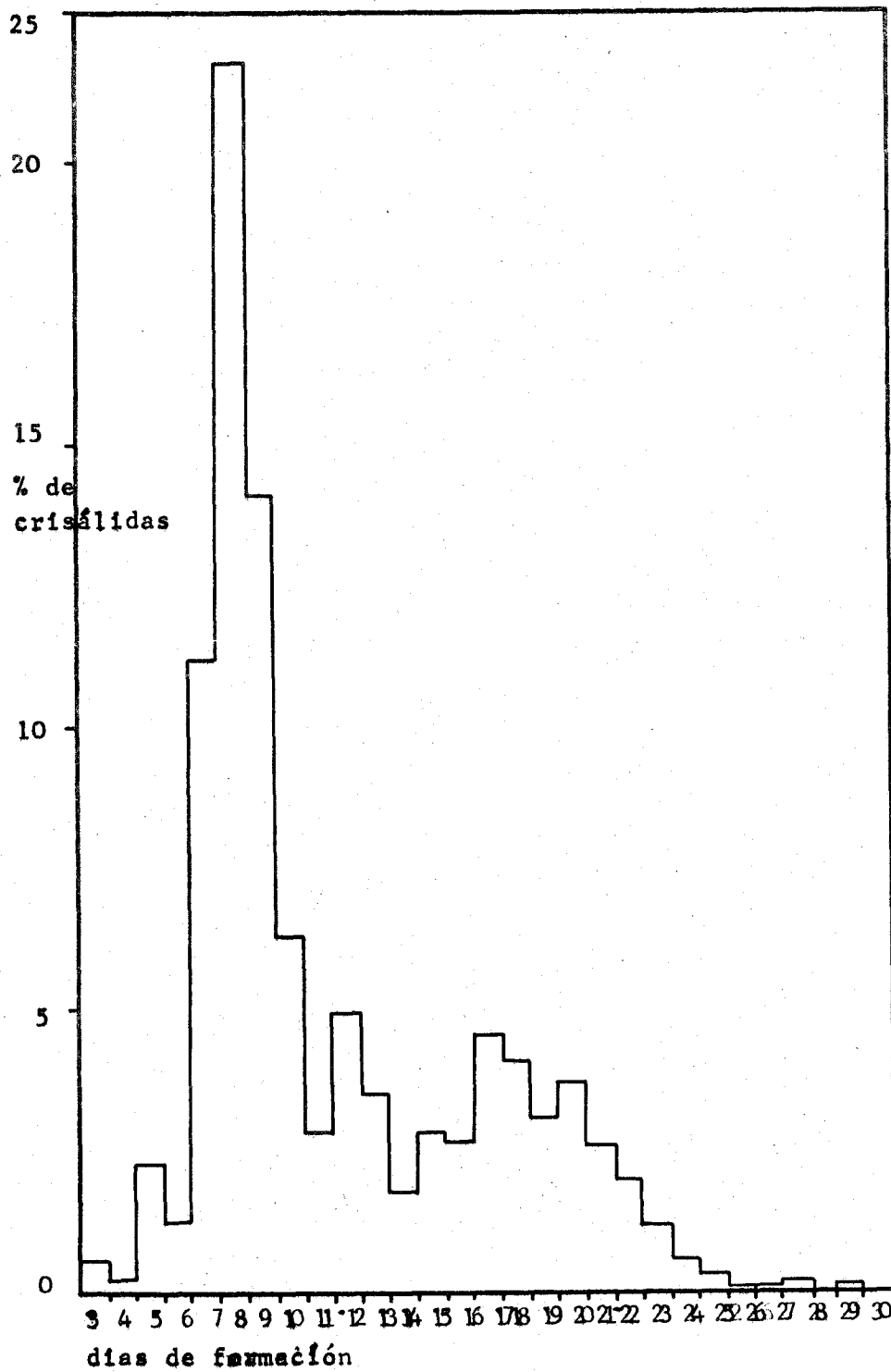


Fig. 7.- *G. filófaga*. DURACION DE LA CRISALIDA. 1973-74.

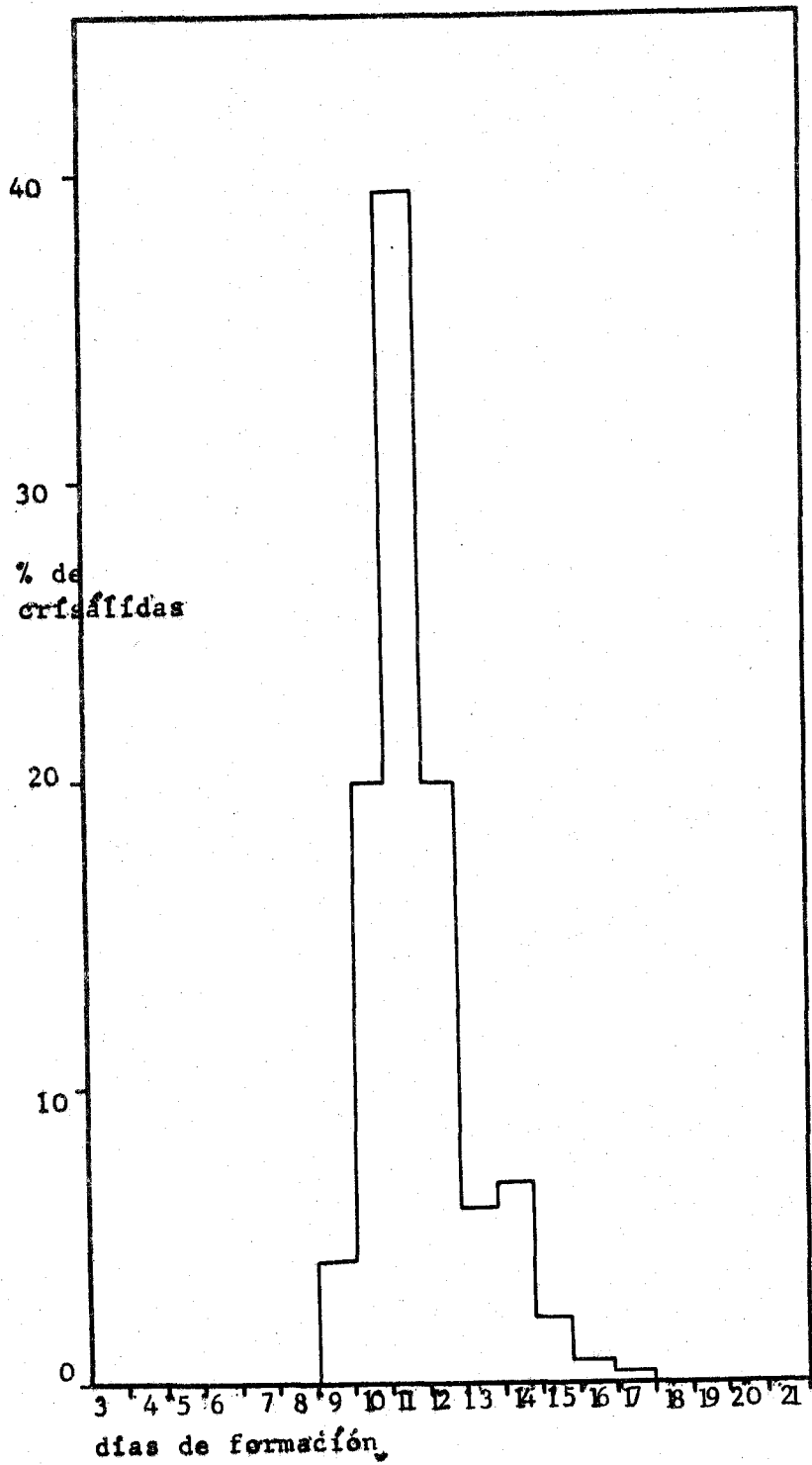


Fig. 8.- G.filófaga. DURACION DE LA CRISALIDA. 1974-75.

dicho periodo de ninfosis en el campo, el máximo de formación de crisálidas correspondió a los días 10-V-1974 (con un 8% del total) es decir, a los 30 días del comienzo de aparición de pupas, así como a los días 6 a 14 mayo del mismo año, con un 48% del total formadas; por lo que respecta a 1975 el máximo se verificó el día 3 de mayo (9% del total), a los 21 días del comienzo de aparición de crisálidas, mientras con un 47% del total de ellas formadas entre los días 28 abril a 5 mayo 1975.

En el siguiente cuadro comparativo pueden observarse los datos de formación de crisálidas filófagas, en los biotopos que se citan:

FECHA DE APARICION DE		
<u>PRIMERAS NINFAS</u>	<u>ULTIMAS NINFAS</u>	<u>BIOTOPO</u>
primeros abril	primeros junio	Granada
15-20 febrero	finés marzo	Túnez
primeros abril	primeros junio	Turquia
mediados marzo	primeros mayo	Grecia

TABLA 15

P.oleae, g.filófaga. RELACION DURACION CRISALIDA/FECHA FORMACION.

FECHA DE FORMACION	Nº CRISALIDAS		DURACION MEDIA		Tª MEDIA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
8-IV	3	-	27,3	-	10,6	-
9-IV	4	-	27,5	-	-	-
11-IV	2	-	25,5	-	-	-
12-IV	-	1	-	16,0	-	12,2
14-IV	-	2	-	14,0	-	-
15-IV	5	1	23,8	14,0	10,6	13,5
16-IV	31	7	23,0	13,7	-	-
17-IV	6	3	22,3	15,0	11,3	-
18-IV	9	6	21,9	14,0	-	-

..../....

19-IV	17	3	21,5	14,0	11,3	13,5
20-IV	13	6	21,0	14,0		13,0
21-IV	17	6	20,7	13,0		
22-IV	20	8	20,1	13,0	11,8	
23-IV	21	6	19,4	12,4		
24-IV	20	6	18,7	12,0	12,2	12,3
25-IV	42	16	18,0	11,6		
26-IV	10	11	17,1	11,5	12,4	
27-IV	33	16	16,6	11,2		
28-IV	15	24	15,7	11,0		14,0
29-IV	23	9	15,3	10,8	13,3	
30-IV	13	17	14,7	10,7		
1-V	18	15	13,6	10,9		
2-V	24	11	12,9	10,6		16,5
3-V	41	26	12,0	11,3	16,9	
4-V	25	17	11,4	10,8		
5-V	24	15	10,7	10,5		
6-V	38	8	9,9	11,1	17,2	
7-V	44	6	9,3	11,3		
8-V	47	6	8,5	11,0		
9-V	60	5	8,5	11,0		
10-V	76	7	8,2	11,0		16,0
11-V	54	3	8,1	10,7		
12-V	53	3	7,9	10,5	20,1	
13-V	54	-	7,5	-		-
14-V	40	2	7,2	10,0		16,5
15-V	21	5	7,1	10,0		
16-V	20	6	7,4	9,0	21,3	
17-V	6	2	7,2	9,5		
18-V	3	2	6,7	9,0		
21-V	4	1	7,3	9,0	21,7	
24-V	5	-	3,6	-	22,0	-

Valores del coeficiente de correlación :

DURACION MEDIA frente a Tª MEDIA, $r = - 0,930$ ($P = 0,1\%$) 1974

“ $r = - 0,476$ ($P = 0,1\%$) 1975.

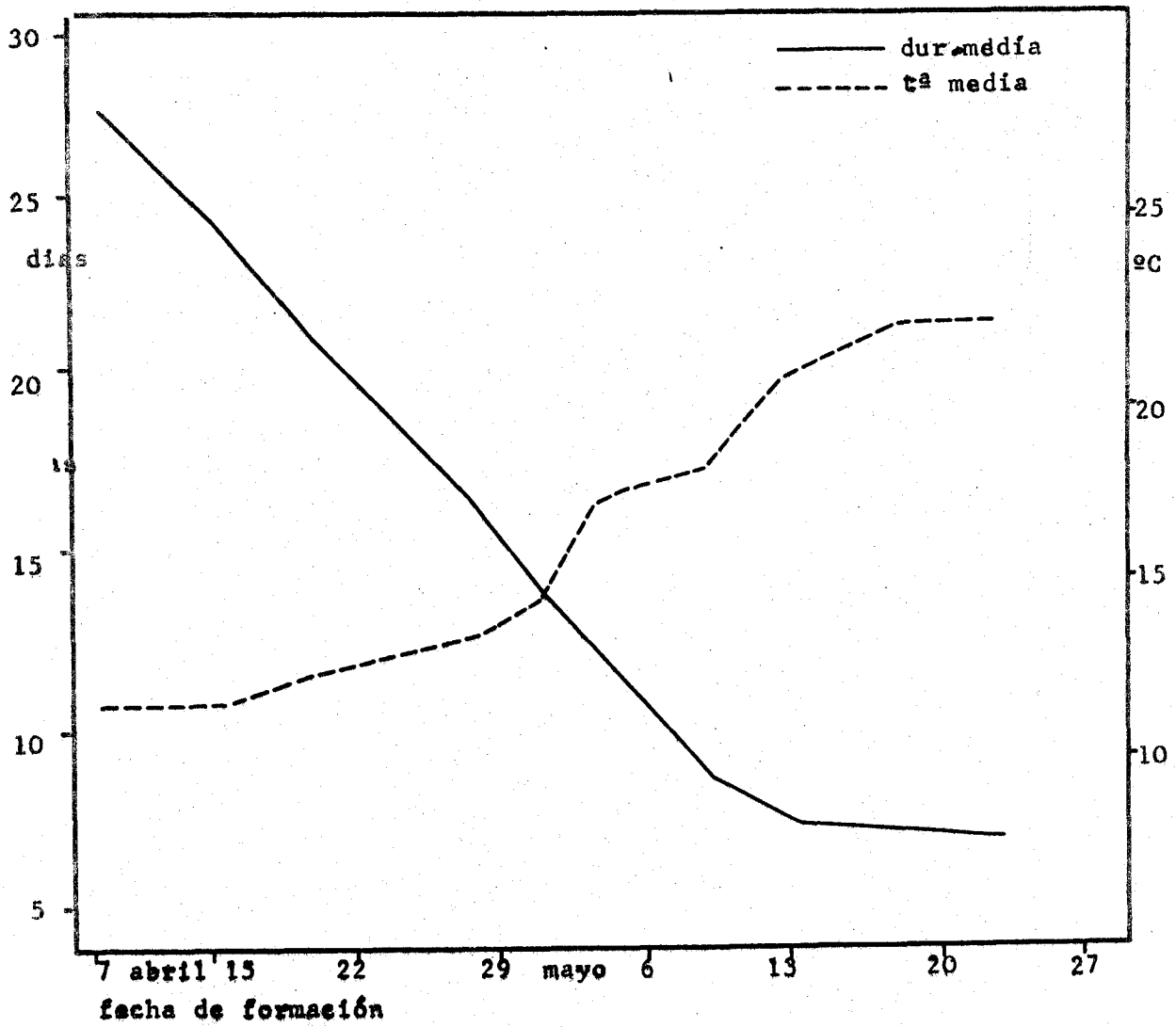


Fig. 9.- *G. filófaga*. RELACION ENTRE DURACION MEDIA DE LA CRI-SALIDA Y LA TEMPERATURA MEDIA. 1973-74.

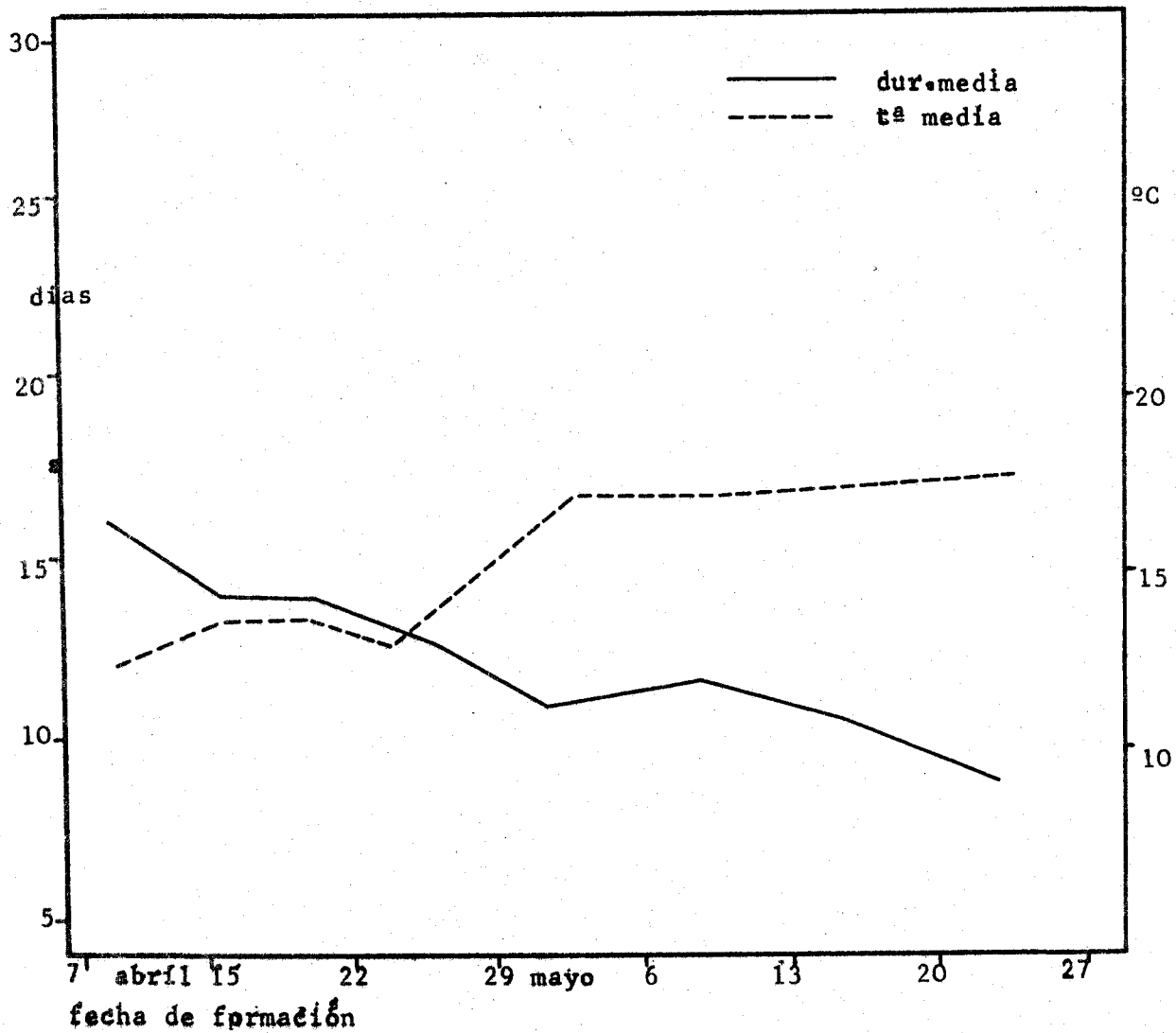


Fig. 10.- G.filófaga. RELACION ENTRE DURACION MEDIA DE LA CRI-SALIDA Y LA TEMPERATURA MEDIA. 1974-75.

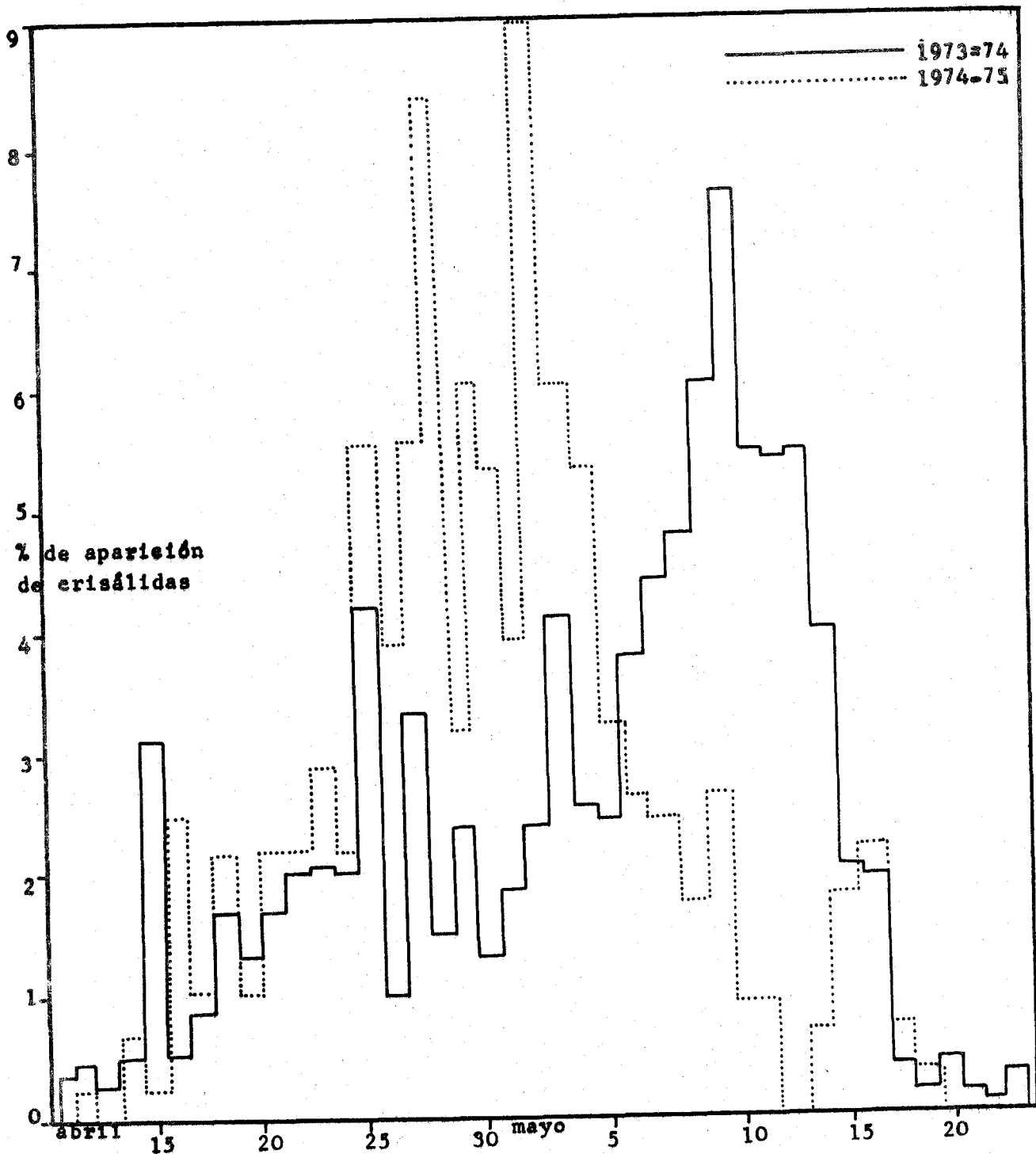


Fig. 11.- *G. filófaga*. PORCENTAJE DE FORMACION DE CRISALIDAS DURANTE LA ESTACION.

6.4.3.- LUGAR DE CRISALIDACION.-

Las extensas observaciones y muestreos en el olivar han confirmado los datos ya conocidos de que la ninfosis suele efectuarse en la extremidad apical, a veces intermedia, de tallos jóvenes y brotes tiernos, así como entre dos o más hojas unidas o conectadas - por causas diversas, o bien en cualquier abrigo de la corteza de las ramas más gruesas del tronco del árbol.

La extensa mayoría de los autores confirman dichas observaciones, lo que por el momento hace suponer que la crisalidación tenga lugar en el árbol, al menos en ésta generación filófaga.

6.5.- ADULTOS.-

6.5.1.- CURVA DE VUELO.-

En las Figuras 12, 13, 14 y 15 se han representado gráficamente las curvas de vuelo de adultos en los años de estudio, expresándose las emergencias diarias en tantos por ciento de adultos, totales y de ambos sexos, según las correspondientes fechas de salida.

Durante 1974 (ver Figura 12) se presentaron dos máximos bien definidos : el primero (cerca del 13% de total de emergencias) el día 15 de mayo (12 días después del comienzo de vuelos), mientras el segundo (10% del total de emergencias) fué el 18 de mayo, o sea a los 15 días del inicio del vuelo.

La época de mayor abundancia de vuelos se extendió, pues, del 12 al 20 de mayo de 1974, con un 75% aproximadamente del total de emergencias (del 10º al 19º días del inicio de los vuelos).

Del examen de la Figura 13, que indica la curva de vuelos de machos y hembras por separado, parece deducirse que, durante 1974, la emergencia de ambos sexos no fué demasiado paralela, sobre todo durante las fechas de mayor abundancia de adultos, es decir los -

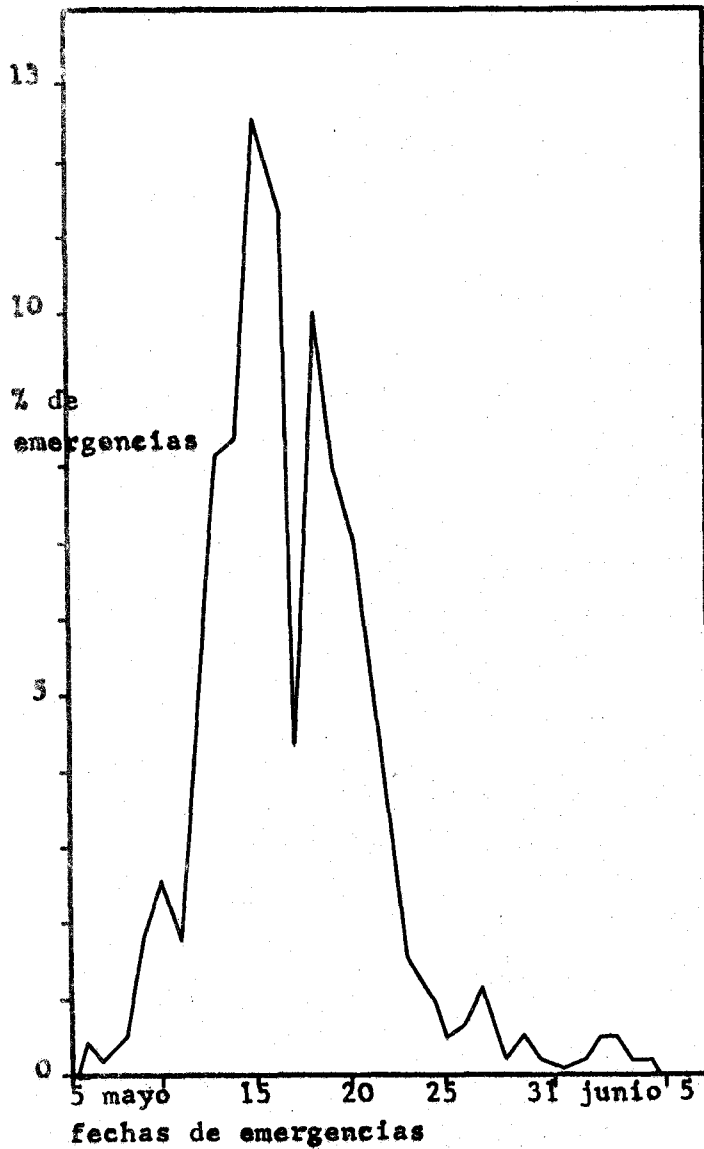


Fig. 12.- *G. filófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS. 1973-74.

días 13, 14, 17, 18, 19 y 20 de mayo, con porcentajes de emergencias muy distintos para cada sexo. Lo cual difiere profundamente de los datos aportados por Arambourg (1964), único autor que ha estudiado y citado observaciones de ésta índole, según las cuales observa con regularidad que la emergencia de los sexos se verifica simultáneamente, sin que tengan lugar fenómenos de proterandria.

Durante ese año de 1974, por consiguiente, y debido a la escasa coincidencia de los -

vuelos de sexos opuestos, se presentaron dificultades para lograr abundantes parejas y proceder con ellas a los ensayos de fecundidad de la hembra.

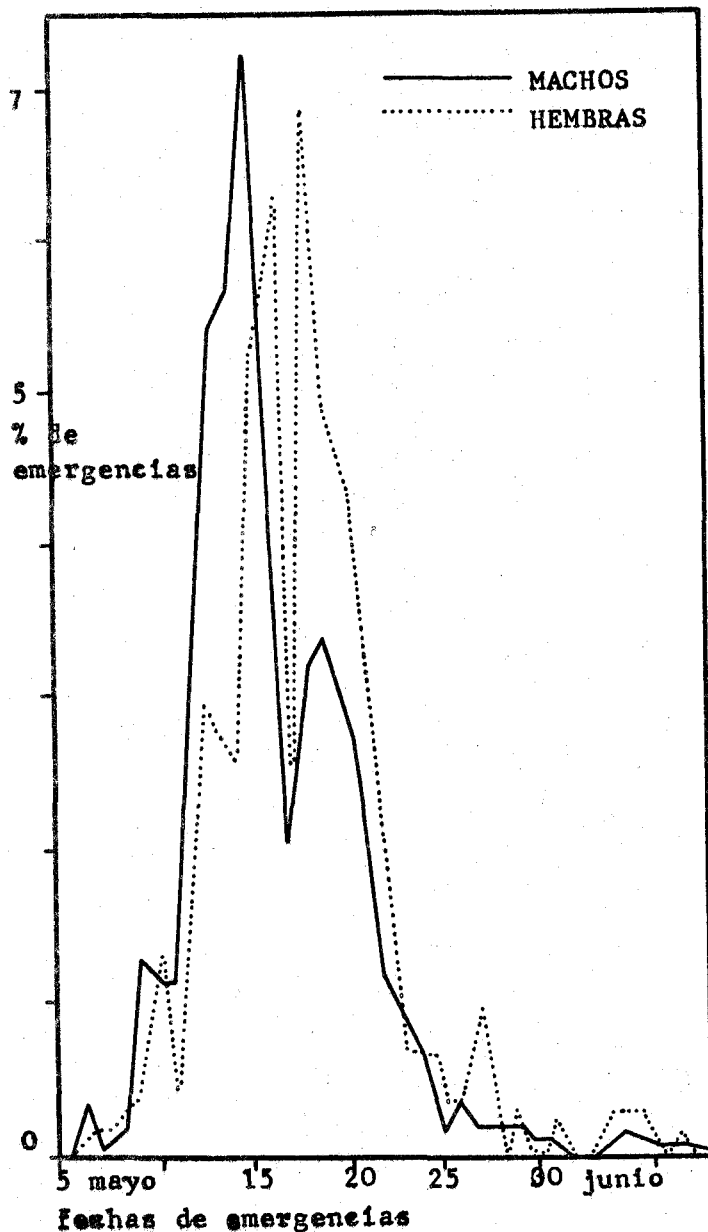


Fig. 13.- *G. filófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1973-74.

Del mismo modo y durante 1975 (ver Figura 15) no hubo una gran coincidencia en los vuelos de ambos sexos.

Y también en ese mismo año 1975 se presentaron dos claros máximos de emergencias (Figura 14), que correspondieron a los días 9 de mayo (9% del total de salidas; a los 12 días del comienzo de vuelos), y el día 15 de mayo, con el 8% del total, a los 18 días del inicio.

La época de mayor abundancia de vuelos estaba incluida entre los días 7 y 16 de ma-

yo de 1975 (102 a 192 días desde el inicio de salidas), con un 57% del total de vuelos, aproximadamente.

La presencia de adultos vivos en el olivar se prolonga en unos 40 días (41 días en 1974, y 39 días en 1975), mientras que Arambourg (10) señala 25-30 días en Túnez, y Mechelany (58) solamente 21 días en el Líbano.

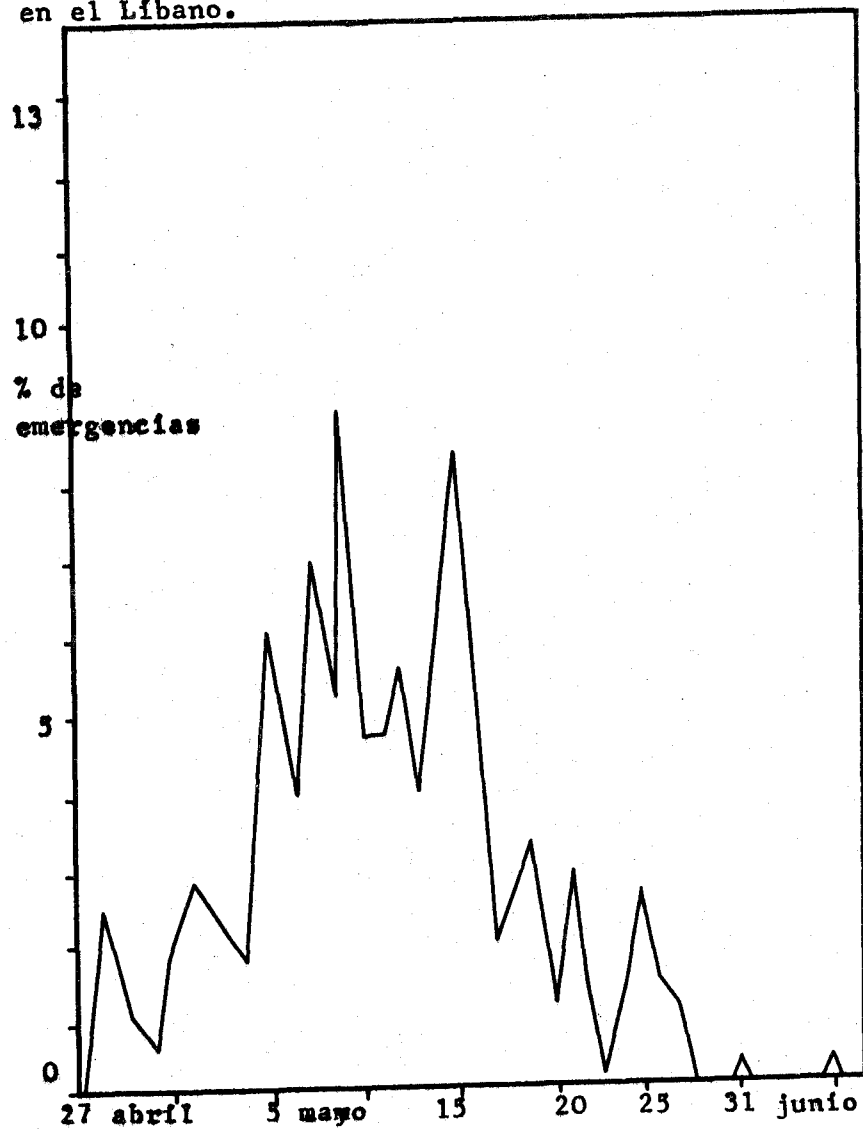


Fig. 14.- G. filófaga. CURVA DE VUELO DE ADULTOS. 1974-75.

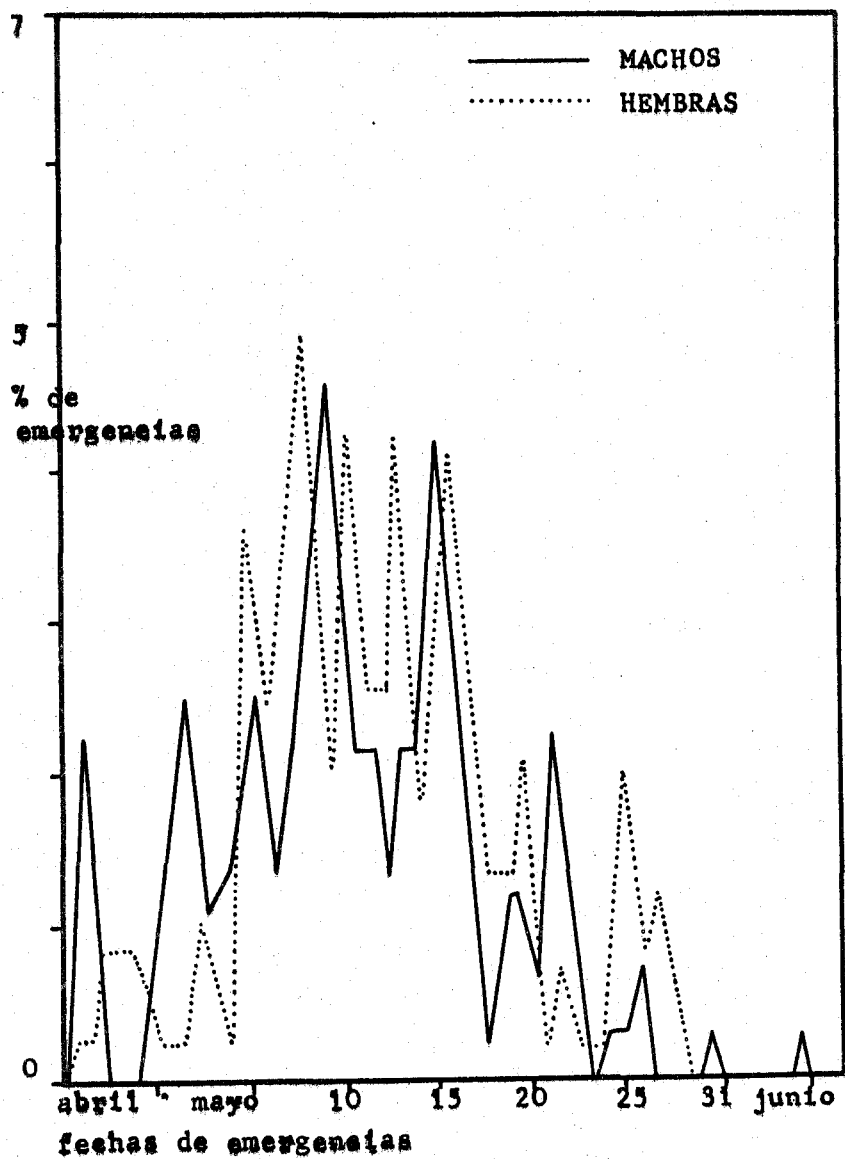


Fig. 15.- *G. filófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974-75.

En cuanto a las fechas de inicio y final de vuelos de adultos de ésta generación filófaga, así como el máximo de emergencias, se puede observar un resumen comparativo de los datos obtenidos con los de distintos autores, en la Tabla 16.

TABLA 16

P.oleae, g.filófaga. EMERGENCIAS DE ADULTOS. DATOS COMPARATIVOS.

<u>Autor</u>	<u>Biotopo</u>	<u>INICIO</u>	<u>MAXIMO</u>	<u>FINAL</u>
	Granada	fin IV-mayo	10-18 V	13-VI
Melis	Italia Central	fin abril	-	-
Silvestri	Italia Merid.	med.marzo	med.abril	-
Arambourg	Túnez	10-19 III	24-28 III	5-10 IV
Pelekassis	Grecia	20-IIIa7-IV	23-25 IV	16-24 V
Cakillar	Turquia	fin marzo	-	fin mayo
Souliotis	Grecia	15-25 IV	-	med.mayo

En cuanto al poder de vuelo del adulto de P.oleae, lo que es válido para las tres generaciones, las observaciones llevadas a cabo, en espera de ulteriores investigaciones más profundas, están de acuerdo con los datos hallados; por ejemplo, Melis (1946) señala que el adulto posee poder de vuelo modesto, si no es favorecido por el viento; Antongiovanni (1957) escaso o nulo (confirmado en la práctica, según señala); Pelekassis (1962) indica que su campo de dispersión es escaso; Arambourg (1966) que el adulto es mal volador, no siendo capaz de recorrer más que pequeñas distancias; y finalmente Cakillar (1959) y Tominic (1958) señalan su fototropismo negativo, lo cual no ha podido ser corro-

borado en el presente estudio.

6.5.2.- EMERGENCIAS Y SEX RATIO.-

En las Tablas 17 y 18 se incluyen las emergencias diarias de adultos durante los meses de mayo y junio, respectivamente en 1974 y 1975, con indicación de ambos sexos, total de adultos y correspondientes tantos por cientos de salidas.

La "sex ratio" o relación entre el total de adultos hembras y machos observados, que se obtuvo en 1974 fué de 1,02, mientras era de 1,13 en 1975, equivalentes en ambos años respectivamente a un porcentaje de hembras del 50,6 y 53,2%. El total de adultos en observación fué de 1.318.

La sex ratio observada por Arambourg (10) en los años de - 1958, 1959 y 1960 era, respectivamente, de 0,75; 0,73 y 0,82. La sex ratio media igual a 0,77, con un porcentaje medio de hembras del 43,6%. En dichos 3 años el total de adultos que observó fué de 2.440.

Aparte el mencionado autor, solo se encuentran datos en la bibliografía consultada referente a los de Cakillar en Turquía (27), señalando una sex ratio de 1,03, aunque con el grave inconveniente de ser obtenida mediante la observación de escasos adultos (138), y solo en un año.

TABLA 17

P. oleae, g. filófaga. EMERGENCIA ADULTOS. 1974.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
3-V	2	0,2	1	0,1	3	0,3
6-V	3	0,3	1	0,1	4	0,4
7-V	1	0,1	1	0,1	2	0,2
8-V	2	0,2	3	0,3	5	0,5
9-V	14	1,3	4	0,4	18	1,7
10-V	13	1,2	13	1,3	26	2,5
11-V	12	1,2	7	0,6	19	1,8
12-V	36	3,5	31	3,0	67	6,5
13-V	56	5,4	29	2,8	85	8,2
14-V	59	5,8	28	2,7	87	8,4
15-V	75	7,2	53	5,2	128	12,4
16-V	52	5,0	65	6,3	117	11,3
17-V	22	2,1	24	2,3	46	4,4
18-V	34	3,2	70	6,8	104	10,0
19-V	35	3,4	51	4,9	86	8,3
20-V	27	2,7	46	4,4	73	7,1
21-V	23	2,2	28	2,7	51	4,9
22-V	12	1,2	22	2,1	34	3,3
23-V	9	0,9	8	0,7	17	1,6
24-V	6	0,6	6	0,6	12	1,2
25-V	2	0,2	3	0,3	5	0,5
26-V	3	0,3	3	0,3	6	0,6
27-V	2	0,2	10	1,0	12	1,2
28-V	2	0,2			2	0,2
29-V	2	0,2	3	0,3	5	0,5
30-V	1	0,1	1	0,1	2	0,2
31-V	1	0,1			1	0,1
1-VI			2	0,2	2	0,2
2-VI			1	0,1	1	0,1
3-VI	2	0,2			2	0,2
4-VI	1	0,1	4	0,4	5	0,5
5-VI	1	0,1	4	0,4	5	0,5
7-VI	1	0,1			1	0,1
8-VI			1	0,1	1	0,1
	511	49,4	523	50,6	1034	

TABLA 18

P. oleae, g. filófaga. EMERGENCIA ADULTOS. 1975.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
28-IV	6	2,2	1	0,3	7	2,5
29-IV	2	0,8	1	0,3	3	1,1
30-IV			2	0,7	2	0,7
1-V	3	1,1	2	0,7	5	1,8
2-V	7	2,5	1	0,3	8	2,8
3-V	3	1,1	3	1,1	6	2,1
4-V	4	1,4	1	0,3	5	1,8
5-V	7	2,5	10	3,5	17	6,0
6-V	4	1,4	7	2,5	11	3,9
7-V	6	2,1	14	4,9	20	7,0
8-V	9	3,2	6	2,1	15	5,3
9-V	13	4,6	12	4,2	25	8,8
10-V	6	2,1	7	2,5	13	4,6
11-V	6	2,1	7	2,5	13	4,6
12-V	4	1,4	12	4,2	16	5,5
13-V	6	2,1	5	1,8	11	3,9
14-V	6	2,1	10	3,5	16	5,6
15-V	12	4,2	12	4,2	24	8,4
16-V	5	1,8	5	1,8	10	3,5
17-V	1	0,3	4	1,4	5	1,8
18-V	3	1,1	4	1,4	7	2,5
19-V	3	1,1	6	2,1	9	3,2
20-V	2	0,7	1	0,3	3	1,1
21-V	6	2,1	2	0,7	8	2,8
22-V	3	1,1	1	0,3	4	1,4
23-V			1	0,3	1	0,3
24-V	1	0,3	3	1,1	4	1,4
25-V	1	0,3	6	2,1	7	2,5
26-V	2	0,7	2	0,7	4	1,4
27-V			3	1,1	3	1,1
31-V	1	0,3			1	0,3
5-VI	1	0,3			1	0,3
	113	46,8	151	53,2	284	

6.5.3.- LONGEVIDAD.-

De acuerdo con las observaciones y experiencias llevadas a cabo en el biotopo de Granada, se obtuvieron los datos referentes a la longevidad -o vida media- del adulto de la generación filófaga que se indican en la Tabla 19.

TABLA 19

P.oleae,g.filófaga.LONGEVIDAD DE ADULTOS (días).

Año	LONG. MEDIA	MACHOS	HEMBRAS	MAXIMO	MINIMO	PRIM.	ULTIM.	Nº DE ADULTOS
1974	4,50	4,25	4,79	11	1	5,33	4,28	704
1975	6,10	5,75	6,38	15	1	6,88	6,23	268
	5,30	5,00	5,58	15	1	6,10	5,25	972

La longevidad media de dichos adultos, en condiciones naturales, viene a ser de 5 a 6 días, ligeramente superior en las hembras que en los machos, aunque esas diferencias sean muy escasas.

Igualmente no aparecen grandes diferencias entre la vida media de los adultos que emergieron en primer lugar y aquellos que lo hicieron al final del periodo de vuelos (un solo día, como máximo).

La longevidad media obtenida en 1974 ha sido bastante inferior a la observada en años anteriores, en la misma generación filófaga y en la misma zona granadina, por Ramos (1974) que era de 6,40 días -media de 3 años-, mientras sí lo era la obtenida durante 1975 (6,10 días).

El número de adultos en observación para la obtención de los resultados que se citan, fué de 704 y 268 en ambos años, respectivamente, es decir el 66 y 88% del total de adultos emergidos en los ensayos durante la generación filófaga.

Los datos aportados por diversos autores son, por regla general, bastante escasos; así, Silvestri (103) señala de 20 a 40 días de vida media del adulto, no haciendo distinción entre las 3 generaciones anuales, ni encontrando tampoco diferencias sensibles entre la longevidad de machos y hembras; Arambourg (10) solamente cita la cifra de unos 10 días como vida media del adulto.

En cuanto al número y porcentaje de adultos observados con diferentes longevidades, pueden observarse los resultados obtenidos en el resumen que se incluye en la Tabla 20, así como en las Figuras 16, 17 y 18.

El máximo de dichos adultos se encontraban con longevidades de 4 y 5 días (1974), y de 5 y 6 días (1975), con el 20-25% aproximadamente cada uno de ellas, situándose un 66-83% del total de imagos en observación comprendidos entre longevidades de 3 a 6 días.

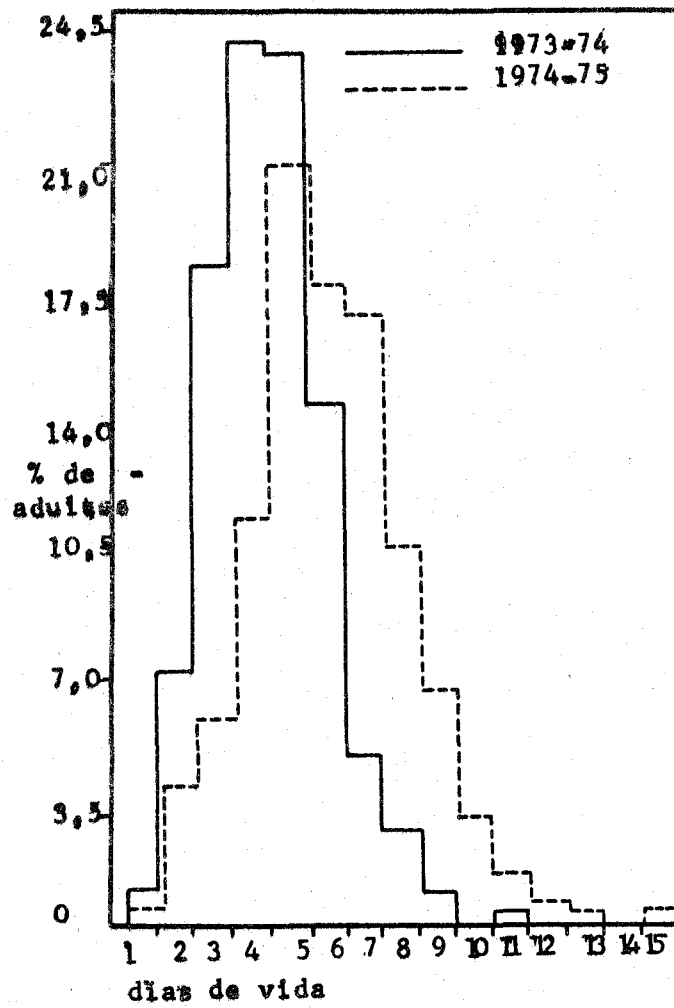


Fig. 16.- G.filófaga. LONGEVIDAD DE ADULTOS.

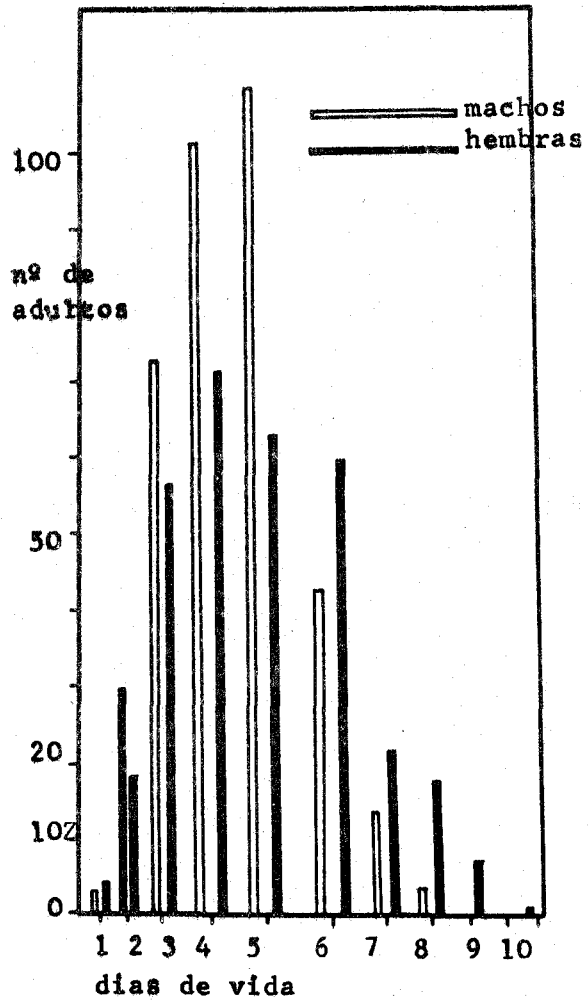


Fig. 17.- *G. filófaga*. LONGEVIDAD DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974.

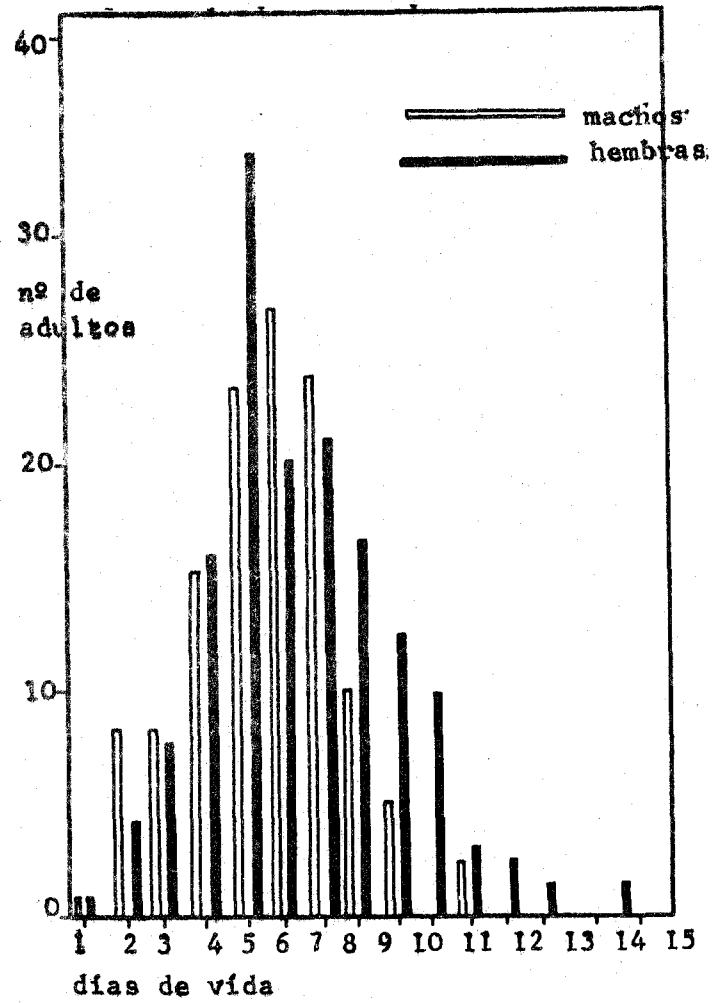


Fig. 18.- *G. filófaga*. LONGEVIDAD DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1975.

TABLA 20

P.oleae,g.filófaga.FRECUENCIA DE ADULTOS CON DISTINTA LONGEVIDAD.

Longevidad (en días)	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL		%	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
1	3	1	4	1	7	2	1,0	0,7
2	32	8	19	4	51	12	7,2	4,5
3	74	8	57	7	131	15	18,6	5,6
4	102	15	72	16	174	31	24,7	11,5
5	109	23	63	33	172	56	24,4	20,8
6	43	26	61	20	104	46	14,8	17,1
7	14	24	22	21	36	45	5,1	16,7
8	3	10	18	16	21	26	3,0	9,7
9		5	7	12	7	17	1,0	6,3
10				10		10		3,7
11		2	1	3	1	5	0,2	1,9
12				2		2		0,7
13				1		1		0,4
15		1				1		0,4
	380	123	324	146	704	269		

6.5.4.- FECUNDIDAD Y CADENCIA DE OVIPOSICION.-

La fecundidad media de la hembra filófaga, obtenida en los años 1974 y 1975, fué respectivamente de 58 y 52 (media = 55), utilizando los datos procedentes de 242 parejas (veáse Tabla 21) en las cuales se obtuvieron resultados positivos (con un número total de huevos depuestos igual a 13.617), de las 468 parejas en observación (51,7% de parejas que no fueron capaces de deponer huevos, por diversas causas).

El máximo de puestas por una sola hembra fué de 141 y 146 huevos en ambos años, respectivamente.

TABLA 21

P.oleae, g. filófaga. FECUNDIDAD Y RITMO OVIPOSICION.

Año	Huevos depuestos diariamente desde emergencia									
	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL	
1974	nº	90	4861	3789	1254	293	61	18	12	10.378
	%	0,9	46,8	36,5	12,1	2,8	0,6	0,2	0,1	
1975	nº	7	588	1086	850	489	159	75	39	3.293
	%	0,2	17,9	33,0	25,8	14,8	4,8	2,3	1,2	

Los resultados expuestos se obtuvieron mediante la técnica de frascos de vidrio descrita en el apartado correspondiente de métodos experimentales. Las fecundidades medias observadas en 1974 mediante las demás técnicas descritas igualmente en ese apartado, dieron resultados muy poco homogéneos, y muy variables, desde 24 a 45 huevos depuestos por hembra.

En la misma Tabla 21 están incluidos los resúmenes de los datos de oviposición diaria de la hembra, es decir la cadencia o ritmo de oviposición.

De acuerdo con dichos resultados se deduce que la hembra puede comenzar la puesta a las 24 horas siguientes a su emergencia (y colocación junto a un macho), si bien el porcentaje de huevos en ese caso suele ser bastante bajo, menos del 1% del total. El máximo de puestas se sitúa claramente durante los días 2º, 3º y 4º desde el inicio, con un 77-95% del total de oviposición; el máximo en 1974 fué el 2º día con cerca

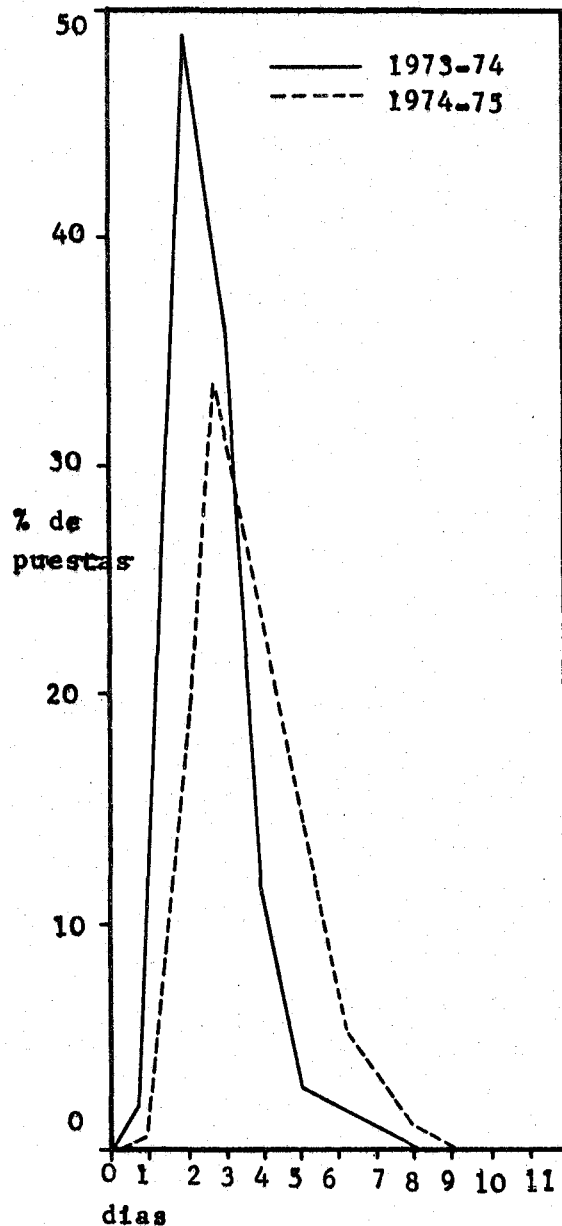
del 50% de las puestas, mientras que en 1975 lo fué el 3º día con el 33% del total.

Sin embargo, en la fase final de la vida de la hembra - (5ª a 8ª días) solo viene a deponer del 23 al 5% del total (ver Figura 19).

En cuanto al número, y correspondiente tanto por ciento, de hembras - que deponen huevos en número distinto (por grupos de 20), puede observarse un resumen muy concreto en la Tabla 22 así como en la Figura 20.

Los datos aportados por Silvestri (100) respecto a la fecundidad de la hembra del insecto, en cualquiera de sus generaciones, son de 300 (con alimentación) y de 78 (sin alimentarse).

Fig. 19.- G.filófaga. CADENCIA DE OVIPOSICION.



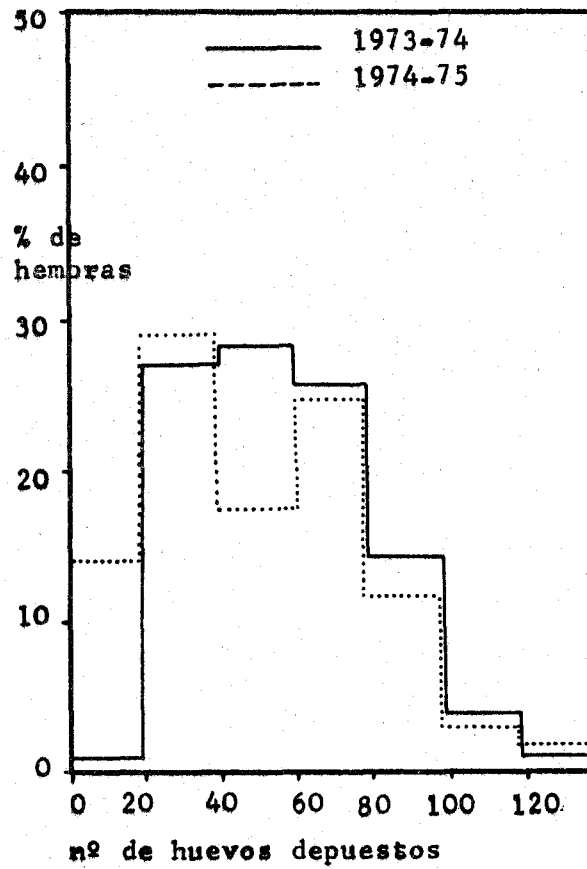


Fig. 20.- *G. filófaga*. FRECUENCIA DE LAS PUESTAS.

TABLA 22

P.oleae, g. filófaga. FRECUENCIA DE LAS PUESTAS (grupos de 20).

Nº de huevos	HEMBRAS 1974		HEMBRAS 1975		HEMBRAS TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 a 20	1	0,6	9	14,3	10	4,2
21 a 40	47	26,7	18	28,6	65	27,2
41 a 60	49	27,8	11	17,5	60	25,1
61 a 80	45	25,6	15	23,8	60	25,1
81 a 100	25	14,2	7	11,0	32	13,4
101 a 120	7	4,0	2	3,2	9	3,8
> 120	2	1,1	1	1,6	3	1,2

Respecto a Arambourg (10), cita una media de fecundidad de 87,6 (efectuado con 63 hembras), si bien hace mención de que, posiblemente, la temperatura reinante durante la época del ensayo tuviese acción limitante sobre dicha fecundidad.

Este mismo investigador, en condiciones experimentales de 25°C y 98% de H.R., obtiene una fecundidad media, general para las tres generaciones, de 155, con máximos de hasta 242 huevos por hembra. El 30% de las mismas depusieron de 150 a 170 huevos, y el 8% más de 200. Al mismo tiempo - observó que la alimentación de la hembra (en oposición a la teoría de Silvestri) no ejercía influencia alguna sobre la capacidad de oviposición de las mismas.

Cakillar (27) solo cita como dato de fecundidad media el número de 008 huevos por hembra. E igual ocurre con Peleka-

kassis (75) quien señala 176 como fecundidad media, aunque obtenida con solo 3 parejas de adultos en el ensayo.

Y en cuanto al ritmo de oviposición, el mismo Silvestri (102) añade que las puestas comienzan a los 1-2 días del acoplamiento; mientras Arambourg (10) observa que, una vez acoplados los adultos, y en función de las condiciones climáticas, la puesta puede comenzar inmediatamente (a las 24 horas), o bien retrasarse; incluso afirma que dicha oviposición no se verifica con temperaturas por debajo de 10-11°C.

Finalmente Pelekassis (75) hace mención del inicio de la oviposición a las 24 horas del acoplamiento, con máximos del 3º al 5º días, disminuyendo después las puestas hasta cero, al 11º día.

6.5.5.- RITMO DIARIO DE EMERGENCIAS.-

Aún teniendo en cuenta que las observaciones a este respecto solamente se han llevado a cabo durante un año (1975), y que no ha sido posible, por ahora, deducir más amplias consecuencias de los datos obtenidos, se ha creído interesante por la novedad que ello supone -no se encuentran datos relativos a este apartado en la bibliografía consultada- el incluir en la Tabla 23 los resultados resumidos de la salida diaria de adultos durante dicha generación filófaga, a lo largo de periodos horarios prefijados, a cuyo efecto se ha dividido el día en 6 periodos de 4 horas cada uno.

TABLA 23

P. oleae, g. filófaga. RITMO DIARIO DE SALIDA DE ADULTOS.

Periodo horario (1)	ADULTOS EMERGIDOS					
	MACHOS Nº	%	HEMBRAS Nº	%	TOTAL Nº	%
6 a 10	30	12,2	45	18,4	75	30,6
10 a 14	23	9,4	25	10,2	48	19,6
14 a 18	10	4,1	20	8,2	30	12,2
18 a 22	8	3,3	11	4,5	19	7,8
22 a 2	18	7,4	15	6,1	33	13,5
2 a 6	20	8,1	20	8,1	40	16,3

(1) Hora solar.

Del estudio muy escueto de los resultados incluidos en esa Tabla 23, parece deducirse en principio que la tendencia más acusada se presenta para la emergencia en las primeras horas del día (casi el 31% entre las 6 y 10 horas), mientras que el mínimo de salidas se suele encontrar a la caída de la tarde.

Las causas probablemente habría que buscarlas, una vez - que se posean más datos al respecto, en determinados factores climáticos, tales como iluminación, insolación y/o humedad relativa.

No parece, de otra parte, existir una especial predilección de ambos sexos para un determinado horario de emergencia.

Por último, hay que señalar que no cabe la menor duda de que los presentes datos requieren ulteriores estudios y observaciones, lo cual se pretende realizar en años sucesivos.

6.6.- DAÑOS.-

Los daños causados por la larva de ésta generación en la zona de estudio no han sido de carácter grave, ni han revestido importancia económica durante las observaciones.

Es posible, sin embargo, que en años de abundantísima población del insecto, principalmente en larvas de 5ª edad, se deban tomar ciertas precauciones, a causa de la probable pérdida de brotes tiernos y yemas de flor, las cuales podrían repercutir sobre la subsiguiente floración de los árboles.

Durante los años de estudio, por tanto, la infestación filófaga ha sido normal (alrededor del 1% de ataque), por lo que dicho peligro no existió en absoluto.

Arambourg (10) cita como únicos datos de daños en hoja los señalados por Sivestri en Calabria (Sur de Italia), durante 1920 : una caída masiva de hojas, aunque indicando que "..... si es exacto que ésta defoliación fué debida al insecto, sería un hecho excepcional, pues no parece que daños de ésta índole hayan sido señalados jamás". Incluso éste último autor (100) ha observado más de 10 galerías del insecto en una sola hoja, sin que ésta cayese al suelo.

En cuanto a los daños sobre brotes terminales, son señalados también por Arambourg (10), aunque añadiendo que dicha acción nociva queda, por lo general, bastante limitada.

Es interesante, por último, señalar la observación del mismo autor sobre el hecho de que los inviernos relativamen-

te templados y húmedos son bastante favorables a la evolución de la larva filófaga, y que una fuerte pluviometría a fines - de invierno y comienzos de primavera suele originar ataques - muy extensos y graves.

Pelekassis (75), por su parte, indica ataques de relevante gravedad económica sobre yemas y brotes jóvenes, debidos a larvas de 5ª edad, durante 1959 en Cephalonia (Grecia), que - originaron una substancial disminución de la floración de los árboles.

En cuanto a las recomendaciones básicas de lucha contra la plaga, durante ésta generación, solo puede hablarse de ello en casos de absoluta necesidad, o sea con ataques muy intensos sobre brotes y yemas, es decir cuando sea preciso el tratamiento con insecticidas fosfóricos (Dimetoato, por ejemplo, ha dado muy buenos resultados) en pulverización a la totalidad del árbol, con elección cuidadosa de la época de aplicación (la gran mayoría de las larvas en 4ª-5ª edad, por ser mucho más accesibles a la acción del insecticida).

En el caso de coincidencia favorable de fechas, podría - efectuarse un tratamiento mixto contra "repilo" y "prays", adicionando oxiclóruros de cobre al fosforado.

7.- GENERACION ANTOFAGA.-

7.1.- DATOS GENERALES.-

El material utilizado para las observaciones llevadas a cabo durante el estudio de ésta generación se indican en un resumen dentro de la Tabla 24.

TABLA 24

P.oleae, g. antófaga. RESUMEN MATERIAL.

Año	Nº de larvas	% parasitizado (1)			% mortalidad (2)			TOTAL P + M
		L.P.	CR.P.	TOTAL P.	L.M.	CR.M.	TOTAL M.	
1974	1.000	6,8	4,1	10,9	4,3	3,6	7,9	18,8
1975	636	9,0	0,7	9,7	6,8	1,7	8,5	18,2
	1.636	7,6	2,8	10,4	5,3	2,8	8,1	18,4
(1) Por entomófagos. (2) Por diversas causas, excepto entomófagos. L. = LARVAS CR. = CRISALIDAS P. = Material parasitizado M. = Material muerto								

Al igual que en la generación anterior, se ha comprobado aquí que solo se inutiliza alrededor del 20% del material total empleado, en la realización de las diversas técnicas de fecundidad, etc. Por ello se cree que el método usado para la conservación y estudio del material vivo puede considerarse satisfactorio, ya que la gran mayoría de larvas y crisálidas no válidas lo habían sido por errores en su manipulación du-

rante las diarias observaciones efectuadas para su estudio.

7.1.1.- CONTROLES DE LABORATORIO.-

En la Tabla 25 se indican los resultados obtenidos durante el estudio en laboratorio de las muestras de botones florales procedentes de 10 árboles del biotopo. Al mismo tiempo, y en cada observación semanal, se verificaban alrededor de unas 500-1.000 inflorescencias, al objeto de obtener un número medio de flores por inflorescencia durante el desarrollo de la floración del olivo.

TABLA 25

P.oleae, g.antófaga, CONTROL DE LABORATORIO. RESULTADO DE OBSERVACIONES EN FLOR. TOTAL DE DIEZ ARBOLES.

Fecha	Huevos						Larvas			Nº B.F. en examen	% infestación
	Fr	Inc	M	Vac	P	Ecl	V	M	P		
17-V-74										10.000	
24-V-74	25									12.675	0,20
31-V-74	48	68		22		23	23			11.522	1,40
7-VI-74	15	45	2	161		133	133			13.950	2,55
14-VI-74		3		14		16	27			3.105	1,06
	88	116	2	197		172	183			51.252	1,40
17-V-75										12.000	
27-V-75	23	2								11.720	0,20
4-VI-75	13	9				3	3			12.805	0,19
10-VI-75	5	14		3		18	18			13.000	0,30
17-VI-75	3	6		3		34	37			13.000	0,35
	44	31		6		55	58			62.525	0,25

Es de notar que los muestreos posteriores al 14 junio 1974 y 17 junio 1975 no se efectuaron, ya que a partir de esas fechas la flor estaba totalmente abierta y despojando de pétalos siendo de una parte imposible la observación de las puestas, y de otra parte la pérdida de huevos era muy elevada, lo que hubiera dado como resultado una suma de errores importante.

Por ello mismo, igualmente, las primeras observaciones de cada año no se han tenido en cuenta para los cálculos de la estimación de poblaciones potenciales del insecto en dicha generación antófaga.

De los datos expuestos en la Tabla 25 se puede observar que durante 1974 el tanto por ciento medio de infestación de los árboles fué de 1,40%, con un máximo del 2,55 a primeros de junio, es decir un ataque poco relevante, aunque bastante normal y característico del biotopo. En 1975 la infestación fué incluso inferior (media de 0,25%), equivalente a un ataque de escasa significación económica en flor.

El porcentaje de huevos vacíos fué notoriamente elevado en 1974 (34,3%), pero dentro de los límites normales de esa generación durante 1975 (4,4%); mientras la mortalidad total de puestas en flor fué sensiblemente similar a la anterior : 34,6% y 4,4% en ambos años, respectivamente. La parasitización de huevos fué nula.

Los únicos datos encontrados a éste respecto fueron los de Stavrakí (1971) en Grecia, que observa un porcentaje de infestación del 36,3%, bastante elevado, al tiempo que el % de

huevos vacíos era variable, aunque escaso, del 1,3 al 3,9%, pero encontrando un índice de parasitización de puestas del 0,6 al 1,7%.

Por otra parte, Melis (1945) refiere el porcentaje de infestación al % de botones florales destruidos por la larva antófaga, empleando la denominación de infestación "modesta" (5 a 8% de botones florales destruidos), infestación "media" (10 a 18%), y "alta" (12 a 32%). El número medio de botones florales por cada inflorescencia, aún presentando límites muy amplios, (5 a 60), viene a ser muy similar al obtenido para el biotopo de Granada : 15 en media.

7.1.2.- RESUMEN DE LA GENERACION.-

En la Tabla 26 se indican las fechas de comienzo y final de los distintos estadios de desarrollo del insecto, durante los dos años, en ésta generación antófaga.

TABLA 26

P.oleae,g.antófaga. EVOLUCION DEL INSECTO.

ESTADIOS	INICIO DESARROLLO		FINAL DESARROLLO	
	1974	1975	1974	1975
HUEVO	8-V	2-V	10-VI	12-VI
LARVA	16-V	15-V	27-VI	29-VI
CRISALIDA	10-VI	18-VI	4-VII	5-VII
ADULTO	18-VI	23-VI	10-VII	13-VII

La duración total de dicha generación, en resumen, fué de 63 días en 1974, y de 72 días en 1975, es decir unos 68 días - en media para ambos años. Los únicos datos encontrados corresponden a Arambourg (10), en Sfax, con unos 50 días de duración total media.

7.2.- PUESTAS.-

7.2.1.- PERIODO DE INCUBACION DE PUESTAS EN FLOR.-

El período de incubación de las puestas sobre los botones florales del olivo, obtenido en condiciones naturales, ha sido en media de 7,55 días (1974) y de 10,12 días (1975).

En el primero de dichos años, los valores medios obtenidos no sufrieron apenas variación durante el mes de mayo (máximo de 8,30 días y mínimo de 7,00 días), existiendo correlación entre dichos valores y los climáticos correspondientes a esas fechas de incubación, como puede observarse en la Tabla 27 y Figura 21.

Sin embargo, durante los primeros días de junio (1974), ya podían observarse sensibles diferencias en la duración de incubación, si bien y por no poder disponer de puestas posteriores al 5 de junio, el número de observaciones resultó insuficiente desde el punto de vista estadístico, para establecer diferencias significativas entre la incubación de los primeros y últimos huevos depuestos.

El número de puestas en observación fué de 2.604, en 1974.

TABLA 27

P. oleae, g. antófaga. PERIODO DE INCUBACION DE HUEVOS EN FLOR.

Fecha de puestas	P. INCUBACION (dias)		Tª MEDIA		HUMEDAD RELATIVA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
2-V		12,9		14,6		62
3-V		12,3		14,5		62
4-V		14,2		14,8		63
5-V		13,6		14,6		64
6-V		13,8		14,7		64
7-V		12,7		14,9		65
8-V		12,1		15,0		65
9-V		12,0		14,9		66
10-V		11,5		14,8		67
11-V		10,5		15,1		66
12-V		9,9		15,4		66
13-V	7,8	9,8	20,3	15,4	56	67
14-V	7,0	10,0	20,6	15,5	56	68
15-V	7,1	10,0	21,0	15,5	55	69
16-V	7,1	10,0	21,2	15,5	54	69
17-V	7,0	9,8	21,8	15,4	52	69
18-V	7,6	9,7	19,0	15,2	54	69
19-V	8,1	9,6	18,9	15,3	52	68
20-V	8,2	9,6	19,4	15,4	48	66
21-V	7,9	9,3	19,3	15,5	47	66
22-V	8,3	9,1	19,2	15,7	49	63
23-V	7,7	9,0	18,2	15,6	50	63
24-V	7,6	9,0	17,6	15,5	51	62
25-V	7,9	9,0	17,5	15,5	49	60
26-V	7,3	9,5	17,1	15,5	49	59
27-V	7,1	10,0	17,5	16,9	53	57
28-V		9,1		17,1		57
29-V		8,8		17,8		56
30-V		8,2		18,2		56
31-V		7,7		19,0		56
4-VI	5,5	8,0	23,4	20,2	52	55
5-VI	5,2	8,0	23,2	20,0	51	58
6-VI		7,2		19,2		60

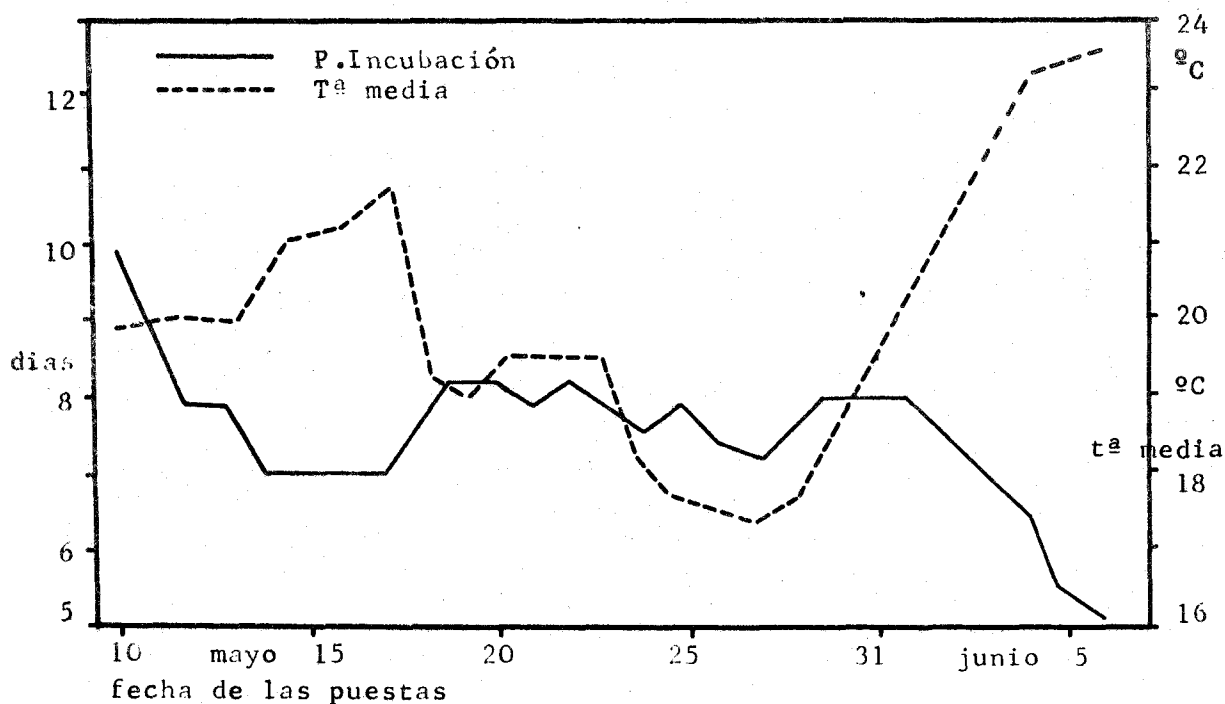


Fig. 21.- G. antófaga. PERIODO DE INCUBACION DE PUESTAS EN FLOR. 1974.

Los valores del coeficiente de correlación, así como el nivel de significación de los datos incluidos en la Tabla 27 han sido los siguientes :

P. Incubación frente a Tª media : $r = -0,721$ (P = 0,1%)
y $r = -0,723$ (P = 0,1%)

para 1974 y 1975, respectivamente.

P. Incubación frente a H.R.: $r = -0,207$ (NO SIGNIFICATIVO)
y $r = 0,392$ (P = 5%), para
1974 y 1975, respectivamente.

Durante 1975 las variaciones en los datos obtenidos fueron bastante más amplias, desde 13 días a comienzos de mayo hasta los 7-8 días de finales de ese mes y primeros de junio.

En la anterior Tabla 27 se expresan los resultados obtenidos y su correlación con las temperaturas medias y H.R., e igualmente se ha representado gráficamente en la Figura 22.

El número de puestas en observación era de 1.644 en total.

Los datos de otros autores señalan como media unos 10 días en condiciones naturales (10), añadiendo que dicho periodo de incubación está en función de la temperatura, ya que a humedad relativa constante y elevada (próxima a saturación) dicho periodo dura unos 4 días (a 27°C), 7 días (a 20°C) y 10 días (a 17,5°C), no eclosionando las puestas si la temperatura es de 11°C.

También se han citado periodos de 9 a 12 días en Grecia (75), mientras que Silvestri (103) señala 10-12 días en Italia meridional, y Cakillar (27) unos 9-10 días en Turquía.

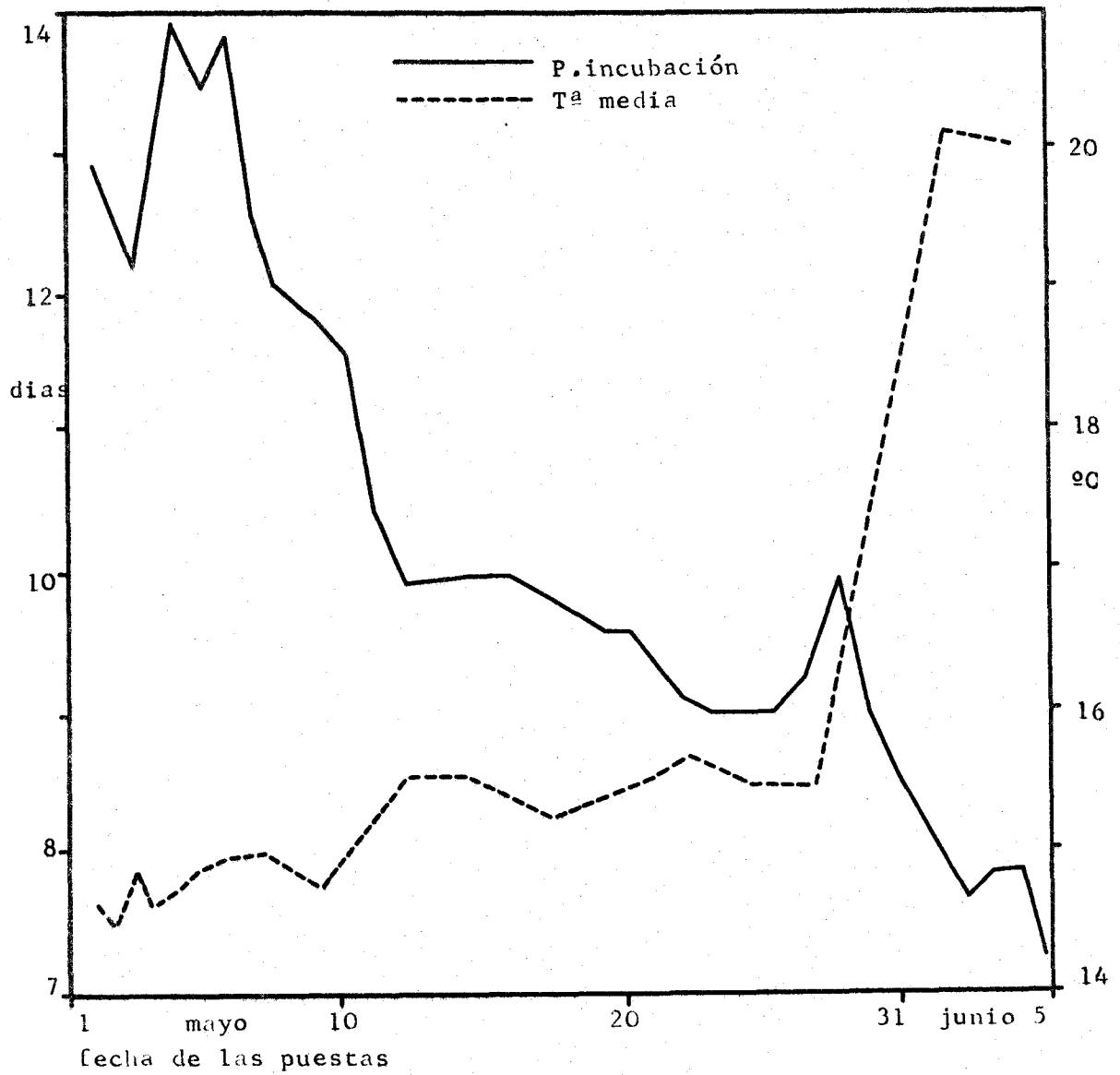


Fig. 22.- G. antófaga. PERIODO DE INCUBACION DE PUESTAS EN FLOR. 1975.

7.2.2.- DISTRIBUCION DE LAS PUESTAS EN FLOR.-

En la Tabla 28 se indican los resultados obtenidos, en condiciones naturales, sobre la disposición de los huevos sobre los botones florales del olivo, con indicación del porcentaje de puestas sobre cáliz/corola, así como en la posición de las flores dentro de una misma inflorescencia, a distintas alturas de la misma.

TABLA 28

P.oleae, g. antófaga. DISTRIBUCION DE PUESTAS SOBRE LA FLOR.

Año	B.FL. HUEVOS en observación		% de puestas sobre B.FL.			% TOTAL	
			BAJOS	MEDIOS	ALTOS	CALIZ	COROLA
1974	41.251	585	43,8	13,6	42,6	98,3	1,7
1975	62.525	126	61,1	4,0	34,9	99,2	0,8
	103.776	711	46,8	12,0	41,2	98,5	1,5

Del examen de dichos datos parece deducirse que solo un pequeño porcentaje de huevos son depuestos sobre la corola del botón floral del olivo (1,5%), lo que está de acuerdo con las observaciones de la gran mayoría de los autores. Así, Pelekassis (1962) observa menos del 1% de las puestas sobre la corola, mientras Arambourg (1964) es mucho más categórico al señalar que la hembra depone solo sobre el cáliz de la flor.

Al mismo tiempo resulta interesante el estudio de la disposición de dichas puestas sobre botones florales situados a distintas alturas de una misma inflorescencia, para lo cual se han dividido en flores bajas, medias y altas, según estén si-

tuadas, respectivamente, desde la unión de la inflorescencia al tallo, hasta el ápice de la misma.

Los datos obtenidos resaltan la marcada predilección de la hembra para la oviposición sobre los botones florales situados en las porciones bajas y altas de la inflorescencia, con alrededor del 40-45% del total de puestas en cada una de ambas zonas, frente al número de huevos colocados en la parte media de la inflorescencia (10-15% del total).

Estos resultados, ya observados por otros autores, como Pelekassis (75) quien cita un 88% de oviposición en las zonas extremas y solo el 12% en la porción media de la inflorescencia, parecen tener su explicación, con muchas posibilidades, en la mayor facilidad que la hembra suele encontrar para situarse adecuadamente en dichas zonas de la inflorescencia y efectuar así la oviposición en mejores condiciones.

Si bien Arambourg (10) señala que la hembra de la generación filófaga suele deponer un solo huevo por botón floral (lo cual viene a ser la pauta normal en la zona de Granada), menciona al mismo tiempo que dicha hembra parece incapaz de reconocer las puestas de otras hembras, de modo que en años de fuerte infestación pueden encontrarse varios huevos por botón floral. Así, ha llegado a observar en Túnez un máximo de hasta 11 puestas por flor, en un año de ataque masivo.

En la zona de Granada, se ha llegado a encontrar un máximo de 2 huevos por botón floral, hecho observado con relativa

frecuencia, a pesar de la modesta infestación de los árboles del biotopo en ésta generación.

7.2.3.- PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS.-

Comprende un periodo de tiempo que se extiende desde mediados de mayo hasta la segunda quincena de junio, aproximadamente. El máximo de puestas, que puede observarse con mayor claridad en la Figura 23, está situado a finales de mayo.

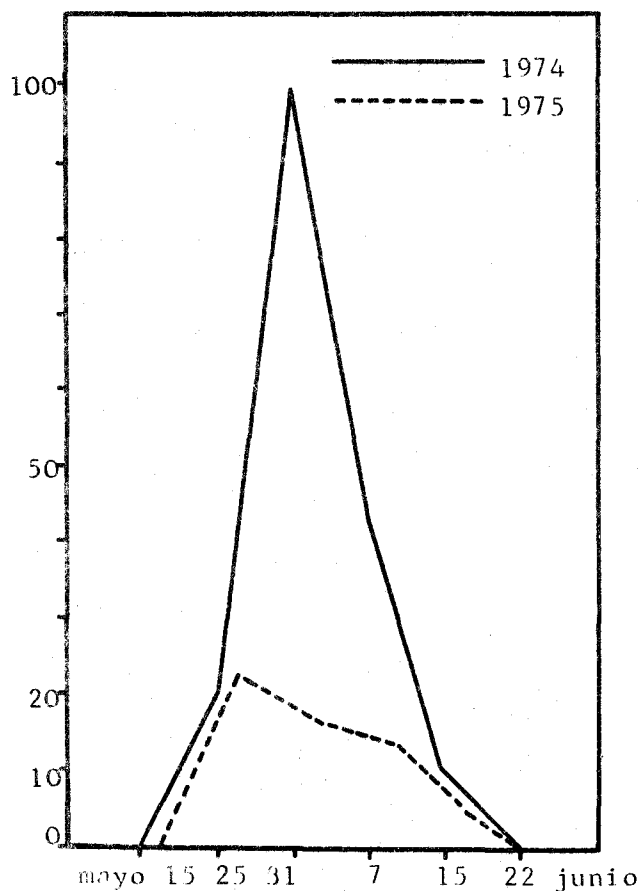


Fig. 23.- G. antófaga. PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS.

Los datos de los autores más significativos dentro del tema, corresponden a Arambourg, quien ha señalado en Túnez (10) la presencia de los primeros huevos unos 7 días después de la emergencia de adultos, es decir hacia el 20 de marzo, periodo que finaliza a mediados de abril, poco antes de abrir la flor del olivo. En Grecia, sin embargo, los datos son contradictorios, pues mientras Pelekassis (1962) señala los primeros días

de abril para las primeras puestas, el máximo a fines de ese mes o primeros de mayo, y los últimos huevos hacia el 20 de mayo, Souliotis (1960) indica la observación de los primeros a fines de abril, y los últimos a mediados o fin de mayo. Esto podría deberse a las diferentes condiciones climatológicas de los años en que ambos investigadores estudiaron la biología de la especie en su mismo país.

7.2.4.- EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS.-

Los datos obtenidos para éste apartado se indican de manera gráfica en las Figuras 24 y 25, para ambos años de estudio.

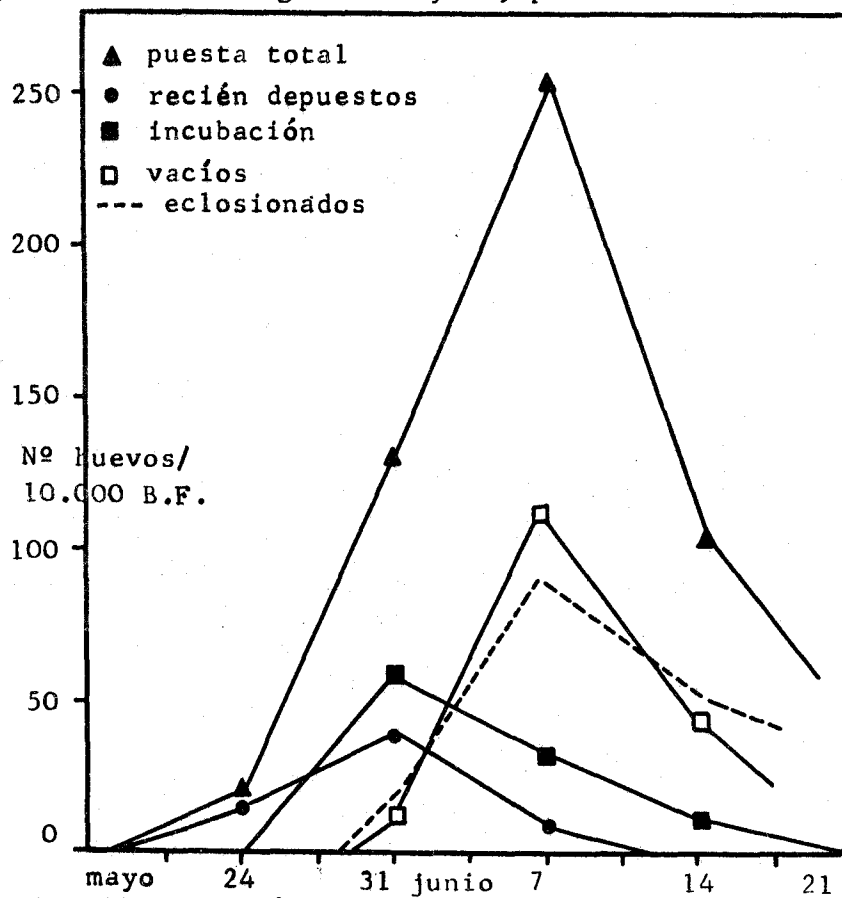


Fig. 24.- G. antófaga. EVOLUCION ANUAL DE PUESTAS. 1974.

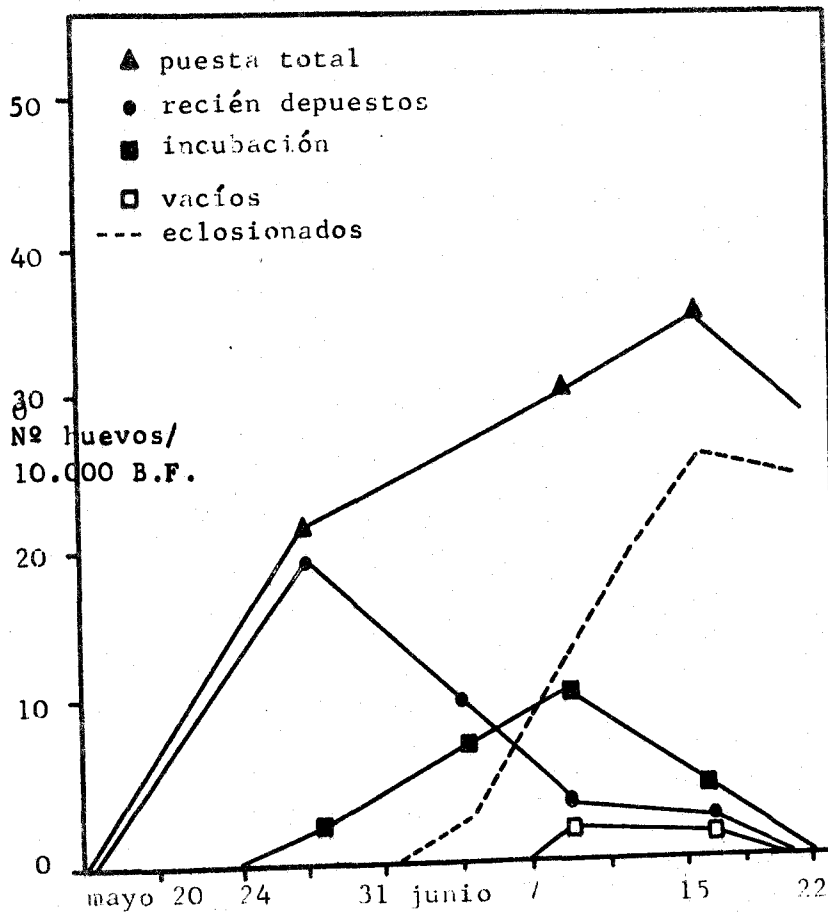


Fig. 25.- G. antófaga. EVOLUCION ANUAL DE PUESTAS. 1975.

7.3.- LARVAS.-

7.3.1.- VIDA MEDIA DE LA LARVA.-

Los resultados obtenidos, expresados en días, se encuentran incluidos en la Tabla 29.

TABLA 29

P.oleae,g.antófaga. VIDA MEDIA LARVA.

Año	VIDA MEDIA LARVA		Tª MEDIA		Tª MAXIMA	
	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS
1974	25	7	21,0	19,7	28,2	26,3
1975	34	6	17,5	23,1	22,9	30,3
	29	7	19,2	21,4	25,0	28,3
PRIMERAS LARVAS = que iniciaron a mediados de mayo ULTIMAS LARVAS = que lo hicieron a fines de junio.						

Los datos de Arambourg (1964) indican unos 20 a 28 días, - es decir, unos 25 días en media, para la zona tunecina estudiada; mientras Pelekassis (1962) señala de 30 a 35 días en Grecia, y Cakillar (1959) solamente 10 días en Turquía.

7.3.2.- PERIODO DE PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.-

En la Tabla 30 se han incluido los datos a que hace referencia éste apartado.

TABLA 30

P.oleae,g.antófaga. PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.

Año	Presencia (días)
1974	48
1975	50
	49

Para la evolución general de larvas vivas en el olivar puede observarse en la Figura 26 que el máximo de ellas se localiza

za en ambos años durante la primera quincena de junio, comenzando su evolución a mediados de mayo, y finalizando a últimos de junio o primeros de julio inclusive.

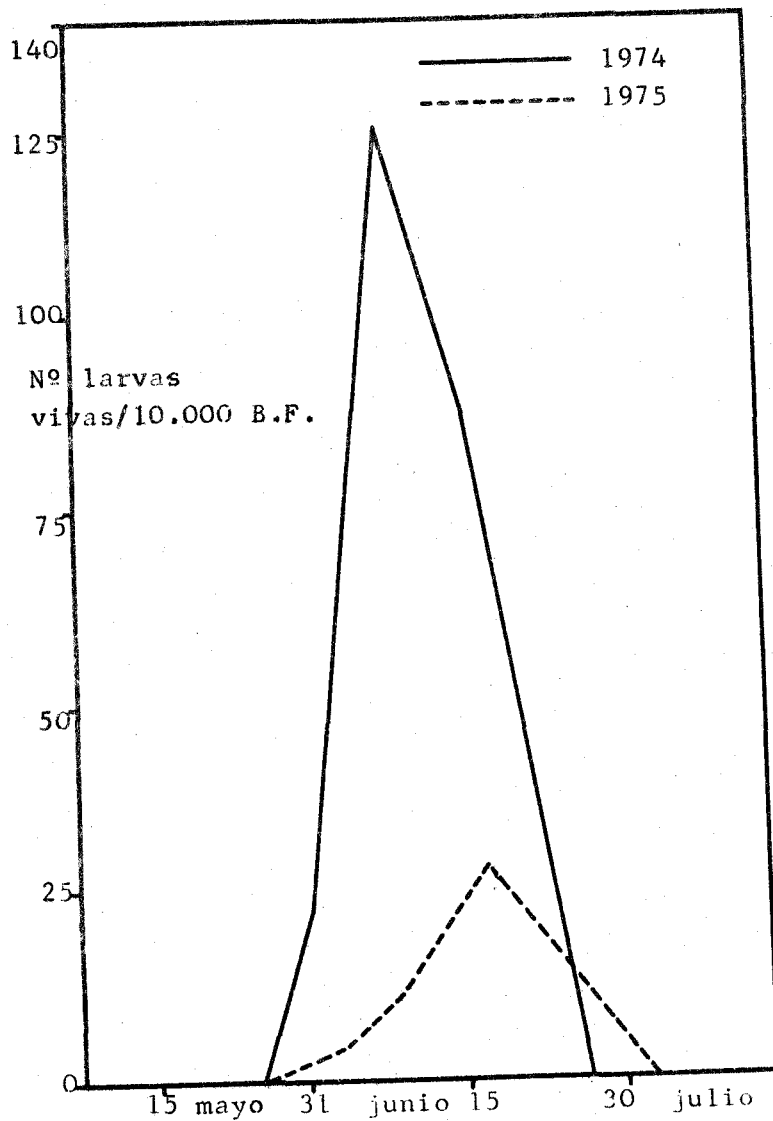


Fig. 26.- G. antófaga. EVOLUCION DE LARVAS VIVAS.

Las diferencias son sensibles respecto a las citadas por Arambourg (10) en Sfax, donde la larva antófaga comienza su desarrollo a primeros de abril, terminando sus salidas hacia el 23 del mismo mes, y ello teniendo en cuenta que en aquel biotopo la floración del olivo se inicia durante la 2ª decena de abril, y la plena floración se localiza en los últimos días del mes. Las últimas larvas observadas en el olivar tunecino lo fueron hacia el 20 de mayo.

En Grecia se ha señalado por Souliotis (109) la presencia de las primeras larvas antófagas durante la primera decena de mayo, mientras que las últimas suelen aparecer en los primeros días de junio.

7.4.- CRISALIDAS.-

7.4.1.- DURACION MEDIA.-

Los datos obtenidos para la duración (o vida) media de la crisálida de ésta generación, los cuales se encuentran resumidos en la Tabla 31, así como en la 32, son de unos 7 días, observándose además claras diferencias entre las cifras medias obtenidas en ambos años de estudio.

No existen apenas diferencias, por el contrario, entre los valores medios de aquellas pupas que posteriormente darían lugar a adultos machos (7,00 días) y a hembras (6,63 días).

TABLA 31

P.oleae, g. antófaga. DURACION CRISALIDA (dias).

Año	DURACION		MAXIMO	MINIMO	PRIM.	ULTIM.	Nº de CRIS.
	MEDIA	MACHOS HEMBRAS					
1974	8,12	8,34 7,88	12	4	7,70	7,75	677
1975	5,53	5,66 5,39	12	2	6,85	4,74	501
	6,82	7,00 6,63	12	2	7,27	6,24	1.178

En cuanto a la duración media de las crisálidas, en 1974, que aparecen en primer término en el campo, comparada con los valores obtenidos para las últimas pupas formadas, no se aprecian diferencias significativas, posiblemente debido a la similitud de las temperaturas máximas durante esos períodos (27° y 28°C para las primeras y últimas, respectivamente).

En cambio, durante 1975, las últimas crisálidas presentaron cierta disminución en su vida media (un 33%) respecto a las primeras, pudiendo deberse a las diferentes temperaturas máximas (4°C superior, en media, en las últimas pupas).

Al igual que en la generación anterior, durante 1974, el tanto por ciento de pupas que duraban 8 días fué muy superior (58%) a las restantes, mientras que el grupo principal de pupas cuya duración estaba comprendida entre 7 y 9 días era altamente mayoritario, ya que alcanzaba el 94% del total.

Por el contrario, en 1975, el máximo porcentaje de días se presentó (Figura 27) con solo 5 días de vida (43%) y 6 días (45%), estando el 98% del total comprendido entre 4 y 7 días.

TABLA 32

P.oleae,g.antófaga. RELACION DURACION CRISALIDA/FECHA FORMACION.

FECHA DE FORMACION	Nº CRISALIDAS		DURACION MEDIA		Tª MEDIA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
11-VI	3		7,7		20,2	
12-VI	3		8,3		19,9	
13-VI	10		8,6		19,6	
14-VI	47		7,5		19,5	
15-VI	7		8,3		19,4	
16-VI	5		7,6		19,6	
17-VI	11		7,9		19,6	
18-VI	43	6	7,9	6,8	19,5	21,4
19-VI	142	31	8,5	6,2	19,0	21,5
20-VI	138	58	8,4	5,9	18,8	21,7
21-VI	115	54	8,2	5,7	19,2	22,4
22-VI	61	72	7,8	5,5	19,4	23,1
23-VI	33	53	7,9	5,4	19,9	23,2
24-VI	23	29	7,7	5,1	21,0	23,1
25-VI	16	55	7,1	5,5	21,2	23,3
26-VI	3	38	6,7	5,5	21,9	24,0
27-VI	4	47	7,0	5,3	23,2	25,0
28-VI	2	30	6,5	5,0	26,0	26,0
29-VI		22		4,6		27,0
30-VI		7		4,7		27,0
1-VII		1		4,0		27,2

El valor de duración máxima encontrado era de 12 días, si bien solo para dos crisálidas, que dieron lugar a un macho y una hembra, y que se habían formado los días 20-VI-1974, y - 24-VI-1975.

Los valores mínimos correspondieron a 4 días (dos crisálidas, que dieron lugar a adultos de sexo distinto, y formadas los días 19 y 23-VI-1974), y de tan solo 2 días en el caso de

una pupa, que dió origen a un macho, y que se formó el 22-VI-1975.

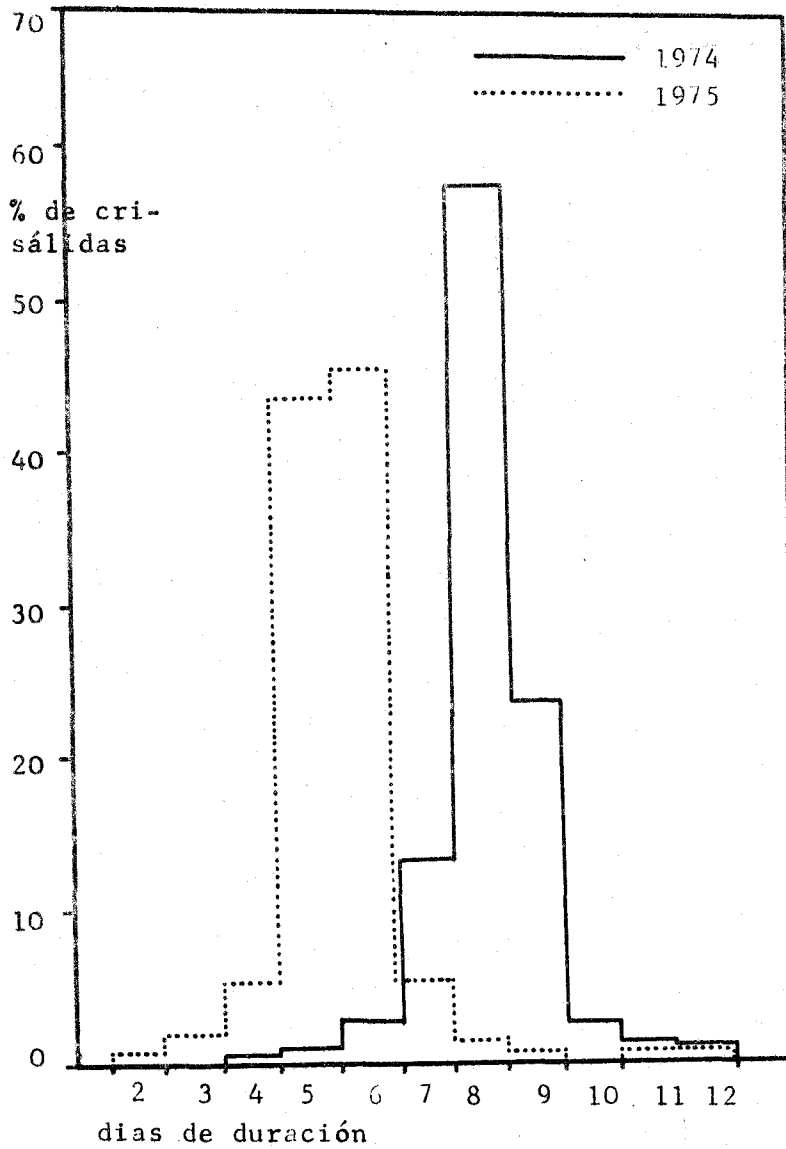


Fig. 27.- G.antófaga. DURACION DE LA CRISALIDA.

En la Figura 28 puede observarse un esquema gráfico de la formación de crisálidas, expresado en tantos por cientos del total de pupas observadas, durante la estación, en ambos años.

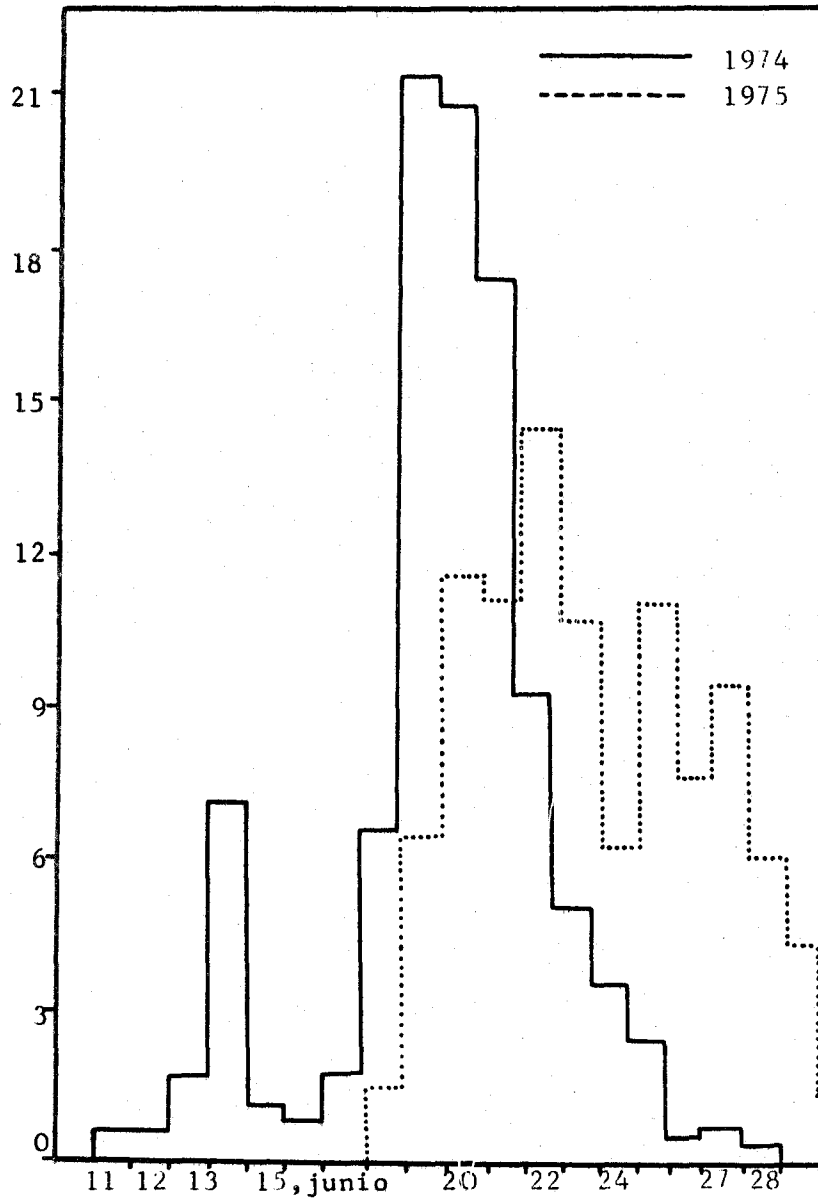


Fig. 28.- *G. antófaga*. % de FORMACION DE CRISALIDAS. 1974 y 75.

De igual modo, tanto en la anterior Tabla 32 como en las Figuras 29 y 30, puede comprobarse que existe una clara correlación de tipo inverso entre la duración media de la crisálida y la temperatura media de los correspondientes periodos, al igual que ocurría en la generación filófaga.

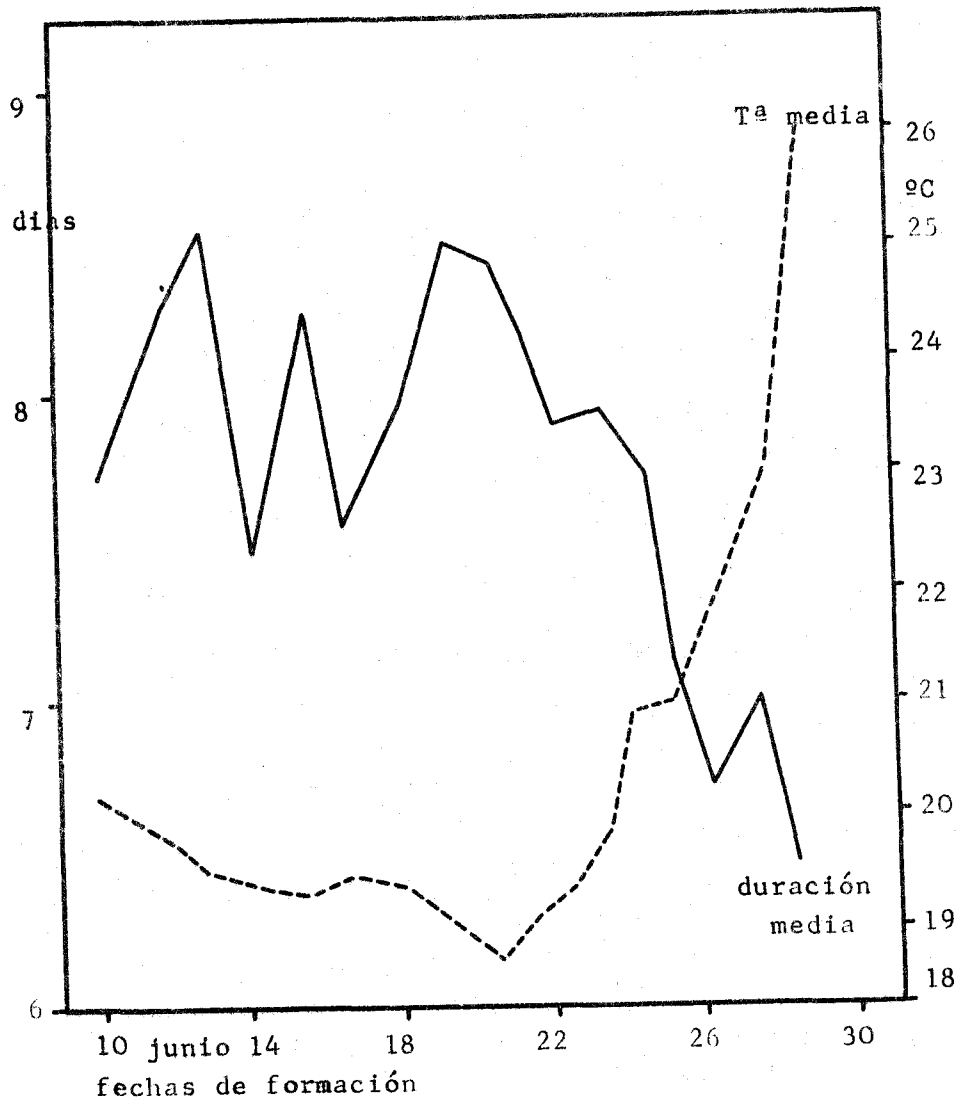


Fig. 29.- G. antófaga. RELACION ENTRE DURACION MEDIA DE LA CRISALIDA Y Tª MEDIA. 1974.

Los datos obtenidos por los autores ya citados anteriormente, respecto a la vida media de la crisálida de ésta generación son los siguientes : 13-15 días para las primeras pupas, y 9 a

10 días para las últimas (10); en Italia, unos 5-6 días tan solo (103), mientras Cackillar (27) indica de 7 a 12 días en el campo, y unos 4 días en laboratorio. Finalmente Pelekassis (75) ha encontrado de 6 a 8 días en Grecia.

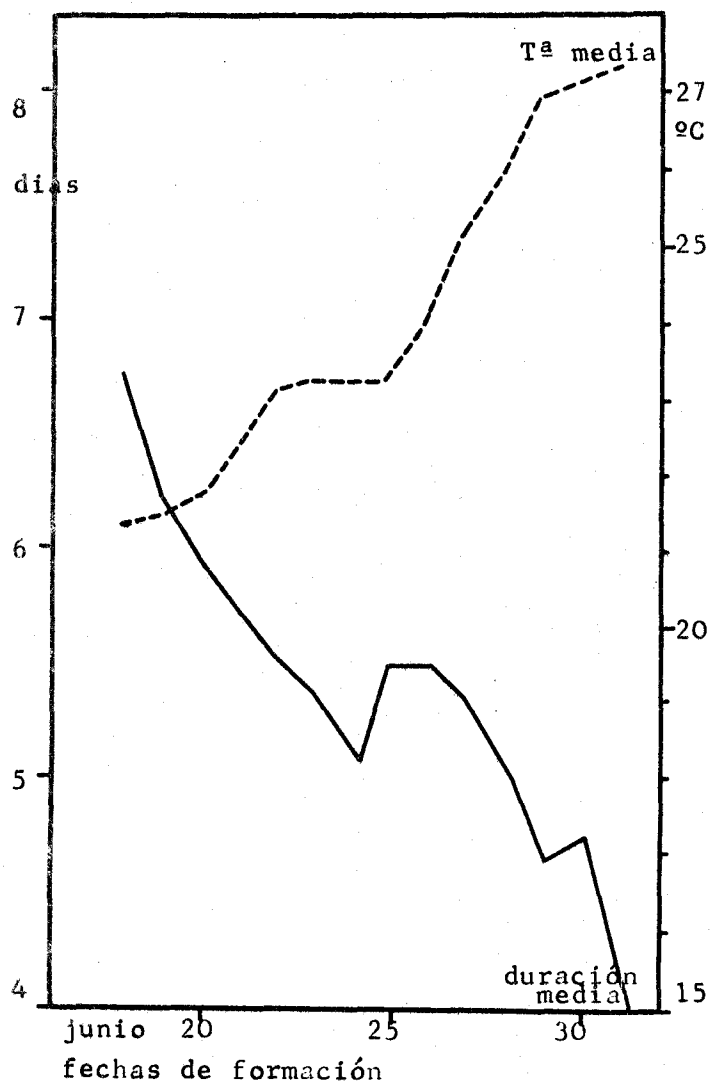


Fig. 30.- G. antófaga. RELACION ENTRE DURACION MEDIA DE LA CRISALIDA Y Tª MEDIA. 1975.

7.4.2.- DURACION DE LA NINFOSIS.-

La ninfosis viene a durar unos 20 dias en el biotopo estudiado, como puede verse en la Tabla 33.

TABLA 33

P.oleae, g. antófaga. DURACION NINFOSIS (días).

Año	Duración
1974	24
1975	17
	20

En la anterior Figura 28 puede asimismo comprobarse que el máximo de formación de crisálidas tuvo lugar durante los días 19 y 20 de junio de 1974 (21% del total en cada uno de ellos), mientras alcanzaba el 75% entre el 18 y 22 del mismo mes. Durante 1975, el máximo se verificó el 22 de junio, con el 15% del total de pupas en observación, ampliándose hasta casi el 50% entre los días 20 y 23 de junio.

Los datos encontrados en la bibliografía, en comparación con los obtenidos en Granada, son los siguientes :

<u>FECHA DE APARICION DE PRIMERAS NINFAS</u>	<u>ULTIMAS NINFAS</u>	<u>BIOTOPO</u>
11-18 junio	28 junio-2 julio	Granada
31 mayo-3 junio	-	Italia
24 abril	20 mayo	Túnez
20 mayo	-	Grecia (75)
20 a 30 mayo	20 a 30 junio	Grecia(109)
primeros mayo	mediados junio	Turquia

7.4.3.- LUGAR DE CRISALIDACION.-

De las observaciones efectuadas parece deducirse que, cuando el ataque en la flor del olivo es intenso, la crisalidación suele ser muy abundante entre los botones florales destruidos y envueltos o no por hilos sedosos procedentes de la larva, así como entre varias hojas unidas, o incluso en una simple hoja, especialmente en el envés de la misma.

Escasa crisalidación se ha observado, por el contrario, en el tronco y ramas gruesas del árbol.

Por falta de material adecuado no ha sido posible, al menos por ahora, efectuar un número suficiente de observaciones y de ensayos para comprobar la posibilidad de crisalidación en el terreno bajo los olivos.

Melis (1945) ha señalado la presencia de crisálidas en brotes y tallos jóvenes, e incluso, aunque raras veces, en la hierba bajo los árboles. Arambourg (1964) indica presencia de pupas, además de entre botones florales destruidos, en ramas y tronco, sobre todo en abrigos adecuados de la corteza. De forma similar, Pelekassis abunda en la idea (1962) de la ninfosis en el árbol preferentemente, sobre todo en las flores destruidas, pero cita a veces pupas en el suelo. Por último, Cakillar (1959) señala la presencia de crisálidas solamente en el árbol.

7.5.- ADULTOS.-

7.5.1.- CURVA DE VUELO.-

La curva de vuelo de adultos de la generación antófaga del insecto, con expresión del tanto por ciento de emergencias diarias, en total y de ambos sexos por separado, están representadas gráficamente en las Figuras 31, 32 y 33.

Durante 1974 (ver Figura 31) se observa un máximo bien definido en los días 28 y 29 de junio (siendo la suma de ambos días alrededor del 45% del total de salidas), es decir durante los días 11º y 12º desde el inicio de los vuelos.

En la misma Figura 31 puede notarse que, durante 1975, el máximo de emergencias se distribuyó en los días 26, 27 y 28 de junio (con el 40% del total de salidas), o sea al 3º, 4º y 5º días del comienzo de vuelos. Hay que observar, sin embargo, que en éste año se presentó un cuarto máximo el día 2 de julio, el cual alcanzaba valores superiores al 10%, y siendo a los 9 días del inicio de salidas de adultos.

La época, pues, de mayor abundancia de vuelos de adultos está situada claramente en nuestra zona entre los días 26 a 30 de junio, con cifras aproximadas del 60 al 75% del total de emergencias observadas.

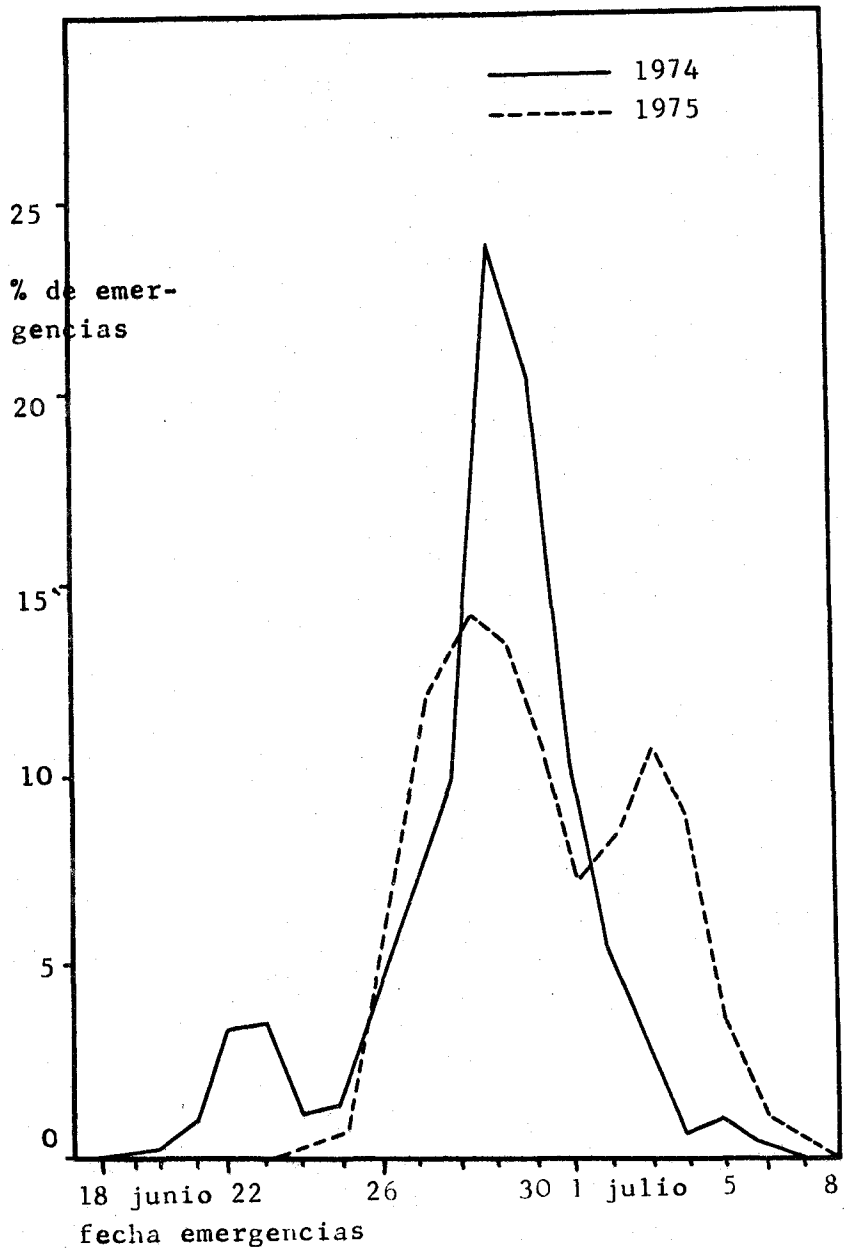


Fig. 31.- G.antófaga. CURVA DE VUELO DE ADULTOS.

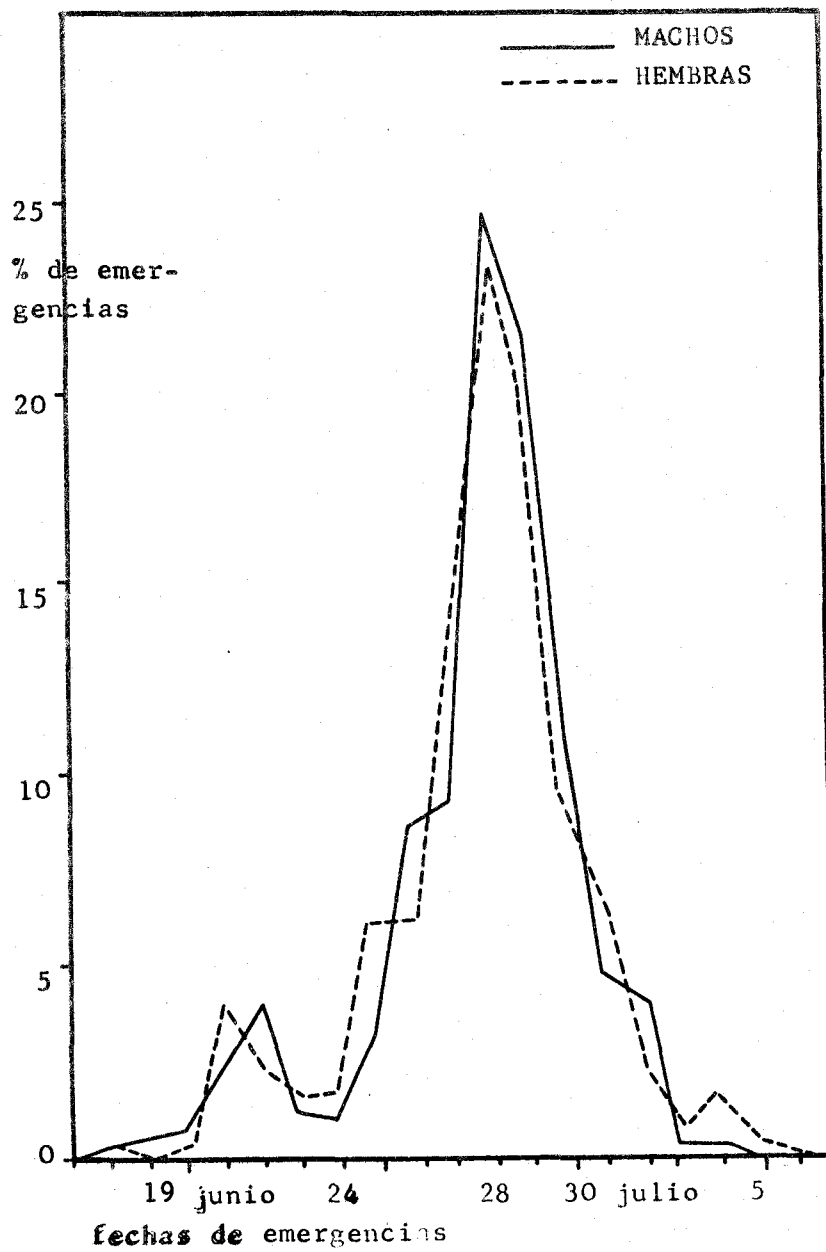


Fig. 32.- *G. antófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974.

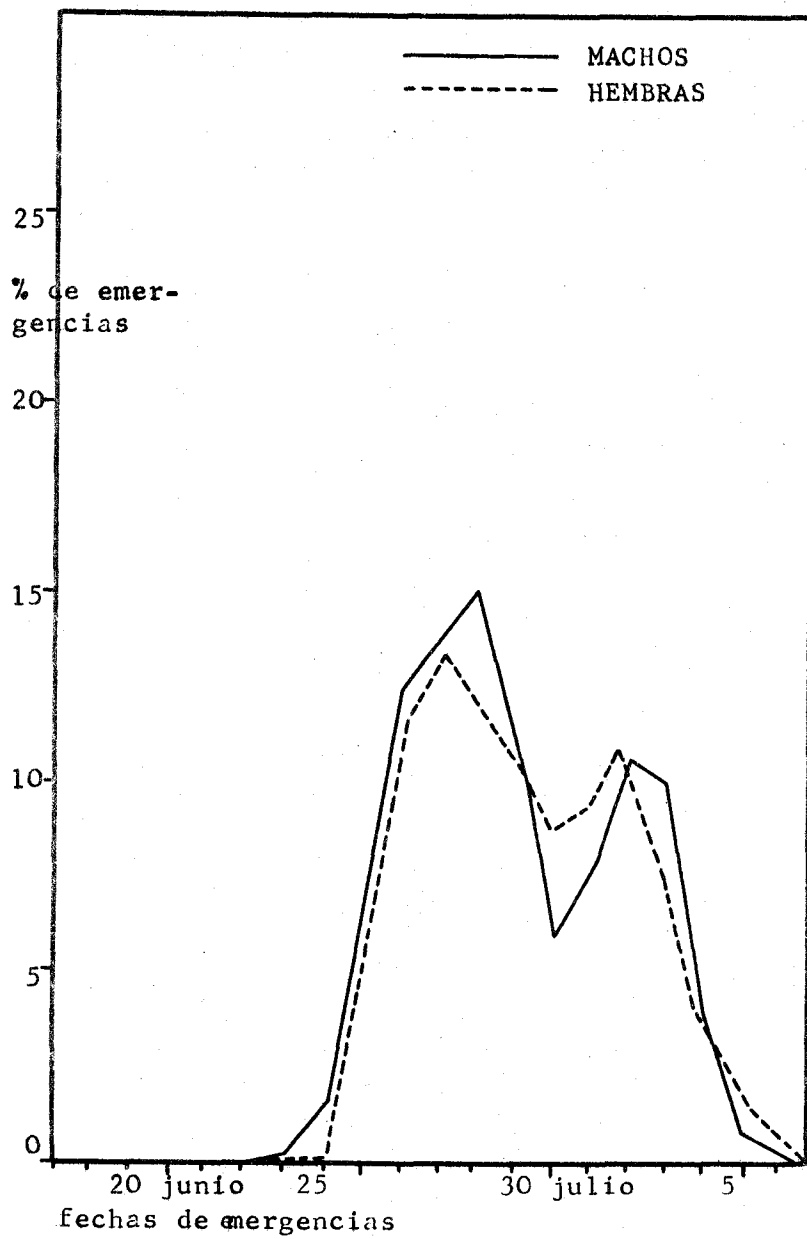


Fig. 33.- *G. antófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1975.

Del examen de las Figuras 32 y 33 parece deducirse que las emergencias de adultos de sexo distinto fué, an ambos años, - bastante paralela y contemporánea, por regla general.

La presencia de adultos vivos en el olivar fué de 22 días en los dos años, o sea, desde mediados o fines de junio hasta la segunda semana de julio.

En la siguiente Tabla 34 pueden compararse las fechas de salidas de adultos encontradas en la bibliografía consultada con los datos obtenidos.

TABLA 34

P.oleae, g. antófaga. EMERGENCIA ADULTOS, COMPARATIVAS.

<u>INICIO VUELOS</u>	<u>MAXIMO</u>	<u>FINAL</u>	<u>BIOTOPO</u>
18-23 junio	27-28 junio	5-15 julio	Granada
-	20 mayo	-	Italia Central
mediados mayo	1-15 junio	-	Italia Meridional
7-9 mayo	15 mayo	28 mayo	Túnez
24-26 mayo	6-14 junio	1-12 julio	Grecia (75)
15-30 junio	-	-	Turquia
primeros junio	-	primeros julio	Grecia (103)

7.5.2.- EMERGENCIAS Y SEX RATIO.-

En las Tablas 35 y 36 se recogen los datos resumidos de las emergencias de adultos de ésta generación antófaga, en los años 1974 y 1975, respectivamente.

TABLA 35

P.oleae,g.antófaga. EMERGENCIA ADULTOS.1974.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
18-VI	1	0,1	1	0,1	2	0,2
19-VI	2	0,2			2	0,2
20-VI	3	0,4	1	0,1	4	0,5
21-VI	10	1,2	20	2,5	30	3,7
22-VI	21	2,6	10	1,2	31	3,8
23-VI	6	0,8	5	0,6	11	1,4
24-VI	5	0,6	7	0,9	12	1,5
25-VI	14	1,7	25	3,1	39	4,8
26-VI	37	4,6	24	3,0	61	7,6
27-VI	39	4,8	43	5,3	82	10,2
28-VI	103	12,8	91	11,4	194	24,2
29-VI	90	11,3	74	9,2	164	20,5
30-VI	46	5,7	38	4,8	84	10,5
1-VII	20	2,5	25	3,1	45	5,6
2-VII	17	2,1	12	1,5	29	3,6
3-VII	2	0,2	3	0,4	5	0,6
4-VII	2	0,2	6	0,8	8	1,0
5-VII			1	0,1	1	0,1
	418	52,0	386	48,0	804	

La "sex ratio" encontrada fué, por consiguiente, de 0,92 correspondiente a un porcentaje de hembras del 48,0%, en dicho año 1974.

TABLA 36

P.oleae,g.antófaga. EMERGENCIA ADULTOS,1975.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
23-VI	1	0,2	1	0,2	2	0,3
24-VI	5	1,0			5	1,0
25-VI	19	3,7	18	3,5	37	7,1
26-VI	34	6,6	28	5,4	63	12,2
27-VI	38	7,3	34	6,6	73	14,1
28-VI	40	7,7	30	5,8	70	13,5
29-VI	28	5,4	27	5,2	55	10,6
30-VI	16	3,1	22	4,2	38	7,3
1-VII	22	4,2	23	4,4	45	8,7
2-VII	29	5,6	27	5,2	56	10,8
3-VII	27	5,2	19	3,7	46	8,9
4-VII	11	2,1	10	1,9	21	3,8
5-VII	2	0,4	4	0,8	6	1,2
6-VII	1	0,2	2	0,4	3	0,5
	273	52,7	245	47,3	520	

Durante 1975 la "sex ratio" calculada era muy similar a la del año anterior : 0,90 equivalente a un 47,30% de hembras.

El total de adultos bajo observación, en ambos años, fué de 1.324.

La "sex ratio" obtenida por Arambourg (10) es de 1,00 (o sea, el 50% de hembras), mientras Cakillar (27) señala la cifra de 1,03, aunque éste último valor sea bastante critica- ble, pues se obtuvo solamente a partir de observación de 138 adultos.

Parece ser que, al menos en la zona de estudio, la "sex ratio" de la generación antófaga del insecto presenta los únicos valores inferiores a la unidad.

7.5.3.- LONGEVIDAD.-

En la Tabla 37 se incluyen los resultados de las observaciones llevadas a cabo sobre la longevidad o vida media del adulto de la generación antófaga, en los años que se citan.

TABLA 37

P.oleae,g.antófaga. LONGEVIDAD DE ADULTOS (días).

Año	LONG. MEDIA	MACHOS	HEMBRAS	MAXIMO	MINIMO	PRIM.	ULTIM.	Nº DE ADULTOS
1974	5,15	4,85	5,50	16	1	8,46	4,00	703
1975	5,30	5,00	5,66	12	1	5,21	5,83	384
	5,22	4,92	5,58	16	1	6,83	4,91	1087

La vida media del adulto, en condiciones naturales, viene a ser de unos 5 días, ligeramente superior en las hembras que en los machos. Las observaciones se efectuaron sobre un total superior a los mil adultos (en ambos años), o sea cerca del 82% del total de imagos emergidos en aquella generación.

Esta longevidad media es bastante similar a la obtenida por Ramos (1974) en Granada : 5,67 en media.

En cuanto a la relación existente entre la longevidad media del adulto y sus correspondientes fechas de emergencia, se han obtenido diferencias substanciales, según puede obser-

varse en la Tabla 38.

TABLA 38

P.oleae,g.antófaga. RELACION LONGEVIDAD/CLIMATOLOGIA.

Año	Fecha emergencia adulto	LONGEVIDAD (dias)			DATOS CLIMATICOS				
		Macho	Hembra	Media	MAX.	MIN.	MED.	HR.	PLUV.
1974	18-22 junio	7,44	9,36	8,46	21,7	11,2	16,4	58	5,2
1974	1-5 julio	3,69	4,27	4,00	32,8	18,3	25,5	42	0
1975	23-26 junio	4,94	5,72	5,21	28,9	15,9	22,4	49	0
1975	3-6 julio	5,75	5,93	5,83	32,5	18,0	25,3	34	0

Parece indudable que las condiciones climáticas correspondientes al periodo de emergencia 18-22 junio 1974 se acercan o ajustan más al óptimo teórico de la etapa del insecto en estudio, que las otras fechas de los restantes periodos observados. De ahí la significativa diferencia encontrada entre las diversas longevidades medias durante ese año 1974.

No ocurre de ese modo, sin embargo, durante 1975, año en que no se observaron diferencias sensibles en la vida media - de los adultos, según su época de vuelo. Lo que se podría explicar por la similitud de condiciones climatológicas en esos periodos.

De otra parte, puede ser interesante señalar en éste momento que las diferencias en la longevidad de los individuos de sexo opuesto se va haciendo mayor, y bastante significativa, a medida que el periodo de vida media para ambos sexos se va haciendo igualmente más amplio.

Al mismo tiempo puede observarse que la vida media de la hembra adulta viene a ser algo más elevada que la media total, mientras la del macho resulta algo inferior; no obstante, dichas diferencias solo se hacen bastante ostensibles en el caso de los primeros adultos en emerger durante 1974 (consultar con Tabla 37).

Los datos procedentes de diversos autores no son muy abundantes; Pelekassis (1962) solo hace mención de vida media del adulto variable entre 6 y 8 días, aunque algo superior en las hembras; Cakillar (1959) señala de 3 a 4 días, con límite máximo de 18 días, aunque efectuando ensayos en condiciones artificiales; y por último Mechelany (1971) ha observado un máximo de longevidad del adulto de 14 días.

Finalmente, se incluyen en la Tabla 39 los datos sobre el número y porcentaje de adultos observados con distintas longevidades en ambos años.

De igual modo, en las Figuras 34, 35 y 36 pueden verse unos esquemas gráficos de longevidad de adultos de ésta generación, con expresión del porcentaje de ellos con distinta vida media (Figura 34), o bien del número de imagos de sexo opuesto (Figuras 35 y 36) en los dos años de estudio.

El máximo de adultos corresponde a una longevidad de 5 días (cerca del 30% del total), en ambos años. Y, además, alrededor del 70% de ellos presentaron una vida media comprendida entre 4 y 6 días, ambos inclusive.

TABLA 39

P.oleae,g.antófaga. FRECUENCIA DE ADULTOS CON DISTINTA LONGEVIDAD.

Longevidad (en días)	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL		%	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
1	1	1	2	1	3	2	0,4	0,5
2	14	2	7	2	21	4	3,0	1,0
3	48	17	37	10	85	27	12,1	7,0
4	93	54	45	34	138	88	19,7	22,9
5	131	60	95	42	226	102	32,4	26,6
6	39	45	71	47	110	92	15,7	24,0
7	17	14	33	21	50	35	7,1	9,1
8	14	4	13	21	27	25	3,9	6,5
9	8	1	9	4	17	5	2,4	1,3
10	4	1	11		15	1	2,1	0,3
11			4	2	4	2	0,6	0,5
12	1		2	1	3	1	0,4	0,3
13			1		1		0,1	
16			1		1		0,1	
	370	199	331	185	701	384		



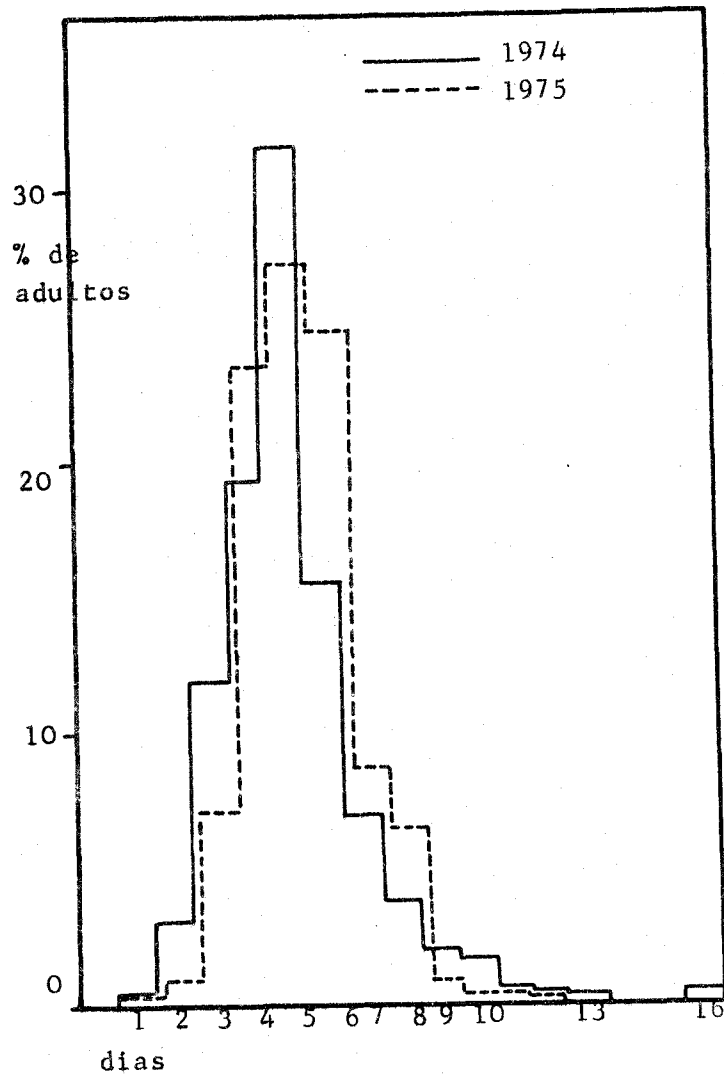


Fig. 34.- *G. antófaga*. LONGEVIDAD ADULTOS.

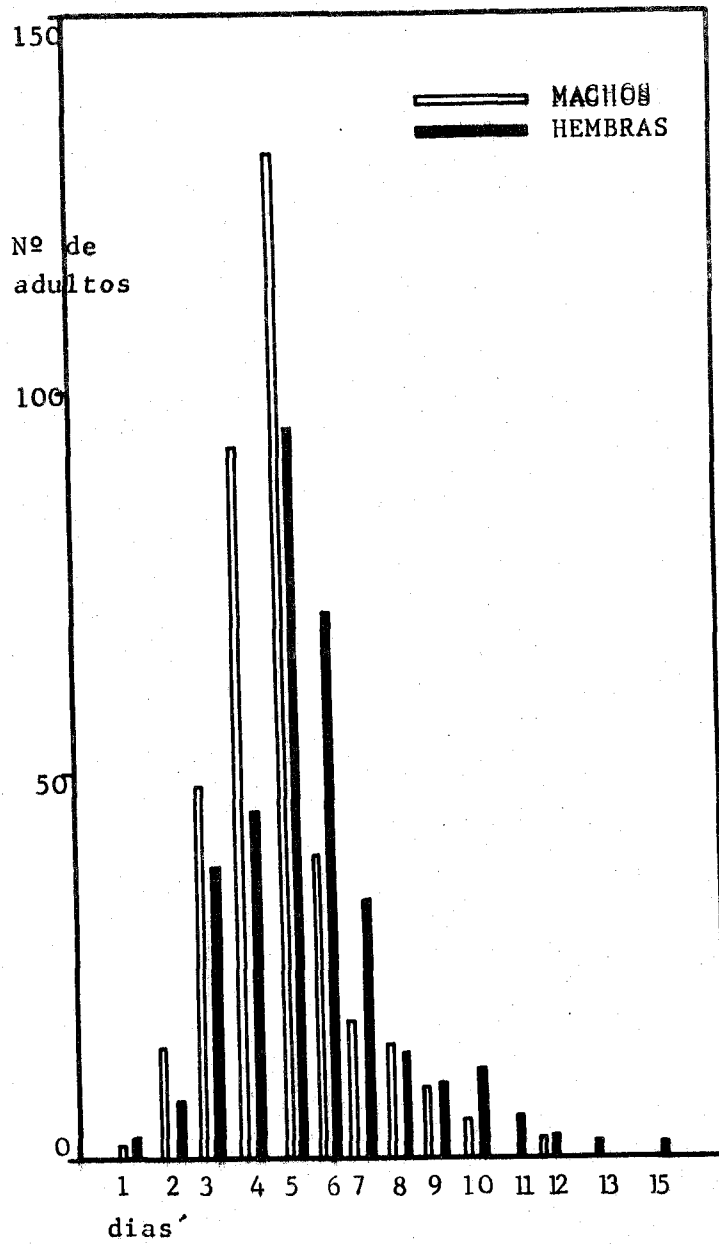


Fig. 35.- *G. antófaga*. LONGEVIDAD ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974.

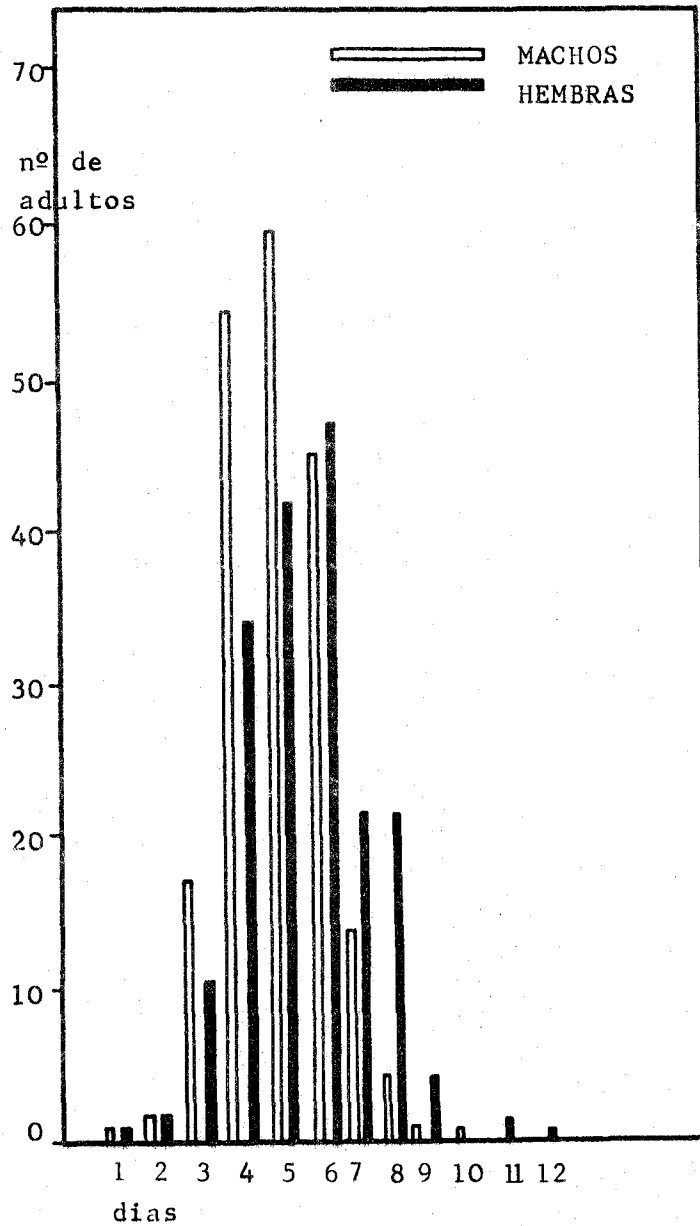


Fig. 36.- *G. antófaga*. LONGEVIDAD ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1975.

7.5.4.- FECUNDIDAD Y CADENCIA DE OVIPOSICION.-

La fecundidad media obtenida durante 1974 y 1975 fué, respectivamente, de 53 y 60 (media = 57), como resultado de observaciones sobre 177 parejas de adultos, quienes depusieron en total 10.165 huevos. El total de parejas en observación había sido de 487, es decir alrededor del 63% no efectuaron puestas.

Los datos resumidos se encuentran en la Tabla 40.

TABLA 40

P.oleae, g. antófaga. FECUNDIDAD Y RITMO OVIPOSICION.

Año	Huevos depuestos diariamente desde emergencia										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1974	nº	0	659	1249	920	440	213	108	20	3	2	3.614
	%	0	18,2	34,6	25,5	12,2	5,8	3,0	0,5	0,1	-	
1975	nº	11	2785	2421	1070	228	32	4				6.551
	%	0,2	42,5	37,0	16,3	3,5	0,5	-				

Ante todo hay que hacer mención de que la fecundidad media obtenida es prácticamente igual a la encontrada para la hembra de la generación filófaga, en los mismos años, cuya media era de 55; así como el tanto por ciento de parejas sin oviposición fué igualmente bastante similar (52% en media).

Estudiando detenidamente los datos de ritmo de oviposición obtenidos experimentalmente, y aún teniendo en cuenta que di-

chos resultados habria que comprobarlos durante algunos años más, parece en principio que la fecundidad de ésta hembra va disminuyendo a medida que las fechas de oviposición se hacen

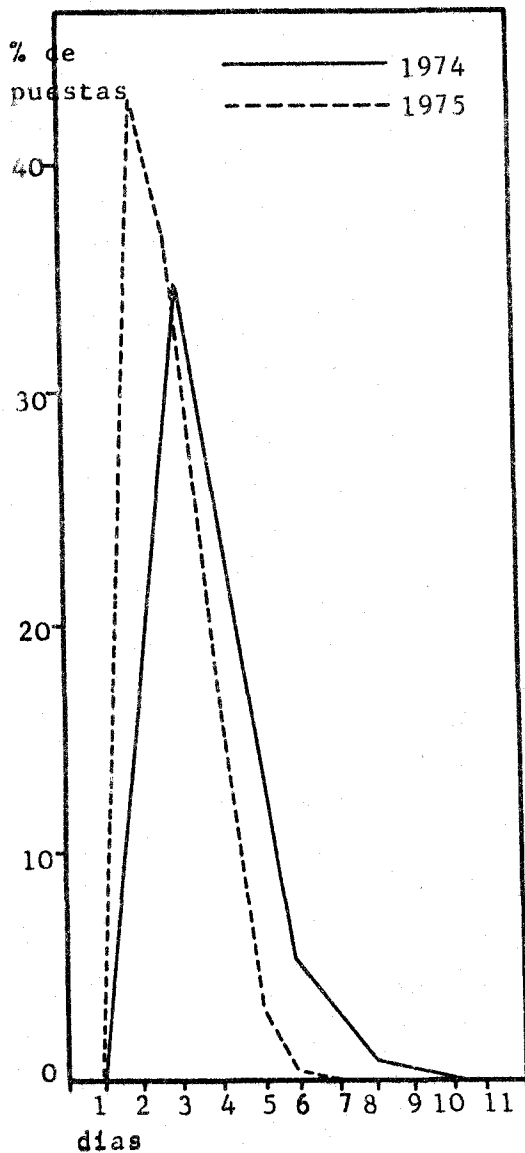


Fig. 37.- G. antófaga. RITMO DE OVIPOSICION.

más tardías, o sea hacia fines de junio y primeros de julio, lo cual se verifica en ambos años.

El máximo de puestas observado fué muy similar al obtenido para la hembra de la generación filófaga, es decir 127 y 141 huevos, en ambos años respectivamente.

En la anterior Tabla 40 así como en la Figura 37, se pueden observar también los resultados de la cadencia o ritmo de oviposición diario de la hembra antófaga. Durante las 24 horas siguientes a su colocación junto al macho, parece que puede comenzar las puestas, aunque muy escasamente; el máximo se localiza durante los días 2º y 3º

con el 53-80% del total depuesto, mientras que la casi totalidad de huevos están incluidos entre los días 2º a 5º -ambos inclusive- , con el 96-99% del total de oviposición observado.

Respecto al número y tanto por ciento de hembras que depusieron una cierta cantidad de huevos, expresados en grupos de 20, se incluyen los resultados obtenidos en la Tabla 41 y Figura 38.

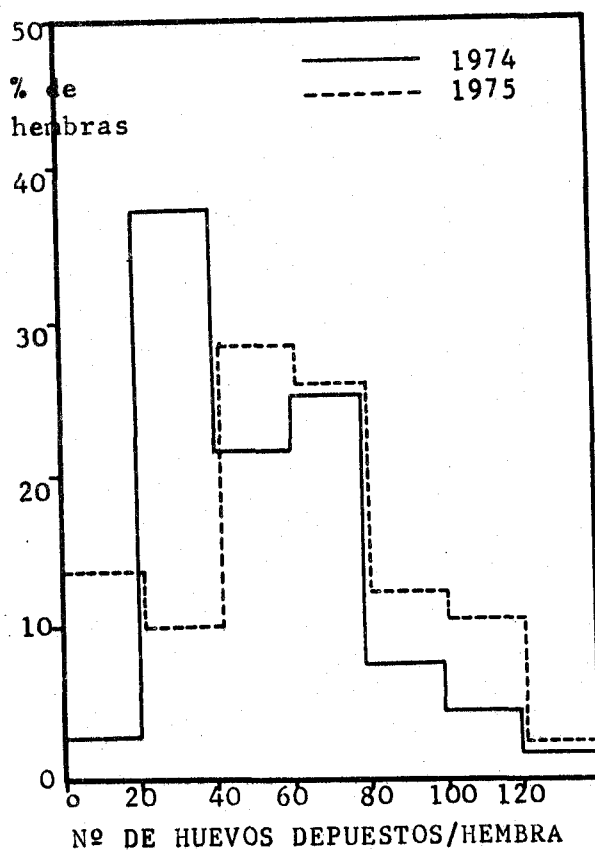


Fig. 38.- G. antófaga. DISTRIBUCION DE PUESTAS POR HEMBRA.

TABLA 41

P.oleae, g. antófaga. FRECUENCIA DE LAS PUESTAS (grupos de 20).

Nº de huevos	HEMBRAS 1974		HEMBRAS 1975		HEMBRAS TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 a 20	2	3,0	15	3,7	17	8,3
21 a 40	25	37,3	11	10,0	36	23,6
41 a 60	14	20,9	31	28,3	45	25,0
61 a 80	17	25,4	27	24,6	44	24,6
81 a 100	5	7,4	13	11,8	18	9,6
101 a 120	3	4,5	11	10,0	14	7,3
> 120	1	1,5	2	1,6	3	1,6

Respecto a los acoplamientos, se ha observado que pueden comenzar a las pocas horas de colocar juntamente los adultos de sexo opuesto, hasta incluso 3-4 días después. La duración normal media observada para el acto sexual fué siempre menor de una hora, y el máximo de acoplamientos diarios parece tuvo lugar preferentemente de madrugada (de las 3 a las 6 horas).

De las citas de otros autores, pueden destacarse los datos de Arambourg (10), quien señala que, en condiciones experimentales de 25°C y 98% de H.R., las puestas del insecto comienzan a las 24-48 horas de la emergencia de los adultos. Pelekassis (75), por el contrario, indica que ambos sexos se acoplan a las pocas horas de su salida, siendo el periodo de pre-oviposición extremadamente corto, de 2 a 3 horas. Por su parte, Cackillar (27) ha observado que los acoplamientos comienzan ya -

desde la noche siguiente a las primeras emergencias, notando las puestas a las 24 horas, o bien a los 3-7 días después de los acoplamientos; pueden incluso continuar hasta 12-15 días después de la emergencia de los adultos.

En cuanto a la fecundidad de la hembra en ésta generación, solo se encuentra en la bibliografía consultada los datos procedentes de Arambourg (1964), quien, en condiciones experimentales, y empleando manguitos de algodón colocados en ramas del árbol, obtiene abundantes puestas : un total de 1,243 huevos para 10 hembras, lo que equivale a una fecundidad media de 124, con la salvedad que puede deducirse del escaso número de individuos en observación.

7.5.5.- RITMO DIARIO DE EMERGENCIAS.-

De igual modo que se hizo en generación filófaga, se han incluido en la Tabla 42 los datos obtenidos, solo durante 1975, para las observaciones sobre la emergencia diaria de adultos, en los periodos horarios que se indican.

Al igual que en la anterior generación del insecto, el máximo de emergencias -cerca del 31% del total- se verificaba entre las 6 y las 10 horas matutinas, mientras que el mínimo parece encontrarse durante las horas nocturnas.

TABLA 42

P.oleae, g. antófaga. RITMO DIARIO DE SALIDA DE ADULTOS.

Periodo horario (1)	ADULTOS EMERGIDOS					
	MACHOS Nº	%	HEMBRAS Nº	%	TOTAL Nº	%
6 a 10	88	17,9	62	12,7	150	30,6
10 a 14	29	5,9	39	7,9	68	13,8
14 a 18	34	6,9	33	6,7	67	13,6
18 a 22	48	9,8	50	10,2	98	20,0
22 a 2	35	7,1	22	4,5	57	11,6
2 a 6	29	5,9	22	4,5	51	10,4

(1) Hora solar

Del mismo modo, no se han encontrado diferencias manifiestas en los horarios de emergencias de ambos sexos.

Con objeto de completar éste estudio, se llevan a cabo en la actualidad observaciones más detalladas y completas en lo que concierne a las costumbres de emergencias del adulto del insecto, al objeto de tratar de puntualizar algunos factores presumiblemente influyentes en las condiciones de salidas de imagos.

7.6.- DAÑOS.-

Los daños causados por la larva antófaga del insecto, que se suelen observar con bastante regularidad en la mayoría de los años en la zona de estudio, no suelen revestir carácter de gravedad : infestaciones de un máximo de 1,4 a 2,5%, en el año 1974, y del 0,2 al 0,3% en 1975. Dichas cifras no son, sin duda, de índole tal que comprometan la floración y fructificación normal de los árboles.

Sin embargo no ocurre así en otras zonas olivícolas, ya que se conocen datos de pérdidas graves durante la floración a causa de la actividad de la larva antófaga. Aún no existiendo unanimidad de criterios entre los diversos autores al respecto, sino incluso una gran diversidad de opiniones.

Así, Arambourg (10) llega a citar daños en flor, en Sfax (Túnez), del orden del 95% en 1957, señalando además que una sola larva es capaz de devorar cerca de 20 botones florales, los cuales destruye, hasta completar su desarrollo; aunque al mismo tiempo añade que "..... los distintos autores no es tán de total acuerdo sobre la importancia de los daños en flor por razones de la abundante floración del olivo -aproximadamente un millón de botones florales por árbol en Túnez-, durante cuyo período dicho ataque podría actuar como inevitable aclareo.....". Está fuera de duda, según siempre el mismo autor, que el olivo no podría soportar tales cosechas, y que los años de ataques débiles por parte del insecto, los daños

no suelen ser graves, aunque con frecuencia toman el aspecto de importancia suficiente para llegar a reducir la futura cosecha en proporciones inquietantes.

Por su parte Pelekassis (75), de los 3 años de estudios en Grecia, solo durante uno de ellos -1958- que además fué de escasa cosecha, observaba un fuerte ataque del insecto en flor : alrededor del 57% de infestación a primeros de mayo, ya que en 1959, por ejemplo, el ataque fué muy escaso (sobre el 1%). Deduce, por tanto, que la intensidad del ataque y el daño causado varía grandemente de año en año y según las zonas, o bien -incluso dentro de una misma zona olivarera.

El mismo autor cree, sin embargo, que incluso una ligera infestación de los árboles en floración, del orden tan solo de un 1-2%, debe considerarse importante, en especial durante años de abundante floración, pues un ataque de tal entidad podría influir sobremanera en la densidad de población de la siguiente generación carpófaga.

Señala igualmente que una sola larva del insecto puede llegar a devorar de 8 a 10 botones florales.

Cakillar (27) ha observado unos 13-20 botones florales -destruidos por cada larva, así como ataques en flor del orden del 40-60%, lo que equivale a más de un 14,5% en flor cerrada y no menos del 10% en flor abierta.

En Italia, Melis (61) señala como índices de gravedad los tantos porcientos siguientes de botones destruidos : un 5-8%

de daños son para él un ataque muy modesto; del 12 al 17%, ataque ligero; entre el 20 y 32%, ataque grave; y superior al 35%, ataque muy grave. Igualmente, señala que un 7-8% de botones florales destruidos equivaldría en la práctica a un ataque en fruto del 6%.

Y finalmente, el mismo Arambourg (12), durante el estudio del insecto en el Sur de Francia (Isla de St.Honorat), ha observado infestaciones del 60-65% en flor, es decir ataques de suma gravedad, durante 1966. Señala que las primaveras relativamente cálidas y bastante húmedas favorecen sobremanera la eclosión masiva de larvas del insecto en floración, con ataques de gran intensidad.

En cuanto a las recomendaciones de lucha para ésta generación, solo se hace necesario el uso de pesticidas en nuestra zona los años en que la población larvaria en flor fuese extremadamente alta, con peligro grave de destrucción de multitud de botones florales. En cuyo caso, los mejores resultados han sido obtenidos con Dimetoato y Diazinón en pulverización, antes de abrir la flor, y observando el 100% o casi de huevos eclosionados.

En los últimos años se están registrando numerosas experiencias de aplicación de insecticidas microbianos, encontrándose en el comercio preparados a base de esporas de Bacillus thuringiensis, por ejemplo (90, 91, 122 y 123).

8.- GENERACION CARPOFAGA.-

8.1.- DATOS GENERALES.-

El material empleado durante el estudio de ésta generación ha sido en resumen el que se indica en la Tabla 43.

TABLA 43

P.oleae, g. carpófaga. RESUMEN MATERIAL.

Año	Nº de larvas	% PARASITIZADO (1)			% MORTALIDAD (2)			TOTAL P ↓ M
		L.P.	CR.P.	TOTAL P.	L.M.	CR.M.	TOTAL M.	
1974	382	34,4	0	34,4	39,5	9,7	49,6	84,0
1975	693	19,7	0	19,7	22,2	12,3	34,5	54,2
	1.075	24,9	0	24,9	28,4	11,3	39,7	64,6
(1) Por entomófagos. (2) Por diversas causas, excepto entomófagos. L. = LARVAS CR. = CRISALIDAS P. = Material parasitizado M. = Material muerto								

Al contrario de lo ocurrido en anteriores generaciones, la mortalidad total de larvas y crisálidas carpófagas fué muy elevada, alcanzándose por ejemplo durante 1974 el 84%; por ello, no se obtuvieron grandes cuantitativos de adultos con destino a las distintas técnicas descritas, algunas de las cuales no pudieron, en efecto, llevarse a cabo con garantías suficientes.

8.1.1.- CONTROLES DE LABORATORIO.-

En la Tabla 44 se incluyen los resultados obtenidos durante las observaciones efectuadas, en ambos años, sobre frutos procedentes de 10 árboles del biotopo en cuestión, haciendo notar que, en determinados muestreos, no se alcanzó el número mínimo de frutos por árbol, debido a la escasa cosecha de algunos olivos.

TABLA 44

P.oleae, g.carpófaga. CONTROL DE LABORATORIO. RESULTADO DE OBSERVACIONES EN FRUTO. TOTAL DE 10 ARBOLES.

Fecha	H u e v o s					Larvas		Nº frutos en examen	% infestación	
	Fr	Inc	M	Vac	Ecl	V	M		TEORICO	REAL
18-VI-74								500		
25-VI-74	96	20		216	2		2	592	42,2	18,1
2-VII-74	76	161		1640	15		15	738	88,2	23,0
9-VII-74	118	286		3090	50		50	920	96,7	32,1
16-VII-74	75	199		3951	133		133	914	97,7	31,3
23-VII-74		39		3903	129		119 10	895	98,5	14,4
30-VII-74				3815	107		107	894	97,9	10,2
	365	705		16615	436		426 10	4953	89,7	21,8
28-VI-75								900		
8-VII-75	38	10		11	1		1	910	6,5	5,3
15-VII-75	7	61	12	231	26		26	1181	23,8	6,4
22-VII-75		9	50	197	10		9 1	897	25,0	2,0
29-VII-75			45	123	11		9 2	874	20,0	1,1
	45	80	107	562	48		45 3	3862	19,1	4,1

Como se puede observar en dicha Tabla 44, no se efectuaron muestreos posteriores a finales de julio en ambos años, debido por una parte a ser ya suficientes los datos recogidos, en especial en 1974 con fuerte intensidad de puestas, y por otra a que los muestreos durante agosto y septiembre tendrían necesariamente un elevado error, al existir una fuerte pérdida de aceitunas atacadas, por caída de las mismas, así como de huevos vacíos en los frutos presentes en el árbol en dicha época, debido a su desprendimiento por aumento de tamaño del fruto, y por otras causas.

Durante 1974 el porcentaje de ataque teórico, en media, se elevó al 90% aproximadamente, alcanzando valores bastante próximos al 100% en algunas fechas. Dicho ataque teórico indica en realidad el porcentaje de frutos que presentan puestas del insecto en cualquier fase o de cualquier tipo, mientras que el ataque real, o expresión de los daños reales causados por el insecto, corresponde solamente a aquellos frutos con huevos vivos, antes de su eclosión, huevos eclosionados o larvas en el interior de la aceituna, es decir sin tener en cuenta los huevos muertos, tanto parasitizados como vacíos, o por causas diversas.

Dicho ataque real se elevó, en media, al 22% en 1974, con puntas máximas de hasta el 32% a mediados de julio, periodo correspondiente al máximo de intensidad de puestas en ese año. Este ataque real se mantuvo en esos valores durante toda la

estación, por lo que el porcentaje de frutos caídos fué de ese mismo tenor.

Sin embargo, durante 1975, el ataque teórico fué bastante inferior, con valores medios del 19% y no superando en ningún caso el 25%. El ataque real en ese mismo año fué escasísimo, como era lógico respecto al teórico, con media inferior al 5%, y no alcanzando siquiera el 7% en ninguno de los muestreos efectuados.

En cuanto a las sensibles diferencias encontradas entre ambos porcentajes de ataque, especialmente durante 1974, son debidas sin duda al enorme porcentaje de depredación de huevos del insecto, que se acercó mucho al 100% de las puestas totales en dicho año, y que incluso al año siguiente, y a pesar de que las puestas eran muy escasas, se alcanzaron valores altos, del 67 al 79% en media.

El 100% de eclosión de huevos se verificó, en ambos años, entre el 22 y 30 de julio.

Al objeto de comprobar que las técnicas utilizadas eran aceptables, y que los muestreos fuesen bastante homogéneos, se han efectuado comparaciones de algunos de los resultados obtenidos durante la generación carpófaga del insecto, procedentes de frutos caídos al suelo, y de frutos recogidos de los árboles.

En la Tabla 45 se recoge un resumen de dichos datos.

TABLA 45

P.oleae,g.carpófaga. DATOS COMPARATIVOS DE OBSERVACIONES.

Observaciones efectuadas	en frutos recogidos del			
	ARBOL		SUELO	
	1974	1975	1974	1975
Porcentaje de huevos vacíos	91,7	66,7	91,7	78,9
Nº medio de huevos por fruto atacado	3,5	1,1	4,0	1,1
Porcentaje de ataque teórico	94,0	19,1	89,7	14,5
Porcentaje de ataque real..	20,7	4,1	21,8	2,9
Porcentaje de huevos depuestos en la pulpa del fruto..	9,2	5,5	9,4	4,9

Hay que hacer notar que, si bien el ataque real del insecto en el biotopo de estudio, durante ambos años, fué de escasa entidad, no se debió (al menos en 1974) a una baja densidad de población, sino solo a la intensísima depredación de puestas, lo que redujo dicha población efectiva hasta límites de casi nula importancia económica.

Respecto a los datos observados por varios autores, merecen citarse los de Melis (1946) que señala un 44% de huevos vacíos, en Italia central. En cuanto a la entidad de infestación, Pelekassis (75) cita cifras muy variables en Grecia : durante 1958, valores del 8 al 16% de ataque, y del 48 al 83% en 1959. Por su parte Stavradi (1972), también en Grecia, obtiene en ese mismo año 1972 un porcentaje de infestación del 50%, con cifras de hasta el 42,4% de huevos vacíos, aparte un parasitismo

medio del orden del 20%, y un total de mortalidad de larvas más crisálidas (sin tener en cuenta el parasitismo) de un 17%.

8.1.2.- RESUMEN DE LA GENERACION.-

Los datos de éste apartado se encuentran en la Tabla 46.

TABLA 46

P.oleae, g.carpófaga. EVOLUCION DEL INSECTO.

ESTADIOS	INICIO DESARROLLO		FINAL DESARROLLO	
	1974	1975	1974	1975
HUEVO	20-VI	26-VI	25-VII	26-VII
LARVA	25-VI	2-VII	28-X	17-X
CRISALIDA	27-IX	24-IX	19-XI	26-X
ADULTO	8-X	1-X	8-XII	4-XI

La duración total de la generación fué de 172 días en 1974, y de 132 días en 1975.

La notable diferencia hallada en la duración total de ésta generación, durante los dos años (40 días), se debe sin duda a las excepcionales condiciones climáticas del verano y otoño de 1975, que originaron el rápido desarrollo de las diversas etapas del insecto.

En la Tabla 47 se recoge un resumen de los datos meteorológicos más característicos, durante el desarrollo de dicha generación del insecto, en ambos años.

TABLA 47

P.oleae,g.carpófaga. DATOS CLIMATICOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA GENERACION.

DATOS MEDIOS	1974	1975
Tª MAXIMA	24,5	29,5
Tª MINIMA	10,8	15,4
Tª MEDIA	17,6	22,4
PLUVIOMETRIA	50,8	5,5
H.RELATIVA	55	46

Los únicos datos de referencia, hallados en la bibliografía, son los de Arambourg (10), en Túnez, de 130 días; así como los de Pelekassis (75), en Grecia, de 90 a 153 días.

8.2.- PUESTAS.-

8.2.1.- PERIODO DE INCUBACION DE HUEVOS EN FRUTO.-

En el estudio de la incubación de las puestas sobre los pequeños frutos del olivo, se obtuvieron los siguientes resultados medios : 8,19 días -1974-, y 5,68 días en 1975.

En ambos años los valores medios diarios de incubación no sufrieron apenas variaciones, como puede observarse en la Tabla 48, así como en las Figuras 39 y 40. Los valores máximos y mínimos obtenidos fueron de 9 y 7 días (para 1974), y de 6 y 5 días (en 1975), respectivamente.

TABLA 48

P. oleae, g. carpófaga. PERIODO DE INCUBACION DE HUEVOS EN FRUTO.

Fecha de puestas	P. INCUBACION (días)		Tª MEDIA		HUMEDAD RELATIVA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
24-VI	8,2		20,9		57	
25-VI	8,3		21,5		54	
26-VI	8,5		22,4		50	
27-VI	8,3	5,5	23,4	24,1	50	39
28-VI	9,0	5,5	24,4	25,1	48	38
29-VI	8,0	5,3	24,7	26,1	47	37
30-VI		5,4		26,0		36
1-VII		6,1		25,6		35
2-VII		5,9		25,2		34
3-VII		6,1		24,8		35
4-VII	7,0	6,1	25,5	24,1	44	38
5-VII		6,1		24,2		37
6-VII		5,9		24,4		37
7-VII		5,8		24,7		38
8-VII		5,5		25,6		39

Valores del coeficiente de correlación y nivel de significación : P. Incubación frente a Tª media (1974), $r = -0,394$
(NO SIGNIFICATIVO)

P. Incubación frente a Tª media (1975), $r = -0,540$
(P = 10%).

P. Incubación frente a H.R. (1974), $r = 0,247$ (NO SIGNIFICATIVO)

P. Incubación frente a H.R. (1975), $r = 0,131$ (NO SIGNIFICATIVO).

A causa de la época estival en que se desarrollan las puestas del insecto sobre los frutos del olivo, la incubación suele ser rápida, mientras al mismo tiempo las condiciones climá-

ticas del biotopo no presentan, por regla general, apreciables variaciones en esas fechas.

El número total de puestas en observación, en el conjunto de los dos años, fué de 1.474.

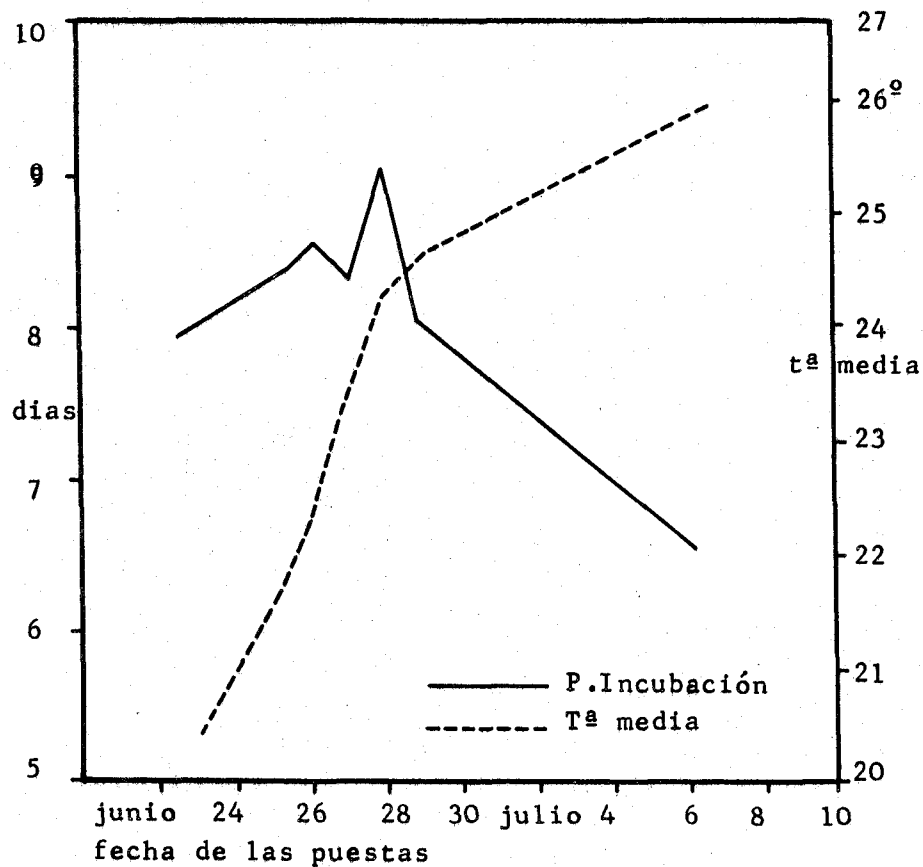


Fig. 39.- G. carpófaga. PERIODO DE INCUBACION EN FRUTO. 1974.

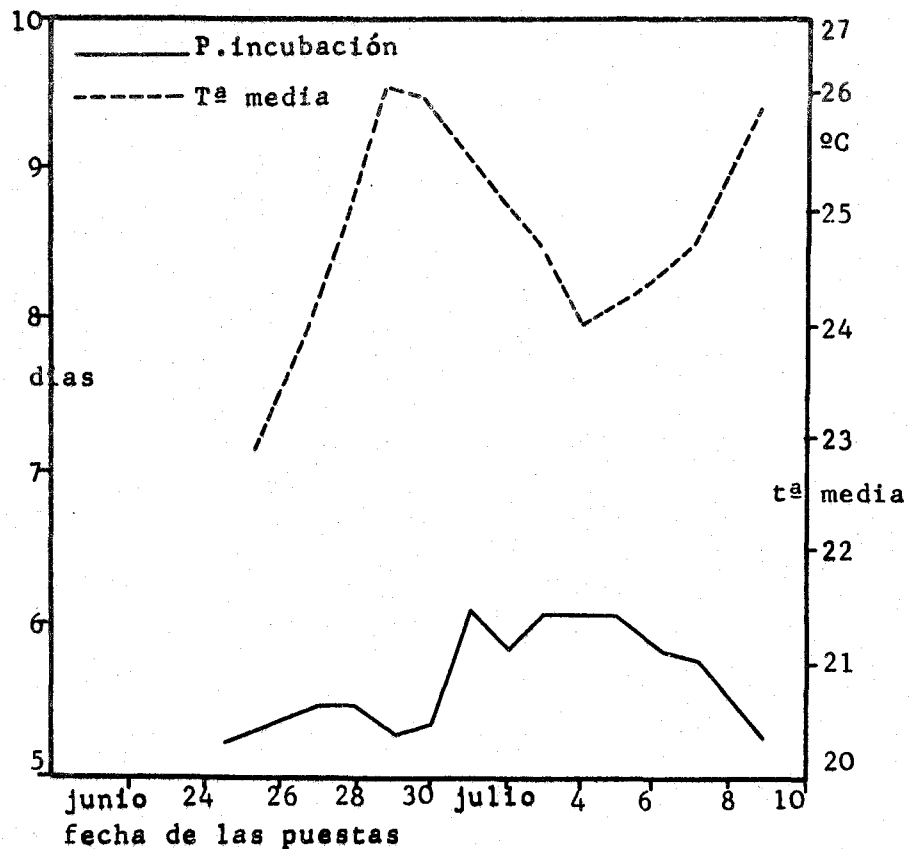


Fig. 40.- G.carpófaga. PERIODO DE INCUBACION EN FRUTO. 1975.

El coeficiente de correlación entre el período de incubación de las puestas y la temperatura media correspondiente a esas fechas, fué bajo en principio, aunque podría deberse de una parte al escaso número de datos, o en parte al hecho de que en esa época algunos otros factores, como Humedad relativa y fotoperíodo, juntamente con la temperatura, pudieran influir de manera decisiva en la duración de dicha incubación.

Entre los datos recogidos de la bibliografía consultada, se pueden señalar los de Melis (1946) quien, en condiciones de laboratorio, observaba unos 7 días aproximadamente de incubación. Por su parte, Arambourg (1964), en el campo, señala 7 días, aunque solo 4 días en condiciones experimentales (27°C y 90% de H.R.); éste mismo autor (1967), en la zona de los Alpes Marítimos franceses, encontró igualmente unos 7 días para el período de incubación. Silvestri (1943) indica de 5 a 6 días en Italia meridional (fines de junio y primera quincena de julio). Y finalmente, Pelekassis (1962) obtiene 3-5 días en Grecia, mientras en Turquía Cakillar (1959) indica unos 8-9 días.

8.2.2.- DISTRIBUCION DE LAS PUESTAS.-

Los resultados obtenidos, en condiciones naturales, se han incluido en la Tabla 49.

TABLA 49

P. oleae, g. carpófaga. DISTRIBUCION DE PUESTAS EN FRUTO.

Año	Nº huevos en observación	CALIZ		PULPA	
		Nº	%	Nº	%
1974	18.121 (1)	16.410	90,6	1.711	9,4
	16.144 (2)	14.653	90,8	1.491	9,2
1975	842 (1)	798	94,5	44	5,5
	960 (2)	913	95,1	47	4,9
	36.067	32.774	90,9	3.293	9,1

(1) Frutos presentes en los árboles.

(2) Frutos caídos al suelo.

Claramente se deduce de la anterior Tabla 49 la fuerte tendencia de la hembra antófaga para colocar las puestas sobre el cáliz de los pequeños frutos del olivo (casi el 91% del total depuesto), de modo similar a lo que ocurría con la hembra filófaga sobre los botones florales (98% sobre el cáliz de la flor del olivo).

El hecho ha sido observado y descrito por la gran parte de los autores : Pelekassis (75) señala que la hembra antófaga depone casi exclusivamente en el cáliz del fruto, y que solo un limitado número de huevos era colocado en la pulpa, a distancia variable del cáliz; Cakillar (27) hace mención de que solo se observan puestas en el cáliz; mientras Arambourg (10) indica un 9,9% de puestas sobre la pulpa, de ellas el 6,6% en la región apical del fruto y el 3,3% restante a los lados de la pulpa, mientras al mismo tiempo observaba que jamás existía oviposición sobre el pedúnculo del fruto.

Por otra parte, se han obtenido datos referentes a la incidencia de puestas en fruto, es decir al número de puestas por fruto y sus características principales. Los resultados se encuentran en la Tabla 50, y expresados gráficamente en las Figuras 41 y 42.

El número máximo de puestas por fruto encontrado fué, excepcionalmente, de 27 durante 1974.

Melis (1945) encuentra solo 7 como máximo; Pelekassis (1962) 14 huevos por fruto, y Arambourg (1964) 11.

TABLA 50

P. oleae, g. carpófaga. INCIDENCIA DE PUESTAS EN FRUTO.

Puestas	FRUTOS CON TODO TIPO Y CLASES DE HUEVOS (1)				FRUTOS CON HUEVOS VIVOS O ECLOSIONADOS (2)			
	1974		1975		1974		1975	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	536	12,0	612	85,3	776	72,0	148	92,5
2	684	15,4	87	12,2	210	19,5	11	6,9
3	836	18,8	16	2,2	66	6,1	1	0,6
4	760	17,1	2	0,3	19	1,8		
5	623	14,0			6	0,6		
6	405	9,1			1	0,1		
7	254	5,7						
8	154	3,5						
9	80	1,8						
10	48	1,1						
11	23	0,4						
12	20	0,4						
13	8	0,2						
14	3	0,1						
15	2	0,1						
16	7	0,2						
(3)	4.449		717		1.078		160	
(1) Frutos correspondientes al ataque teórico. (2) Frutos correspondientes al ataque real. (3) Un solo fruto encontrado, en cada caso, con 18, 19, 22, 23, 24 y 27 huevos, respectivamente.								

El nº medio de huevos/fruto (del primer grupo) fué, en 1974 y 1975 respectivamente, de 4,0 y de 1,2. Mientras que las cifras correspondientes al segundo grupo de frutos fueron, respectivamente, de 1,4 y de 0,9 huevos por fruto.

El mismo Arambourg (10) ha encontrado igualmente un número medio de huevos por fruto muy similar al obtenido durante 1974 en el presente estudio : 3,14, que fué resultado de observaciones sobre 505 frutos, con cerca de 1.600 huevos depositados sobre ellos.

Respecto al tanto por ciento de frutos con distinto número de puestas colocadas sobre ellos, se incluyen en la Tabla 51, en estudio comparativo con los datos recogidos de la bi-

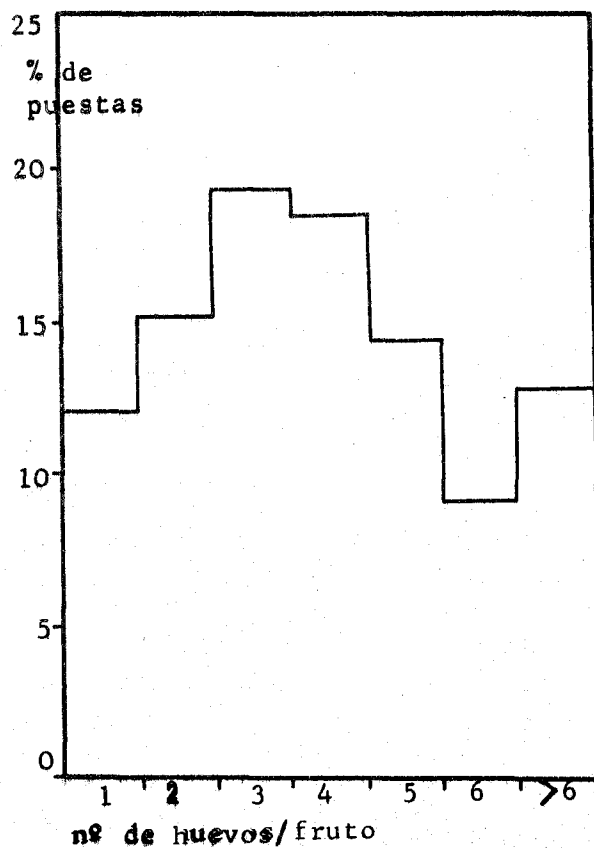


Fig. 41.- *G. carpófaga*. INCIDENCIA DE PUESTAS EN FRUTO. 1974.

bliografía consultada.

TABLA 51

P.oleae,g.carpófaga. Nº PUESTAS/FRUTO. DATOS COMPARATIVOS.

% de puestas	Granada		Italia	Túnez
	1974	1975	Melis (1945)	Arambourg (1964)
1 huevo/fruto	12,0	85,3	30,3	16,1
2 huevos/fruto	15,4	12,2	27,6	25,4
3 huevos/fruto	18,8	2,2	14,5	15,1
4 huevos/fruto	17,1	0,3	11,8	12,3
4 huevos/fruto	36,7		15,8	31,1

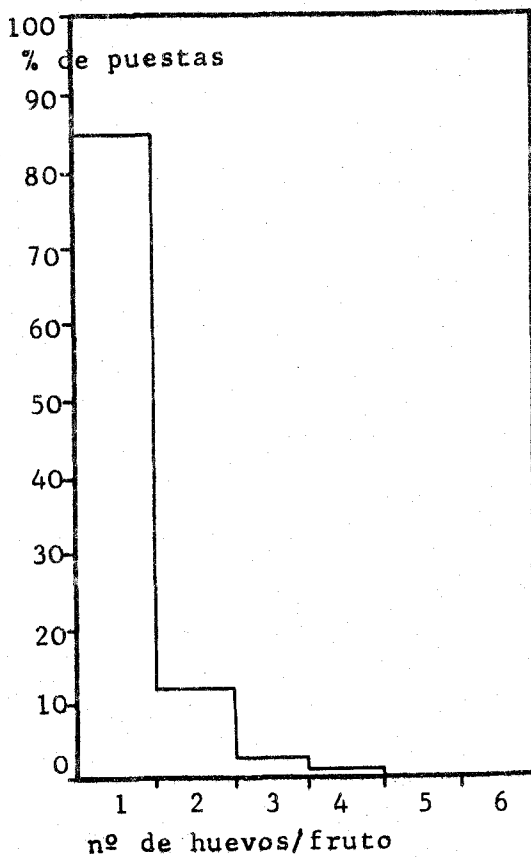


Fig. 42.- G.carpófaga. INCIDENCIA DE PUESTAS EN FRUTO. 1975.

Finalmente, se deben -
mencionar las observaciones
de Pelekassis (1962) so-
bre el hecho de que la hem-
bra depone con preferencia
en las horas tempranas de
la mañana (de 5 a 9 horas
solares), con un 65% del -
total de las puestas, así
como en las tardías del a-
nochecer (de 17 a 21 horas);
e igualmente sobre las or-
ientaciones Este y Norte
de los árboles con mayor
intensidad (66% del total).

Por diversas e insalvables dificultades de falta de material idóneo, no se han podido llevar a cabo observaciones en éste último sentido, que aclararan algunos detalles del comportamiento ovipositor de la hembra del insecto.

8.2.3.- PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS.-

Período comprendido entre la segunda quincena de junio y finales de julio, con máximos en la primera decena de éste último mes; lo que equivale a mes y medio de puestas, aproximadamente (veáse Figura 43).

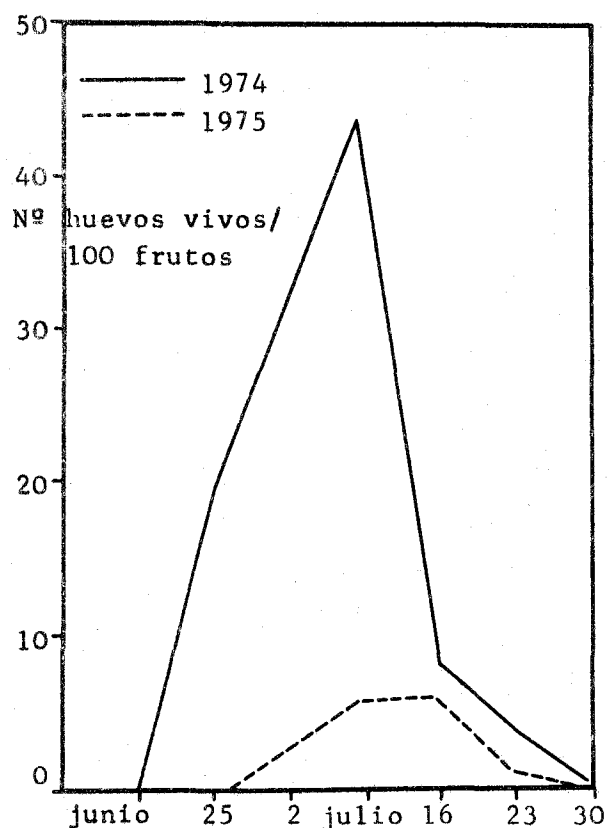


Fig. 43.- *G. carpófaga*. PRESENCIA DE HUEVOS VIVOS.

Los datos comparativos con los obtenidos por los autores que se citan, se han incluido en la Tabla 52.

TABLA 52

P.oleae,g.carpófaga. PERIODO DE PUESTAS. DATOS COMPARATIVOS.

PUESTAS	GRANADA	TUNEZ(1)	GRECIA(2)	FRANCIA(3)	GRECIA(4)
Primeras	22-26 VI	10-12 V	28-30 V	15-VI	1-5 VI
Máximo	2-5 VII	-	14-15 VI	8-VII	-
Ultimas	7-11 VII	10-12 VI	9-VII	22-VII	1-5 VII
Datos procedentes de : (1) Arambourg (1964) (2) Pelekassis (1962) (3) Arambourg (1966) (4) Souliotis (1960)					

Finalmente, el propio Arambourg (10) señala como período de puestas en Túnez un mes aproximadamente, y unas cinco semanas en los Alpes Marítimos franceses (12), mientras Pelekassis (75) indica de 35 a 40 días de puestas, en Grecia.

8.2.4.- EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS.-

Los datos recogidos durante el estudio de ésta etapa del insecto en el biotopo en cuestión se han representado gráficamente en las Figuras 44 y 45, en ambos años.

En ellas pueden observarse, entre otras cosas, las grandes diferencias obtenidas en la densidad de puestas durante dichos años.

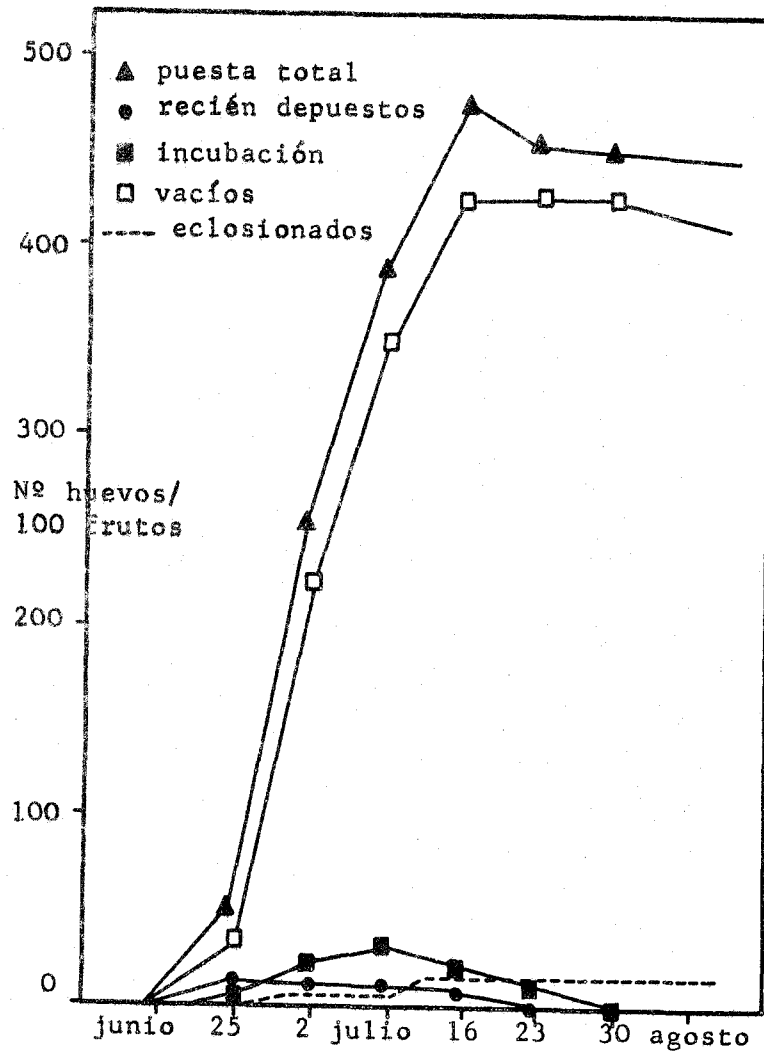


Fig. 44.- *G. carpófaga*. EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS EN FRUTO. 1974.

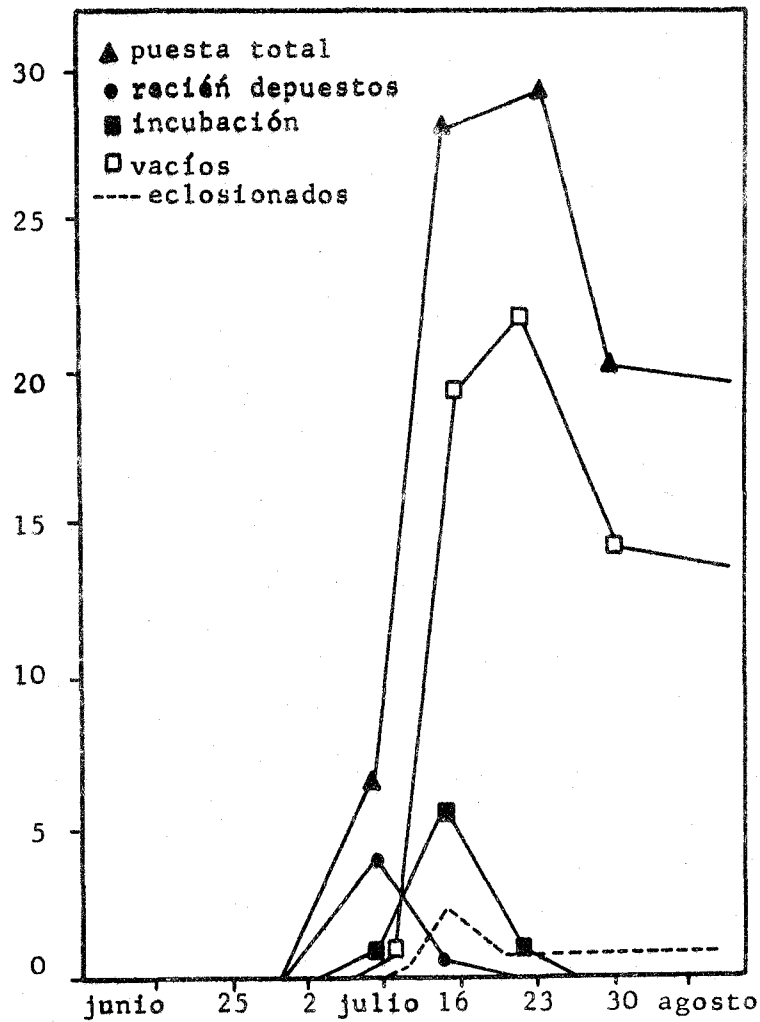


Fig. 45.- *G. carpófaga*. EVOLUCION ANUAL DE LAS PUESTAS EN FRUTO. 1975.

8.3.- LARVAS.-

8.3.1.- VIDA MEDIA DE LA LARVA.-

En la Tabla 53 se indican los resultados obtenidos en los dos años de estudio.

TABLA 53

P.oleae,g.carpófaga. VIDA MEDIA LARVA (en días).

Año	VIDA MEDIA		Tª MEDIA		Tª MAXIMA	
	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS	PRIMERAS	ULTIMAS
1974	118	113	20,7	21,1	30,0	28,6
1975	107	95	24,0	22,5	31,2	29,3
	112	104	22,3	21,8	30,6	29,0

PRIMERAS LARVAS = que eclosionaron a primeros de julio
ULTIMAS LARVAS = que lo hicieron a finales de julio.

Las escasas diferencias encontradas entre ambos años pueden explicarse por la gran similitud de las condiciones termométricas del verano y otoño de ambos períodos.

Los datos relevados por Arambourg (12) en el Sur de Francia, de aparición de primeras larvas carpófagas hacia el 20 de junio, y de las últimas sobre el 29 de julio, concuerdan bastante con las fechas obtenidas en Granada.

Igual ocurre con las observaciones de Melis (61) en Italia Central, de aparición de las primeras larvas hacia el 17 de junio.

Bien distintas, sin embargo, aparecen las precisiones de

Arambourg (10) en Túnez, con salida de larvas a mediados de mayo, y las últimas durante la segunda decena de junio, así como las de Silvestri (100) y Souliotis (109) con eclosión de larvas primeras durante la primera mitad de junio.

8.3.2.- PERIODO DE PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.-

En la Tabla 54 pueden observarse los resultados obtenidos para éste apartado.

TABLA 54

P.oleae,g.carpófaga. PRESENCIA DE LARVAS VIVAS.

Año	Presencia (días)
1974	126
1975	108
	117

Las diferencias no suelen ser relevantes frente a las cifras citadas por otras fuentes, como el caso de Arambourg (10), de 100 a 120 días, así como las de Pelekassis (75) de 79 a 134 días.

El máximo de larvas vivas en fruto se ha alcanzado, para ambos años, hacia mediados de julio, ya que la aparición de las primeras larvas eclosionadas fué el 25 de junio de 1974 y el dos de julio de 1975.

En la Figura 46 puede verse representada gráficamente la curva de evolución de larvas vivas en los años en cuestión, así como los máximos antes comentados, independiente de la dis

tinta densidad de población larvaria en los susodichos períodos.

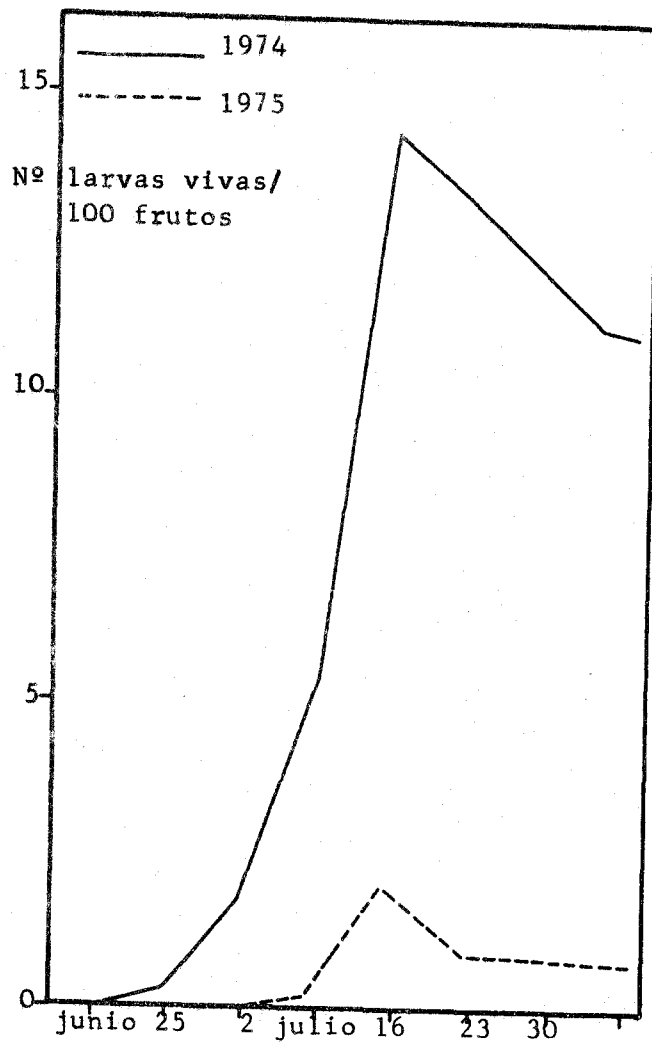


Fig. 46.- *G. carpófaga*. EVOLUCION DE LARVAS VIVAS.

8.4.- CRISALIDAS.-

8.4.1.- DURACION MEDIA.-

En la Tabla 55 se encuentran resumidos los datos obtenidos a partir de observaciones efectuadas sobre la duración media o vida media de la crisálida de la generación carpófaga.

TABLA 55

P.oleae,g.carpófaga. DURACION CRISALIDA (días).

Año	DURACION			MAXIMO MINIMO		PRIM.ULTIM.		Nº CRI-SALIDAS
	MEDIA	MACHOS	HEMRAS					
1974	17,92	17,59	18,04	25	9	11,60	23,25	60
1975	6,89	6,95	6,83	15	3	5,81	9,16	365
	12,40	12,27	12,43	25	3	8,70	16,20	425

Al igual que ocurría en la generación antófaga, no se encontraron apenas diferencias en la duración media de las crisálidas que darían lugar a adultos machos y hembras; dichas diferencias fueron algo más sensibles en la generación de hoja.

Por el contrario, son de destacar las notables diferencias obtenidas entre las pupas formadas en primer lugar (fines de septiembre) y las últimas de la estación (tercera decena de octubre) : aproximadamente el doble de vida media para éstas últimas, en ambos años.

Del mismo modo, son evidentes (Tabla 55) las diferencias - tan elevadas en la vida media de la crisálida carpófaga en uno

y otro año de estudio.

La explicación de ambas situaciones se podría encontrar posiblemente en las distintas condiciones termométricas de ambos períodos y años, las cuales pueden verse resumidas en la Tabla 56.

TABLA 56

P.oleae,g.carpófaga. TEMPERATURAS MEDIA Y MINIMA DE LOS PERIODOS DE FORMACION DE CRISALIDAS.

Año	PRIMERAS CRISALIDAS		ULTIMAS CRISALIDAS	
	Tª MEDIA	Tª MINIMA	Tª MEDIA	Tª MINIMA
1974	16,0	9,1	9,8	4,2
1975	20,8	14,9	15,8	8,8
	18,4	12,0	12,8	6,5

Las anteriores cifras pueden explicar por sí solas el aumento de vida media de las últimas crisálidas formadas, pues las temperaturas descendieron, en esos períodos, a casi la mitad (correlación lineal de tipo inverso). E igual puede decirse para los dos años en observación. Véanse Figuras 47 y 48.

El máximo de abundancia de crisálidas carpófagas, en 1974, se presentó entre aquellas cuya duración estaba en los 13 y 14 días (23% del total, conjuntamente), si bien abundaron igualmente (20% en total) las de duración media correspondiente a 21 y 22 días. (Ver Figura 49).

Sin embargo, durante 1975, el máximo de crisálidas se observó claramente en las de vida media igual a 6 días (43% del total), mientras que el 75% duraron de 5 a 7 días.

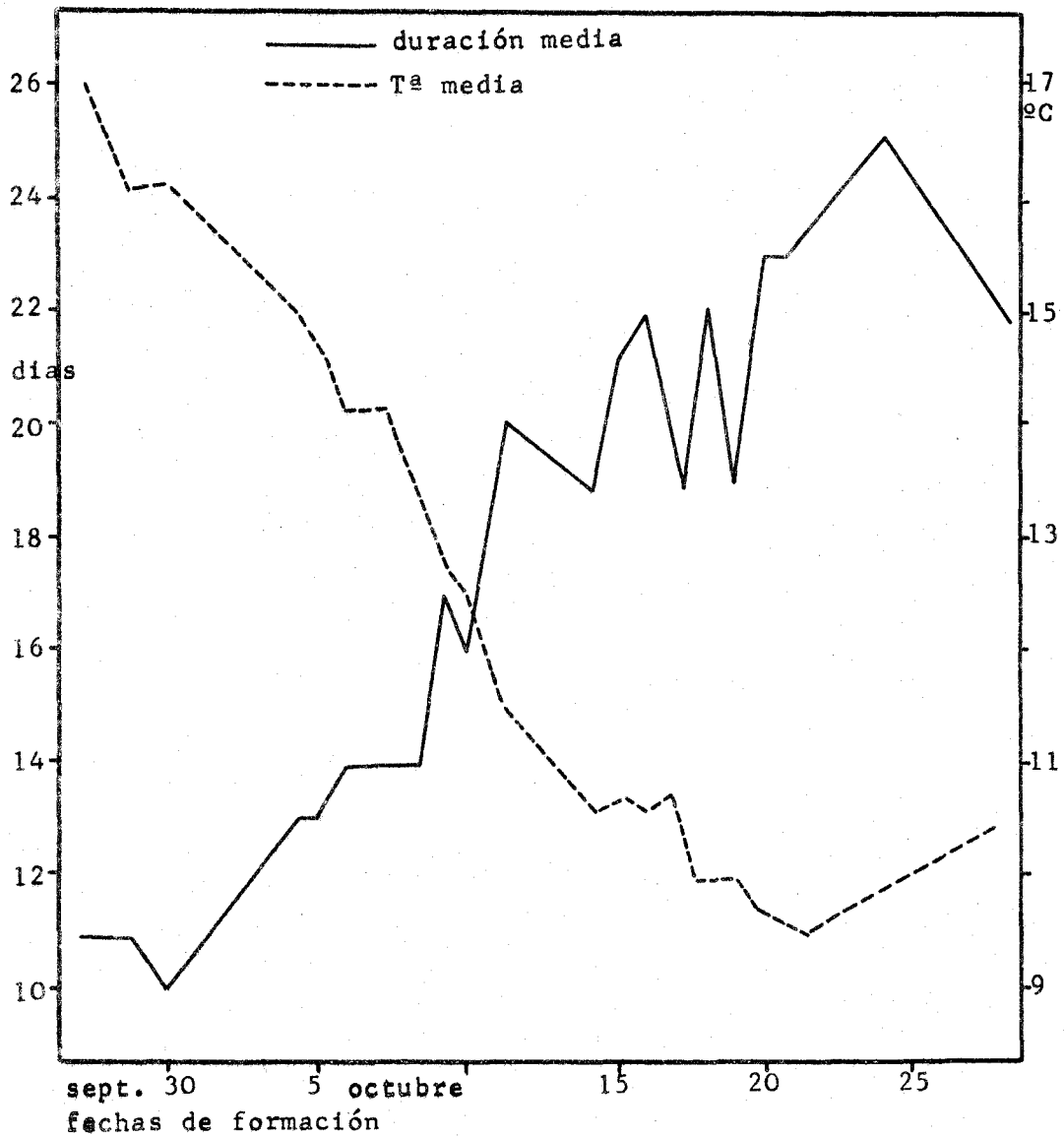


Fig. 47.- *G.carpófaga*. RELACION ENTRE LA DURACION MEDIA DE LA CRISALIDA y la Tª MEDIA. 1974.

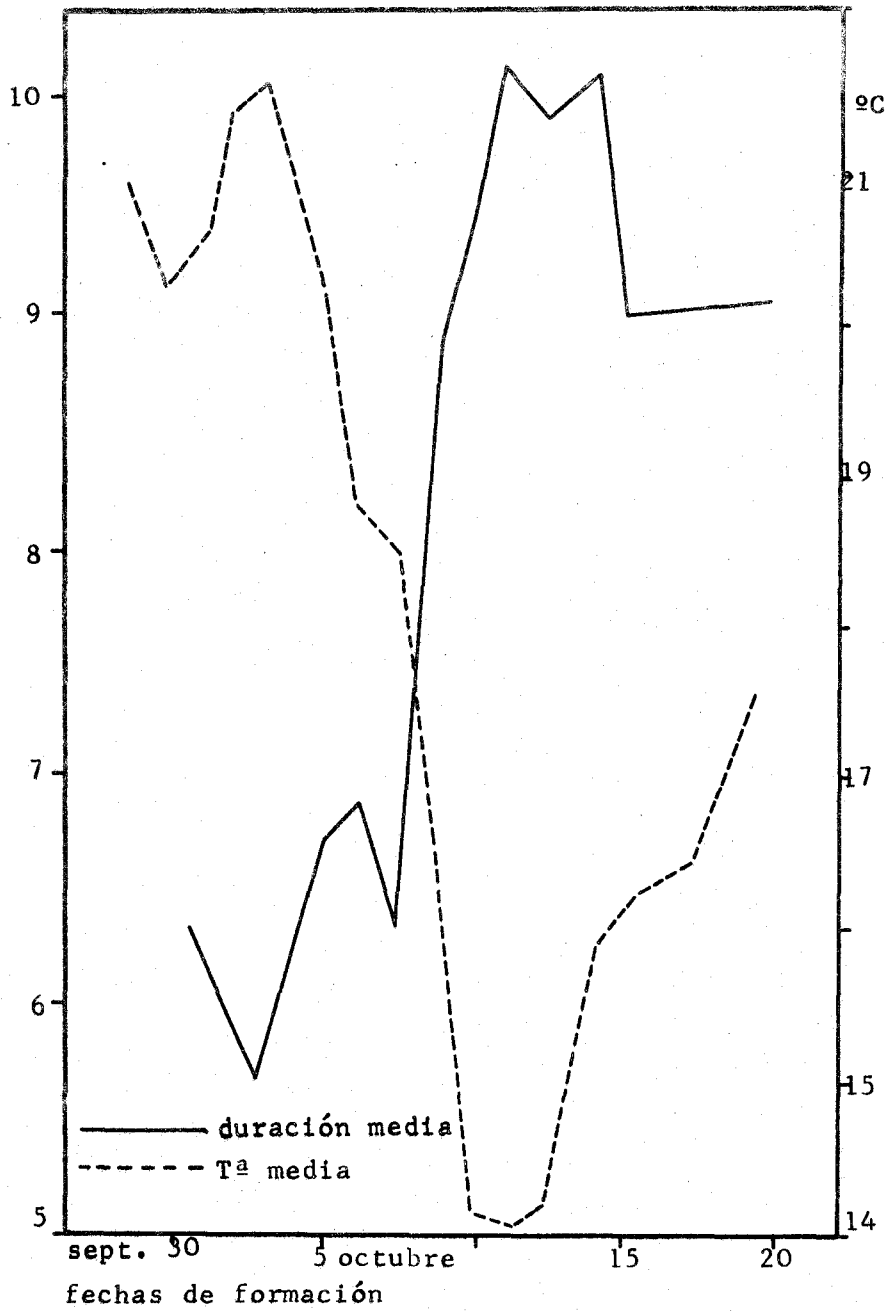


Fig. 48.- *G. carpófaga*. RELACION ENTRE DURACION MEDIA CRISALIDA y Tª MEDIA. 1975.

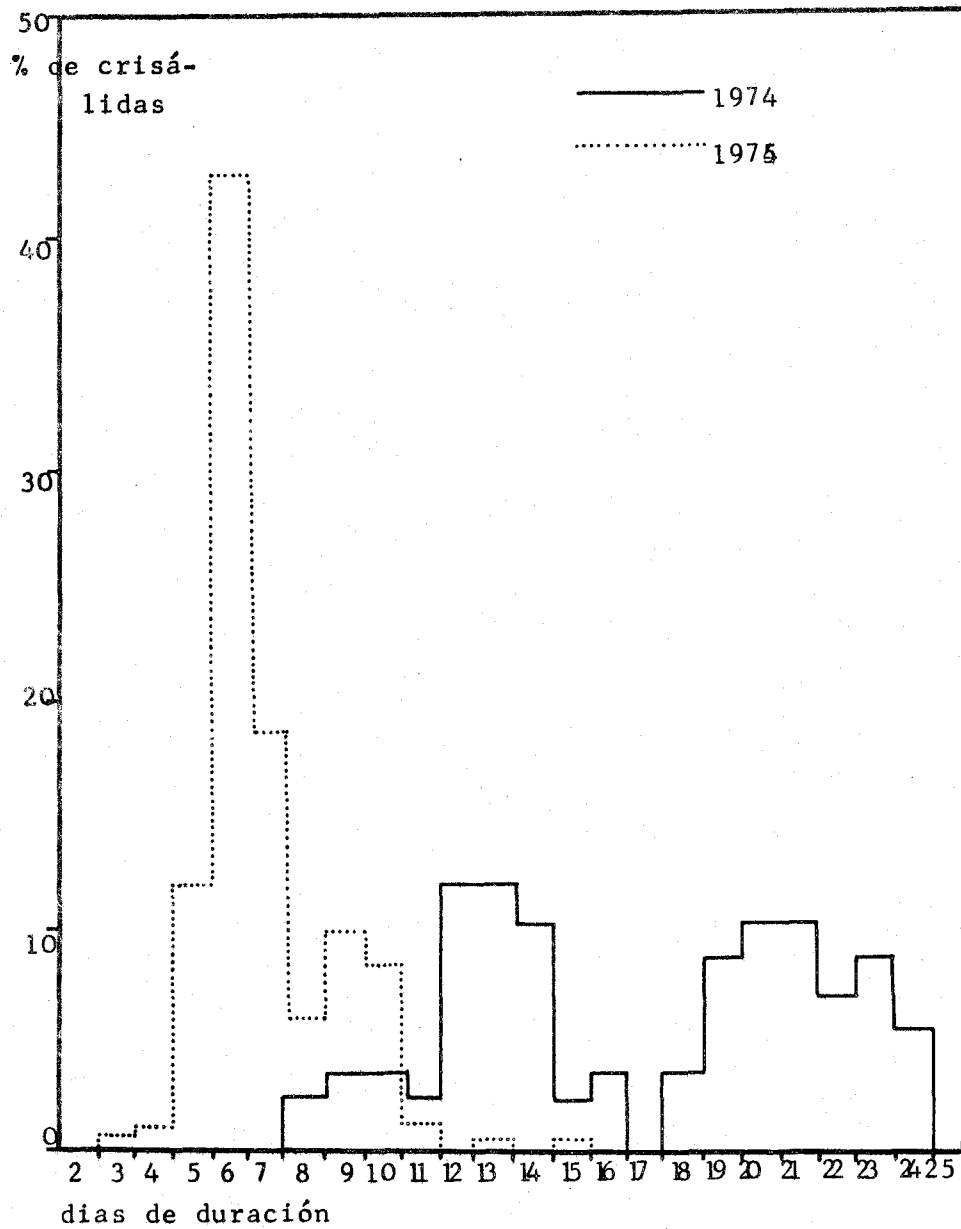


Fig. 49.- *G. carpófaga*. DURACION DE LA CRISALIDA.

Los valores de duración media de crisálidas carpófagas, antes mencionados, pueden encontrarse en la Tabla 57, durante los dos años de observaciones.

TABLA 57

P.oleae,g.carpófaga. DURACION CRISALIDAS (dias).

DURACION en días	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL N°		TOTAL %	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
3		1				1		0,3
4		2				2		0,7
5		13		24		37		12,6
6		66		60		126		42,9
7		36		16		52		17,7
8		10		7		17		5,8
9	1	10		17	1	27	1,7	9,2
10	1	12	1	13	2	25	3,3	8,5
11	1	5	1		2	5	3,3	1,7
12			1		1		1,7	
13	2		5	1	7	1	11,7	0,3
14	2		5		7		11,7	
15	2	1	4		6	1	10,0	0,3
16			1		1		1,7	
17			2		2		3,3	
19			2		2		3,3	
20			5		5		8,3	
21	2		4		6		10,0	
22			6		6		10,0	
23	2		2		4		6,7	
24	3		2		5		8,3	
25	1		2		3		5,0	
	17	156	43	138	60	294		

Los valores de duración máxima y mínima encontrados fueron ,respectivamente, de 25 días (para 3 crisálidas que originaron un adulto macho y dos hembras, y que se formaron entre el 21 y 24 octubre de 1974), y de 3 días, para una sola crisálida, que dió lugar a un macho, y formada el 8 de octubre de 1975.

De los escasos datos encontrados en la bibliografía consultada pueden citarse los de Arambourg (1964) de 12 días de vida media para dicha crisálida de la generación carpófaga del insecto, así como los de Pelekassis (1962) quien cita valores entre 8 y 14 días, y finalmente los de Cakillar (1959) de unos 10 días.

Por último, tanto en las anteriores Figuras 47 y 48, así como en los correspondientes datos reflejados en la Tabla 58, puede verse la relación existente entre la duración media de las crisálidas según su fecha de formación durante la estación y las temperaturas medias (y mínimas) correspondientes a esos períodos.

Al igual que en anteriores generaciones del insecto, aquí también se comprueba la existencia de una correlación lineal de tipo inverso entre dichas variables.

TABLA 58

P. cleae, g. carpófaga. RELACION DURACION MEDIA CRISALIDA Y FECHA DE FORMACION, CON TEMPERATURAS.

Fecha de formación	Nº CRISAL.		VIDA MEDIA		Tª MEDIA		Tª MINIMA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
27-IX	1		11,0		17,1		9,8	
29-IX	1	3	11,0		16,4	20,9	9,2	14,1
30-IX	2	4	9,5		16,6	20,2	9,3	13,1
1-X		11		6,3		20,5		13,1
2-X		41		5,9		21,4		15,9
3-X		75		5,7		21,5		16,1
4-X	1	45	13,0	6,2	15,0	21,2	8,6	16,1
5-X	2	60	12,5	6,7	14,7	20,2	8,5	15,9
6-X	3	40	14,0	6,8	14,2	18,8	7,9	14,6
7-X	8	3	14,2	6,3	14,2	18,5	7,7	14,8
8-X	4	2	14,0		14,1	16,4	7,6	11,9
9-X	2	45	17,0	8,9	12,6	15,2	6,7	9,4
10-X	2	25	15,5	9,4	12,4	14,2	6,5	8,3
11-X	3	1	19,7	10,0	11,5	14,1	5,6	7,8
12-X		4		9,8		14,2		7,3
14-X	5	1	20,0	10,0	10,6	15,8	4,3	8,8
15-X	3	1	21,0	9,0	10,7	16,2	4,5	9,5
16-X	6	1	22,0	9,0	10,6	16,3	4,5	9,4
17-X	3	2	23,5		10,7	16,4	4,7	9,2
18-X	1		22,0		10,2		4,2	
19-X	3	1	19,3		10,2		4,3	
20-X	2		23,0		9,7		4,0	
21-X	4		23,2		9,5		3,9	
22-X	1		24,0		9,7		4,1	
24-X	2		25,0		10,1		4,3	
29-X	1		22,0		10,3		4,8	

8.4.2.- DURACION DE LA NINFOSIS.-

Ese período viene a durar en media unos 43 días (véase Tabla 59), si bien se encontraron amplias diferencias en los dos años observados.

TABLA 59

P.oleae,g.carpófaga. DURACION NINFOSIS (días).

Año	Duración
1974	53
1975	33
	43

Cakillar ha señalado (1959) unos 30 días, y Arambourg (1964) 40 días, para éste mismo período.

El máximo de crisalidación, como puede apreciarse en la anterior Tabla 58 así como en la Figura 50, se verificó el 7 de octubre de 1974 con más del 13% del total, existiendo casi el 70% de crisálidas entre los días 6 y 19 de ese mes. Durante 1975 el máximo se anticipó algunas fechas : el 3 de octubre, con más del 20% del total de pupas, y con un 60% de ellas formadas entre los días 2 y 6 de dicho mes.

Los datos hallados en la bibliografía, y comparados con los obtenidos en Granada, son los siguientes :

<u>FECHA DE APARICION DE PRIMERAS PUPAS</u>	<u>MAXIMO</u>	<u>ULTIMAS PUPAS</u>	<u>BIOTOPO</u>
27 a 29 septbre.	3-7 octbre.	28-X a 19-XI	Granada
15 septbre.	10 octubre	27 octbre.	Túnez
primeros septbre.	-	finés octubre	Turquia

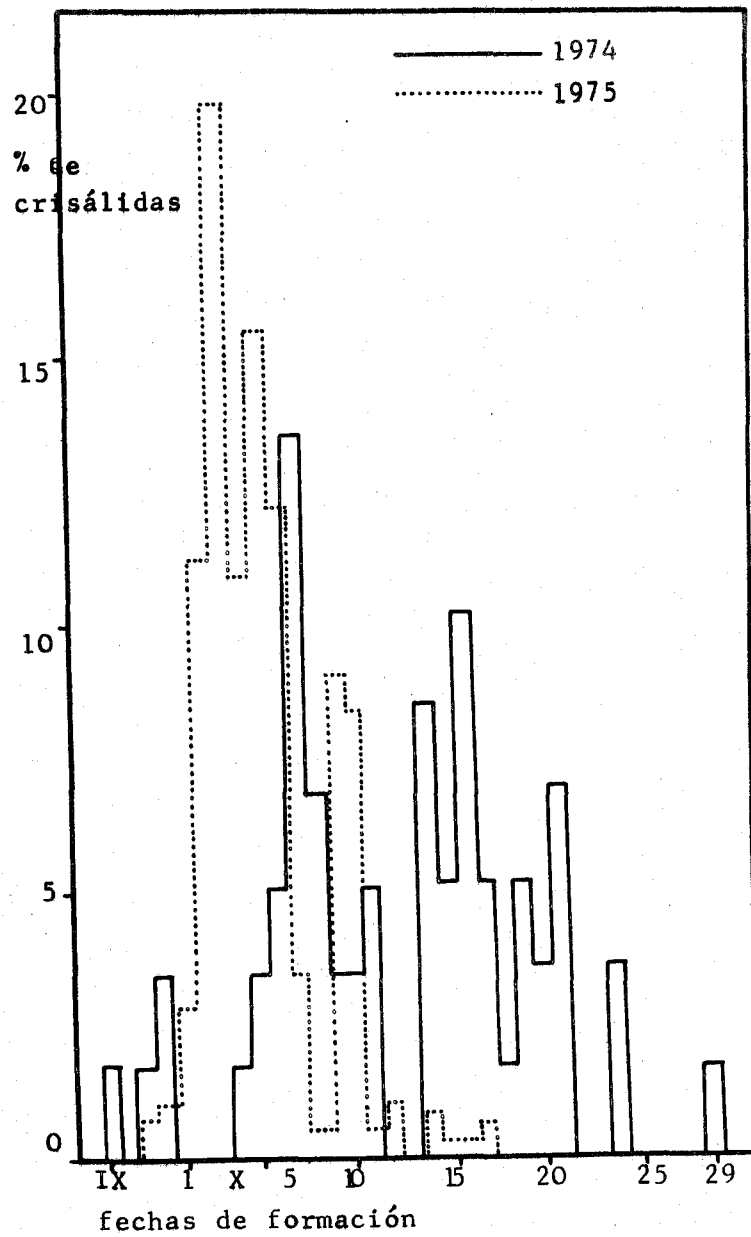


Fig. 50.- *G. carpófaga*. % DE FORMACION DE CRISALIDAS DURANTE LA ESTACION.

8.4.3.- LUGAR DE CRISALIDACION.-

Las dificultades encontradas durante las observaciones efectuadas en éste sentido, tanto en número suficiente como con la debida precisión, y los pocos datos existentes en la bibliografía, hacen que, realmente, no se presente nada claro todavía éste punto de la biología de la especie.

Así, Melis (61) asegura no haber encontrado crisálidas en el árbol, ni en hojas, ramas o tronco; sin embargo, las ha observado en la hierba o plantas bajo los olivos. Igualmente, se dió cuenta que en muestras de tierra tomadas de bajo los árboles, durante la primera quincena de septiembre, y puestas en observación adecuada, se obtuvieron adultos del insecto, aunque muy tardíamente (hacia el 30 de noviembre).

Por su parte, Arambourg (10) afirma que la larva carpófaga crisalida en la corteza del tronco y ramas gruesas del olivo, en el caso de que el fruto caiga a tierra posteriormente a la salida de la larva del mismo; en caso contrario, la ninfosis se verifica en el suelo, en un abrigo cualquiera (ramas secas, hojas secas, grumos de tierra, etc.); mientras que otras veces las larvas permanecen en el interior del fruto para ninfar, en cuyo caso el adulto futuro está destinado a morir.

Precisamente, éste último hecho ha sido observado con cierta frecuencia en el biotopo de Granada.

La larva carpófaga, llegada a madurez, teje un capullo y

comienza su crisalidación, lo que suele terminar en solo un par de días o algo más.

Pelekassis (75) asevera que, cuando la caída de frutos otoñal no es instantánea, la larva madura crisalida en las hojas del árbol, pero que, en caso contrario, lo hace en el suelo, lo que suele ocurrir en la gran mayoría de los casos.

En cambio Cakillar (27) afirma que dichas larvas no suelen crisalidar en el terreno (solo lo hacen un 2-3% del total), sino que la gran mayoría de ellas lo hacen en el árbol.

8.5.- ADULTOS.-

8.5.1.- CURVA DE VUELO.-

En las Figuras 51, 52, 53 y 54 se indican de manera gráfica las curvas de vuelo de adultos, con expresión del tanto por ciento de emergencias diarias, tanto del total de imagos como de ambos sexos, y durante los dos años de observaciones.

En el primero de dichos años (1974) se presentaron dos máximos bien manifiestos, uno durante los días 21 y 22 de octubre, y el otro hacia el 6 de noviembre, encontrándose un 10% aproximadamente del total de vuelos en cada una de dichas fechas. Tales puntos máximos estaban situados en los días 14º, 15º y 27º desde el inicio de la salida de imagos, respectivamente.

La mayor abundancia de vuelos se obtuvo en ese año hacia mediados de octubre (con el 24% de salidas), si bien hubo pos-

teriormente otra época de abundantes vuelos durante la primera quincena de noviembre (alrededor del 17% del total).

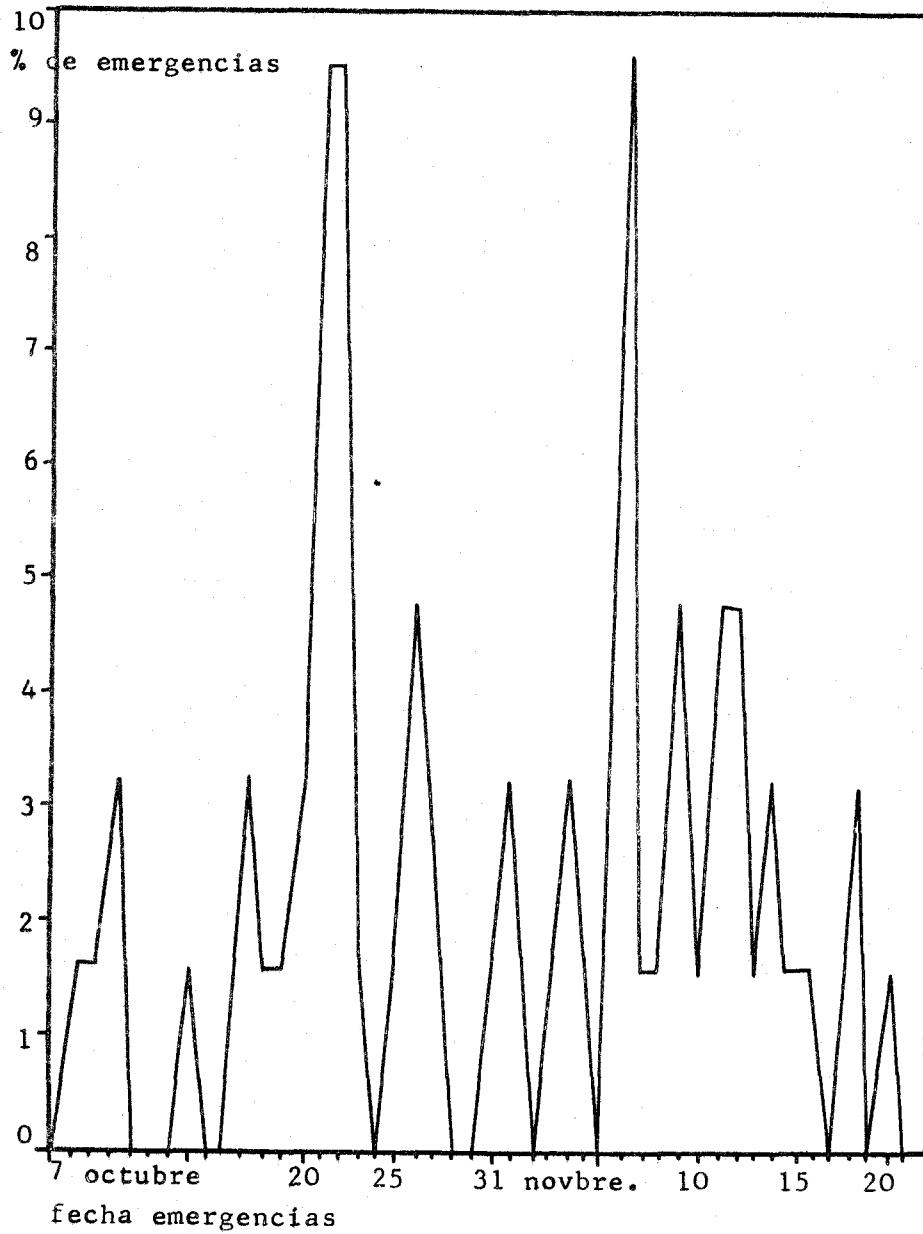


Fig. 51.- G.carpófaga. CURVA DE VUELO DE ADULTOS.1974.

Es de notar que, durante 1974, la curva de vuelo (veáse Figura 51) fué bastante irregular, lo que pudiera haberse debido a la poco abundante población larvaria que llegó a término y - fué capaz de crisalidar (cfr. Tabla 43) en otoño, a causa de - la elevadísima mortalidad total, incluido parasitismo, que alcanzó el 84% del material en observación. Es por ello que el - número de imagos obtenido para el estudio de diversas técnicas en aquel año no pudo ser tan abundante como en otras generaciones, con los consiguientes errores en la obtención de datos significativos.

Dichos inconvenientes no se presentaron en 1975, por lo que la curva de vuelo de adultos correspondiente, se hizo mucho más coherente.

Precisamente es éste año de 1975 se presentó un máximo muy claro el día 8 de octubre, con el 15% del total de emergencias. Y la mayor abundancia de vuelos se verificó entre los días 8 a 11 de ese mes, ambos inclusive, con el 55% aproximadamente del total de salidas; lo que corresponde a los días 8º a 11º desde el inicio de las mismas. Ver Figura 52.

Al mismo tiempo, y en ambos años, se notaron diferencias bastante sensibles en los porcentajes de salidas diarias de adultos de ambos sexos; dichas emergencias, aún siguiendo un - curso bastante similar respecto a las fechas de salida, no coincidían en muchos casos respecto al % de individuos de ambos sexos en emergencia (confrontar con las Figuras 53 y 54).

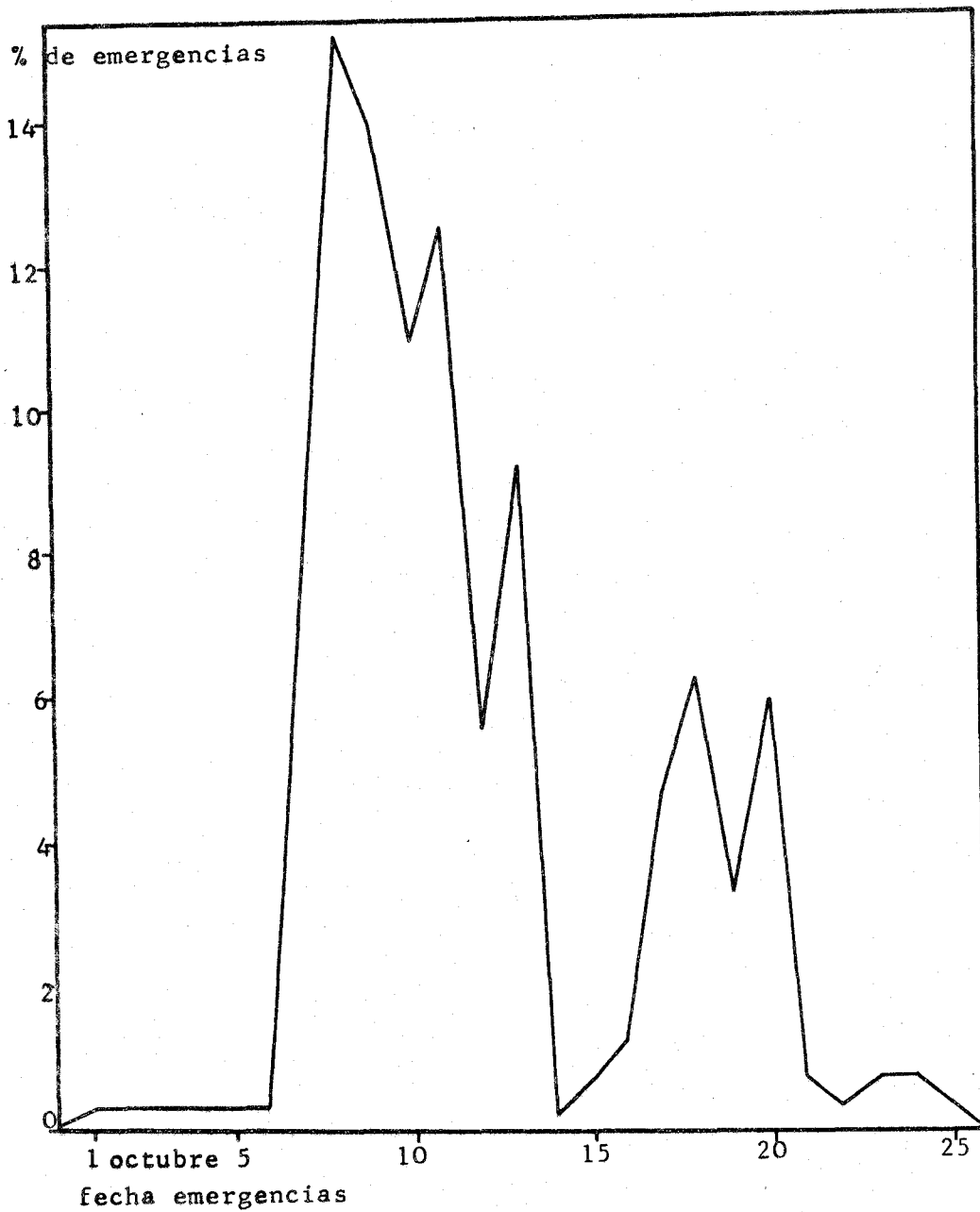


Fig. 52.- G.carpófaga. CURVA DE VUELO DE ADULTOS. 1975.

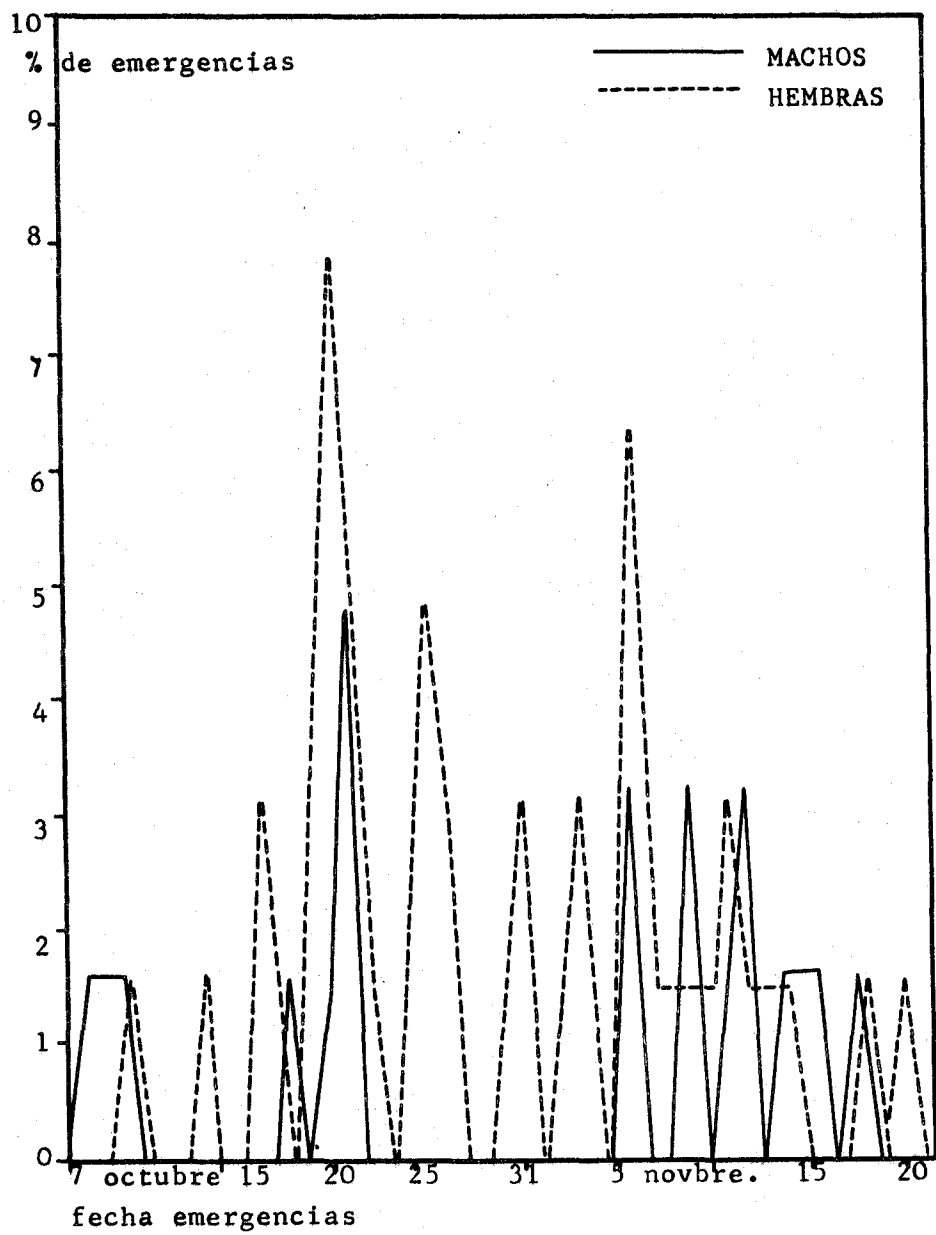


Fig. 53.- *G.carpófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974.

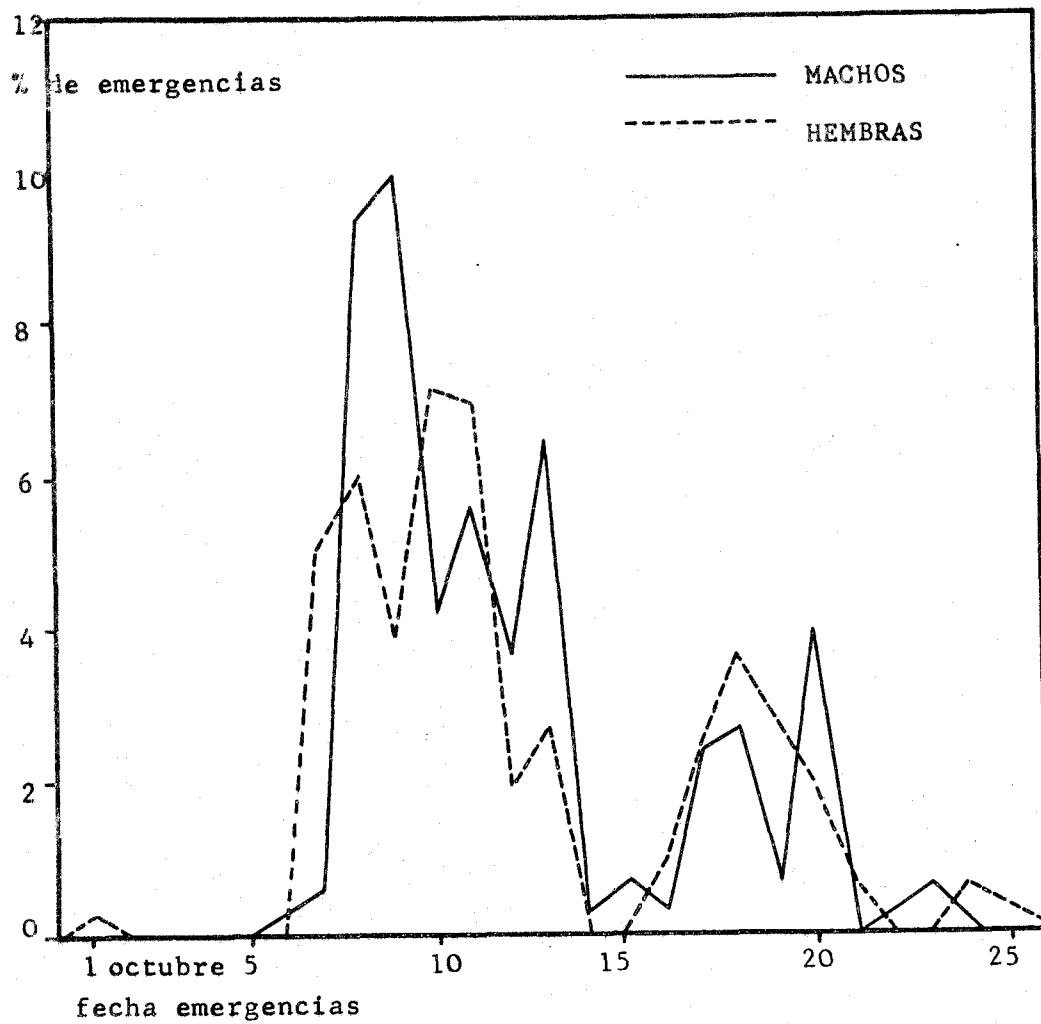


Fig. 54.- *G.carpófaga*. CURVA DE VUELO DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1975.

En lo que se refiere a la presencia de adultos vivos en el olivar, los períodos correspondientes en ambos años de estudio difieren en gran medida. Así, mientras en 1974 se constató una duración de dicha etapa desde primeros de octubre hasta los primeros días de diciembre, es decir unos 60 días, durante 1975 sin embargo, solo duró dicho período algo más de un mes (34 días).

Se encuentran citas en Túnez (10) de una duración de 30 a 40 días de presencia de adultos vivos en los árboles.

En la Tabla 60 pueden estudiarse comparativamente los datos de emergencia de adultos de ésta generación carpófaga, resumidos de la bibliografía consultada.

TABLA 60

P.oleae, g. carpófaga. EMERGENCIA ADULTOS, COMPARATIVA.

<u>INICIO VUELOS</u>	<u>MAXIMO</u>	<u>FINAL</u>	<u>BIOTOPO</u>
1 a 8 octubre	8-22 oct.	4-XI a 8 XII	Granada
Primeros sept.	fin IX-prim.X	med. X	Italia
27-IX	20 a 25-X	8-XI	Túnez
1 a 4-IX	15 a 30-IX	fines X	Grecia
primeros IX	-	octubre	Turquia

8.5.2.- EMERGENCIAS Y SEX RATIO.-

En las Tablas 61 y 62 se recogen las emergencias diarias de los adultos de ésta generación en ambos años.

TABLA 62

P.oleae, g. carpófaga. EMERGENCIA ADULTOS. 1975.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
1-X			1	0,3	1	0,3
6-X	1	0,3			1	0,3
7-X	2	0,7	15	5,0	17	5,7
8-X	28	9,3	18	6,0	46	15,2
9-X	30	10,0	12	4,0	42	14,0
10-X	13	4,3	22	7,2	35	11,6
11-X	17	5,7	21	7,0	38	12,6
12-X	11	3,7	6	2,0	17	5,7
13-X	20	6,6	8	2,7	28	9,3
14-X	1	0,3			1	0,3
15-X	2	0,7			2	0,7
16-X	1	0,3	3	1,0	4	1,3
17-X	7	2,3	7	2,3	14	4,7
18-X	8	2,7	11	3,7	19	6,3
19-X	2	0,7	8	2,7	10	3,3
20-X	12	4,0	6	2,0	18	6,0
21-X			2	0,7	2	0,7
22-X	1	0,3			1	0,3
23-X	2	0,7			2	0,7
24-X			2	0,7	2	0,7
25-X			1	0,3	1	0,3
	158	52,6	143	47,4	301	

TABLA 61

P.oleae, g. carpófaga. EMERGENCIA ADULTOS. 1974.

Fecha	MACHOS	%	HEMBRAS	%	TOTAL	%
8-X	1	1,6			1	1,6
9-X	1	1,6			1	1,6
10-X	1	1,6	1	1,6	2	3,2
14-X			1	1,6	1	1,6
17-X			2	3,2	2	3,2
18-X			1	1,6	1	1,6
19-X	1	1,6			1	1,6
20-X			2	3,2	2	3,2
21-X	1	1,6	5	7,9	6	9,5
22-X	3	4,7	3	4,7	6	9,5
23-X			1	1,6	1	1,6
25-X			1	1,6	1	1,6
26-X			3	4,7	3	4,7
27-X			2	3,2	2	3,2
30-X			1	1,6	1	1,6
31-X			2	3,2	2	3,2
2-XI			1	1,6	1	1,6
3-XI			2	3,2	2	3,2
4-XI			1	1,6	1	1,6
6-XI	2	3,2	4	6,3	6	9,4
7-XI			1	1,6	1	1,6
8-XI			1	1,6	1	1,6
9-XI	2	3,2	1	1,6	3	4,7
10-XI			1	1,6	1	1,6
11-XI	1	1,6	2	3,2	3	4,7
12-XI	2	3,2	1	1,6	3	4,7
13-XI			1	1,6	1	1,6
14-XI	1	1,6	1	1,6	2	3,2
15-XI	1	1,6			1	1,6
16-XI	1	1,6			1	1,6
18-XI	1	1,6	1	1,6	2	3,2
20-XI			1	1,6	1	1,6
	19	30,0	44	70,0	63	

En cuanto a la "sex ratio" obtenida, fué de 2,58 en 1974, y de 0,94 en 1975. Lo que corresponde a un porcentaje de hembras del orden del 69,64 y 48,39% respectivamente en dichos años.

El total de adultos bajo observación, en la obtención de esos valores, fué de 373.

La "sex ratio" hallada en 1975 fué, juntamente con la obtenida durante la generación antófaga del insecto, la única menor de la unidad, en el biotopo.

8.5.3.- LONGEVIDAD.-

Los resultados obtenidos acerca de la longevidad o vida media del adulto en ésta generación carpófaga, se indican de manera muy resumida en la Tabla 63.

TABLA 63

P.oleae,g.carpófaga. LONGEVIDAD DE ADULTOS (días).

Año	LONG. MEDIA	MACHOS	HEMBRAS	MAXIMO	MINIMO	PRIM.ULTIM.	Nº DE ADULTOS
1974	14,18	14,65	14,00	41	1	16,80 12,17	60
1975	7,89	7,32	8,58	17	2	7,55 7,12	271
	11,03	10,98	11,29	41	1	12,16 9,64	331

La vida media, obtenida en condiciones naturales, ha sido, pues, muy diferente en ambos años, pero haciendo observar que las cifras halladas en 1974 se aproximan grandemente, y en mucha mayor medida que las del segundo año, a los datos obteni-

dos en el mismo biotopo anteriormente (Ramos, 1974) de unos 12-13 días, en media.

Sin embargo, la vida media del adulto, durante 1975, y a causa de las excepcionales condiciones climáticas del otoño (temperaturas muy elevadas y sequedad casi absoluta), fué sensiblemente inferior a los valores antes citados.

Parece, en principio, que el adulto de ésta generación alargaría su vida media bajo condiciones de temperaturas no muy elevadas y de humedad ambiental alta. Probablemente por ésta causa, la mayor parte de los imagos finalizaron sus vuelos a últimos de octubre de 1975, y solamente un número muy reducido fué capaz de alcanzar como máximo los primeros días de noviembre.

Lo expuesto anteriormente puede también explicar las diferencias en las longevidades máximas halladas en ambos años : 41 días para un adulto en 1974, y solamente 17 días en 1975; y ello a pesar de que en éste último año el número de adultos en observación fué más de 5 veces superior.

Las observaciones, en conjunto, se llevaron a cabo sobre un total de 331 adultos, es decir el 91% del total obtenido, aprovechando casi al máximo el material que emergió en condiciones aceptables, y siguiendo las técnicas comunes ya descritas.

De la misma Tabla 63 se deduce fácilmente que no existen apreciables diferencias entre la vida media de machos y hembras, en ningún año.

Respecto a la longevidad del adulto según sus fechas de emergencia, cuyos resultados se muestran en la Tabla 64, pueden observarse ciertas diferencias, aunque menores que las obtenidas durante la generación antófaga anterior.

TABLA 64

P.oleae, g. carpófaga. RELACION LONGEVIDAD/CLIMATOLOGIA.

Fecha emergencia Año adultos	Longevidad (días)			DATOS CLIMATICOS		
	Machos	Hembras	Media	T ^o MAX.	MIN.	HR PLUV.
1974 8-14 X	17,67	15,50	16,80	21,1	9,4	59 7,5
1974 17-23 X	20,25	14,08	19,53	18,8	6,4	57 0
1974 25-X a 6-XI	9,00	15,64	14,95	15,6	3,7	64 0,4
1974 7-13 XI	10,40	14,37	12,85	17,9	4,0	54 0
1974 14-20 XI	15,00	9,33	12,17	17,4	6,6	61 9,7
1975 1-9 X	7,17	8,07	7,55	28,2	13,2	50 0
1975 10-18 X	7,59	9,02	8,29	20,2	8,3	52 3,0
1975 19-25 X	6,68	7,71	7,12	24,9	10,5	49 0

Resulta difícil extraer consecuencias significativas de los datos expuestos en la anterior Tabla 64, al no existir en cada uno de ambos años diferencias acusadas, no solo entre las longevidades observadas, sino en lo que respecta a las condiciones climáticas de los otoños en cuestión.

Quizás cabría únicamente señalar que, durante 1974, la vida media de los machos emergidos al comienzo de la curva de vuelo (8 a 23 de octubre) fué algo superior (unos 20 días, en

media) a la obtenida para los machos emergidos al final del primer máximo de salidas (fines de octubre-primeros de noviembre), la cual era en media de unos 10 días. Sin embargo, esos hechos no se verificaron en 1975, al menos no de forma tan acusada.

En el caso de las hembras, solo se presentó dicha disminución de longevidad en la última fase de los vuelos, y se verificaba en los dos años estudiados.

Del examen de todos éstos datos puede deducirse que los adultos emergidos al final de la época de vuelos suelen presentar longevidades inferiores en 1/3 aproximadamente a las de aquellos otros emergidos en primer lugar, cuando la curva de vuelo se prolonga durante bastante tiempo, caso de 1974 con vuelos a lo largo de unos dos meses. Mientras que, por el contrario, dichas diferencias se hacen menos acusadas cuando la época de vuelos es más corta, como en 1975 (solo 25 días de vuelos).

Finalmente, los resultados sobre el número y tanto por ciento de adultos observados con longevidades diversas, durante ambos años, se reflejan en la Tabla 65, así como en las Figuras 55, 56 y 57.

Durante el primer año, se observó un máximo de adultos con 8 días de longevidad (10% del total), así como notables porcentajes de ellos con cifras de 13, 14 y 15 días de vida media.

TABLA 65

P.oleae,g.carpófaga. FRECUENCIA DE ADULTOS CON DISTINTA LONGEVIDAD.

Longevidad (en días)	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL		%	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
1			1		1		1,7	
2		3	1	2	1	5	1,7	1,8
3		7	1	5	1	12	1,7	4,4
4		14	1	4	1	18	1,7	6,6
5		13	2	15	2	28	3,3	10,3
6	2	18	2	11	4	29	6,6	10,7
7	1	26	1	17	2	43	3,3	16,0
8		28	6	9	6	37	10,0	13,8
9		10	1	17	1	27	1,7	10,0
10		9	1	6	1	15	1,7	5,5
11	1	10	1	10	2	20	3,3	7,4
12	2	4		8	2	12	3,3	4,4
13		3	4	10	4	13	6,7	4,8
14	4	2	1	3	5	5	8,3	1,8
15	1		3	2	4	2	6,7	0,7
16	1	1	1	1	2	2	3,3	0,7
17			1	3	1	3	1,7	1,1
18	2		1		3		5,0	
19			4		4		6,6	
20			4		4		6,6	
22	1				1		1,7	
23	1				1		1,7	
24			2		2		3,3	
25			1		1		1,7	
26			1		1		1,7	
27	1		1		2		3,3	
41			1		1		1,7	
	17	148	43	123	60	271		

En 1975, el mayor tanto por ciento de adultos correspondía a los de longevidad de una semana (16% del total), mientras que los restantes máximos se situaban con 5, 6, 8 y 9 días, es decir un 60% del total entre 5 y 9 días.

Es de destacar, por último, la elevada cifra obtenida para el máximo de longevidad : 41 días, en el caso de una sola hembra emergida el 26 de octubre de 1974; cifra ésta excepcional dadas las características morfológicas, y sobre todo fisiológicas, de la fase adulta de Prays oleae.

El mínimo de longevidad observado fué de un solo día, en el caso igualmente de una hembra que emergió el 18 de noviembre de 1974.

Los pocos datos encontrados, procedentes de los autores ya señalados múltiples veces, indican un máximo de longevidad de solo 10 días, a la vez que indica vida media de unos 7-8 días (Arambourg, 1964); así como máximos de hasta 2 semanas en el caso de Pelekassis (75).

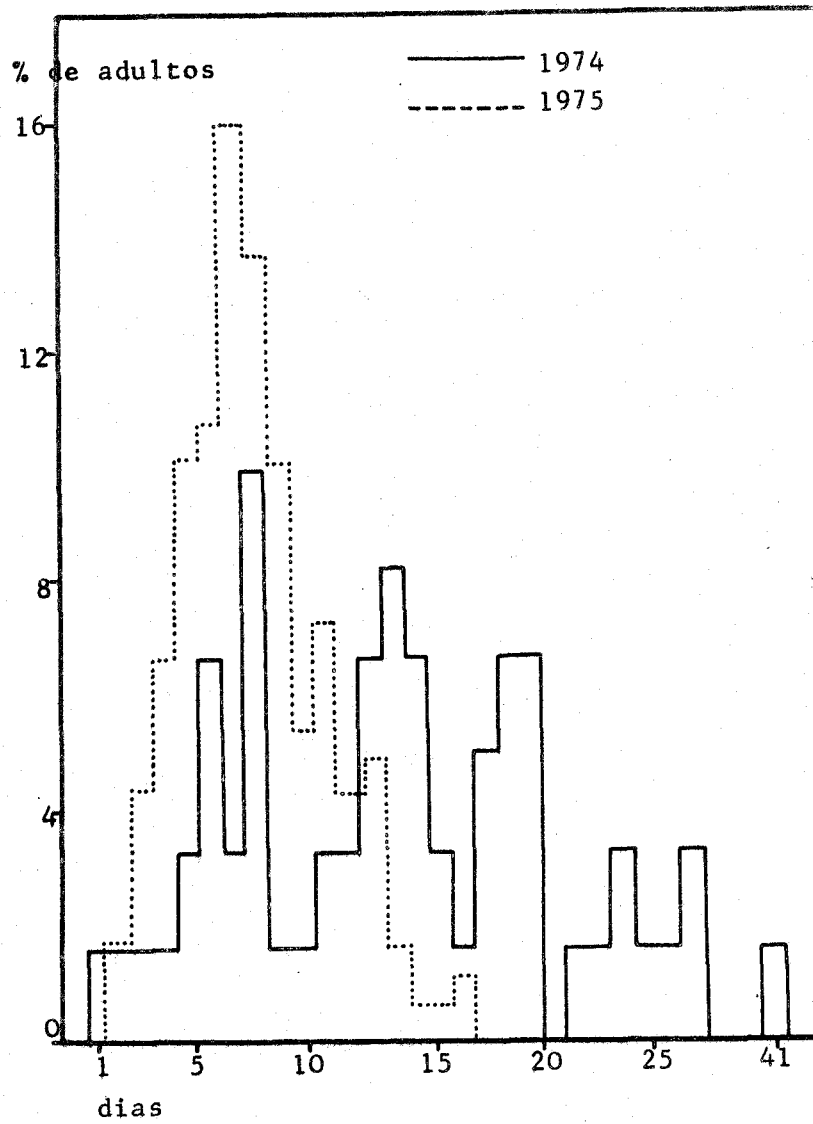


Fig. 55.- *G. carpófaga*. LONGEVIDAD DE ADULTOS.

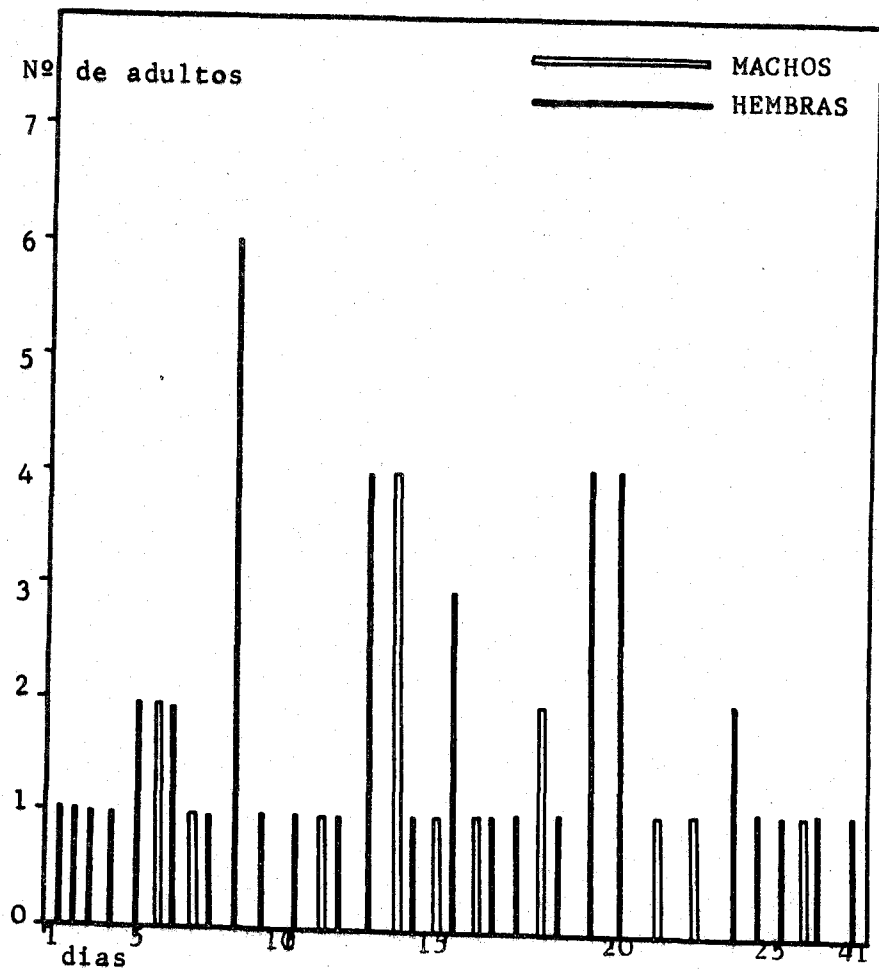


Fig. 56.- *G. carpófaga*. LONGEVIDAD DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1974.

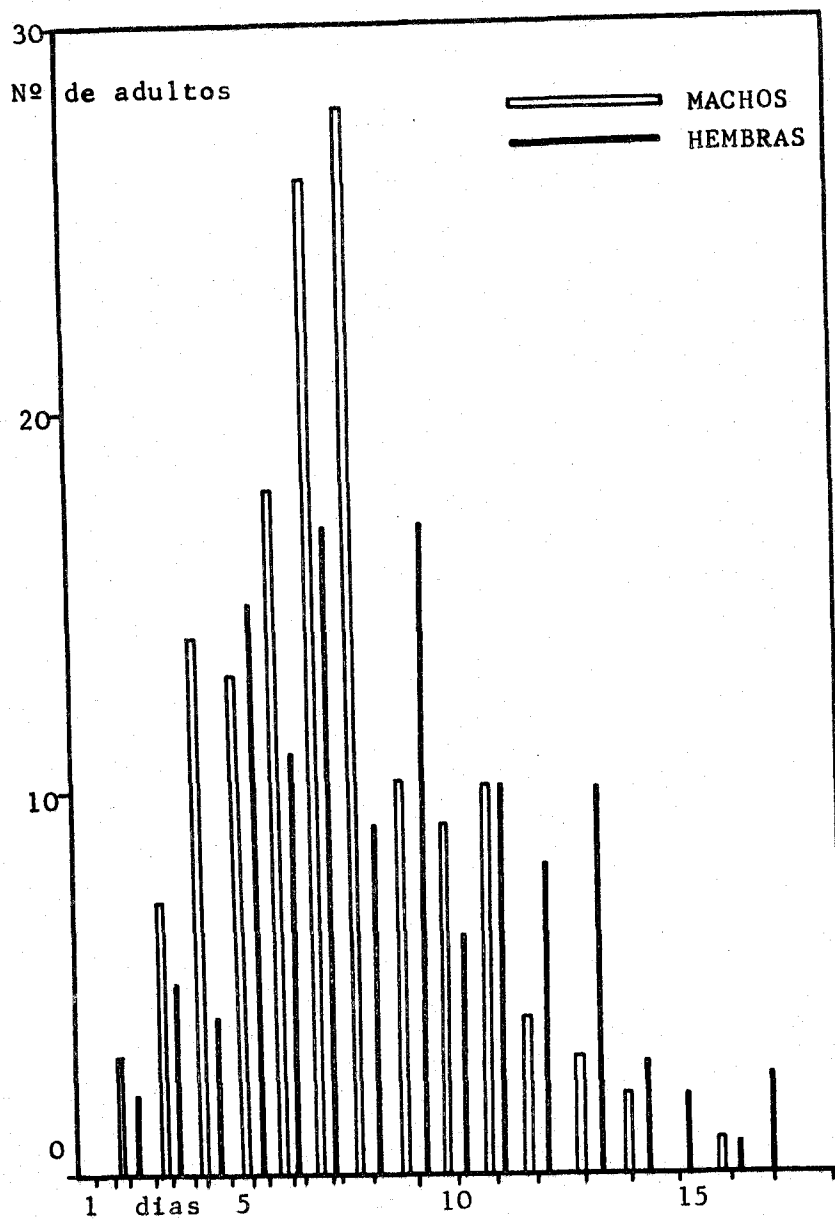


Fig. 57.- *G. carpófaga*. LONGEVIDAD DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS. 1975.

8.5.4.- FECUNDIDAD Y CADENCIA DE OVIPOSICION.-

La fecundidad media experimental obtenida durante los dos años en estudio ha sido de 78 (en 1974) y de 33 (en 1975).

Los datos se obtuvieron a partir de 52 hembras, las cuales depusieron 2.612 huevos en total, sobre hojas de olivo, por lo que la fecundidad media para ambos años fué de 55. Véase Tabla 66.

TABLA 66

P.oleae, g. carpófaga. FECUNDIDAD Y RITMO DE OVIPOSICION.

Año	Huevos depuestos diariamente desde emergencia													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1974	nº	0	15	12	74	64	32	100	140	38	34	80	83	76
	%	0	1,6	1,3	7,9	6,8	3,4	10,8	15,1	4,1	3,6	8,6	8,9	8,1
1974		14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL				
	nº	33	80	5	21	5	18	12	12	984				
	%	3,5	8,6	0,5	2,2	0,5	1,9	1,3	1,3					
Año	Huevos depuestos diariamente desde emergencia													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	
1975	nº	0	145	202	376	257	322	151	152	42	26	1	4	1.678
	%	0	8,6	12,0	22,4	15,3	19,2	9,0	9,0	2,5	1,6	0,1	0,3	

Del conjunto de parejas de ambos sexos en observación, 159 en total, no se obtuvieron resultados positivos en 107 de ellas es decir que más del 67% de las hembras en examen, o bien no fueron fecundadas, o bien no depusieron huevos.

La importancia de tan elevado porcentaje de fallos en la copulación y sucesiva deposición de puestas, encontrado a lo largo de los ensayos efectuados durante las tres generaciones del insecto, en ambos años, que son corroborados por los resultados de Ramos (1974) en el mismo biotopo, puede tener confirmación a la luz de las observaciones de Adler (1975), quien afirma como notable el hecho de que la mayoría de los insectos adultos verifican un período de cortejo nupcial anterior a la cópula, aunque los insectos utilizados en técnicas de laboratorio no suelen efectuar dicho período ritual de cortejo en muchos casos. Observa, pues, el autor que, en la mayoría de los casos, y al igual que en los seres humanos, los insectos parecen demostrar ciertas preferencias para elegir al compañero, y que precisamente ésta podría ser la razón de los fallos encontrados cuando se usa un número restringido de parejas en el estudio de copulación y oviposición.

Los máximos de puestas encontrados en ésta generación, durante 1975, fueron muy parecidos a los obtenidos en anteriores generaciones : 131 y 125 huevos.

Sin embargo, en 1974 se observaron las puestas más elevadas en el conjunto total de las observaciones : 169 y 153 hue-

vos.

En la anterior Tabla 66, así como en la Figura 58, puede verse con detalle las cifras de cadencia de oviposición de la hembra de la generación carpófaga.

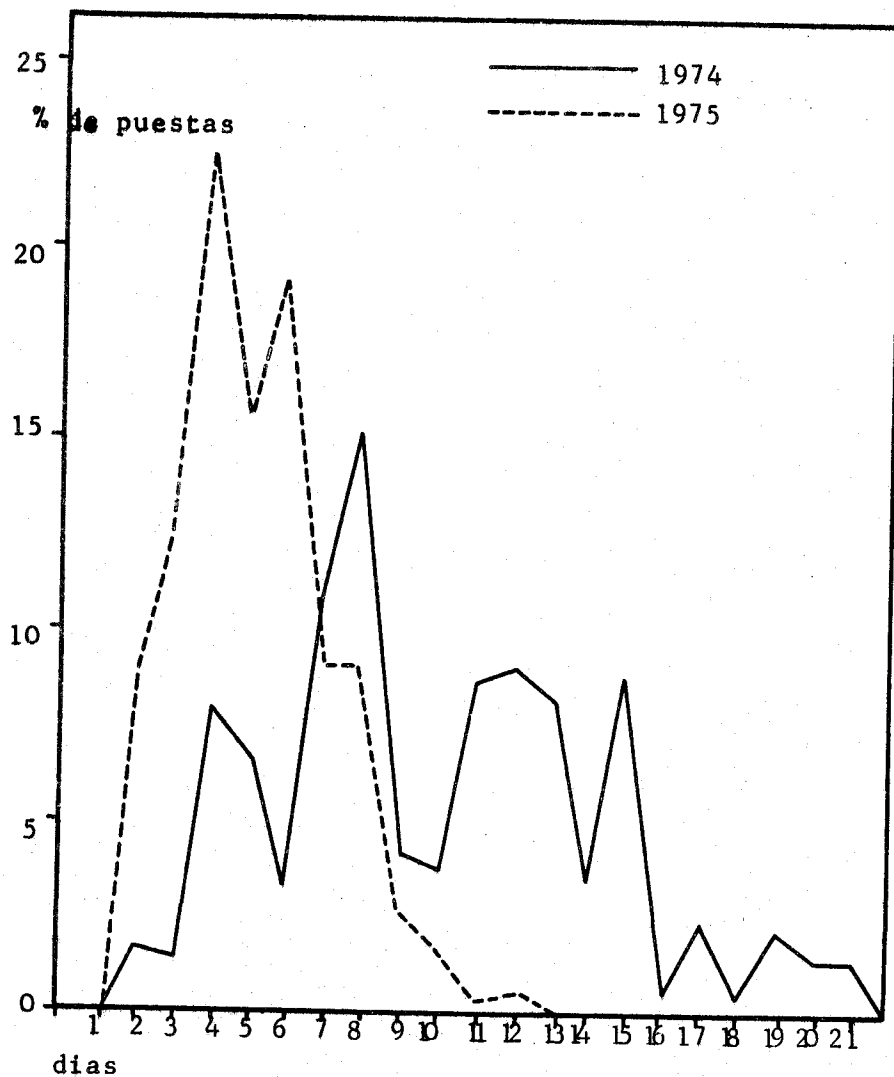


Fig. 58.- G.carpófaga. RITMO DE OVIPOSICION.

Los máximos de oviposición estaban situados del 4º al 8º - días desde el inicio de emergencias (alrededor del 60% del total), si bien dichas puestas se prolongan a veces bastante tiempo, hasta incluso el día 21º, en 1974, a diferencia de lo que - ocurrió en anteriores generaciones del insecto, en que el tiempo de oviposición es más corto.

De igual modo que se observaba en filófaga y antófaga, la hembra de ésta generación no parece tener tendencia a deponer, o bien lo hace en proporciones mínimas, durante las 24 horas - siguientes a su colocación junto al macho.

Respecto al número y tanto por ciento de hembras que depusieron un determinado número de huevos, agrupados en lotes de 20, los datos correspondientes a éste apartado se incluyen en la Tabla 67, y se expresan gráficamente en la Figura 59.

TABLA 67

P.oleae, g. carpófaga. FRECUENCIA DE PUESTAS (grupos de 20).

Nº de huevos	HEMBRAS 1974		HEMBRAS 1975		HEMBRAS TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 a 20			14	35,0	14	27,0
21 a 40	2	16,7	9	22,5	11	21,1
41 a 60	2	16,7	8	20,0	10	19,2
61 a 80	3	25,0	4	10,0	7	13,5
81 a 100	2	16,7	1	2,5	3	5,8
101 a 120	1	8,2	2	5,0	3	5,8
120	2	16,7	2	5,0	4	7,7

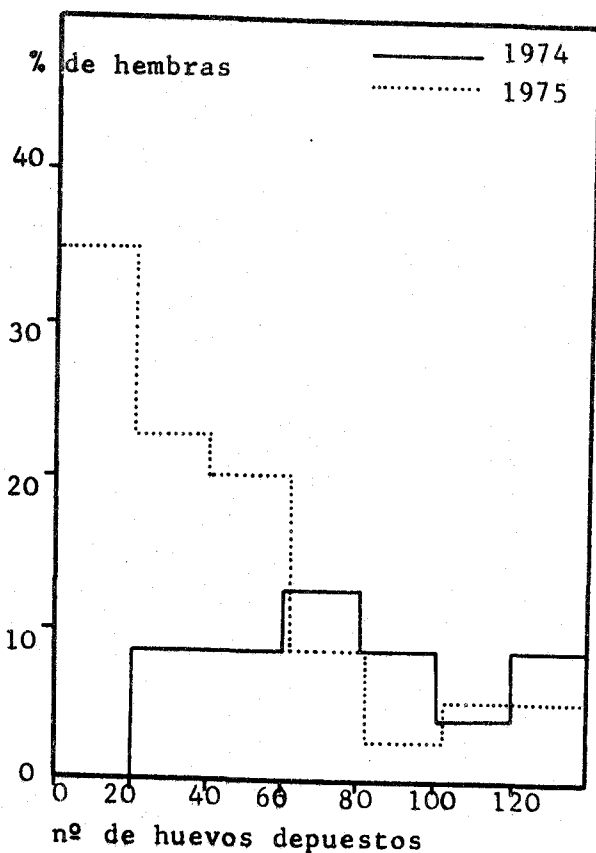


Fig. 59.- G.carpófaga. FRECUENCIA DE PUESTAS.

8.5.5.- RITMO DIARIO DE EMERGENCIAS.-

Al igual que en anteriores generaciones, los resultados de las observaciones efectuadas sobre la emergencia de adultos, durante los períodos horarios del día que se citan, están incluidos en la Tabla 68.

TABLA 68

P.oleae,g.carpófaga. RITMO DIARIO DE SALIDA DE ADULTOS.

Periodo horario (1)	ADULTOS EMERGIDOS					
	MACHOS Nº	%	HEMBRAS Nº	%	TOTAL Nº	%
6 a 10	28	22,0	25	19,2	52	20,6
10 a 14	15	11,8	16	12,8	31	12,3
14 a 18	19	15,0	17	13,6	36	14,3
18 a 22	18	14,2	23	18,4	41	16,3
22 a 2	29	22,8	29	23,2	51	23,0
2 a 6	18	14,2	16	12,8	34	13,5

(1) Hora solar

Al contrario de lo que observábamos en las otras dos generaciones del insecto, el máximo diario de emergencias de adultos se produjo en las primeras horas de la noche (22 a 2 horas) con un 25% aproximadamente del total de salidas.

Al mismo tiempo, el tanto por ciento de vuelos durante las primeras horas de la mañana seguía siendo bastante elevado : casi el 21%, como se observó en filófaga y antófaga.

El mínimo de emergencias se localizaba durante las horas del mediodía.

Respecto a la salida de adultos de ambos sexos, parece seguir una línea bastante paralela con la del total de imagos.

8.6.- DAÑOS.-

Los daños causados por la larva carpófaga de P. oleae durante ésta generación carpófaga son los más graves en el biotopo estudiado, así como en la generalidad de la región andaluza y en numerosas otras zonas olivícolas españolas.

De los datos aportados por Ramos (83) extraemos aquí un resumen muy significativo : la infestación teórica del biotopo granadino fué muy cercana al 100% en 1970, de un 73% en 1971, y nuevamente casi del 100% en 1973, mientras que solo alcanzaba valores del 3% en 1972, año en que los daños en anteriores generaciones del fitófago se revelaron incluso inferiores a éste valor.

La situación en la zona de estudio durante 1974 fué la siguiente : la caída total de frutos durante la estación se elevó al 15,8% de la cosecha media potencial por árbol (36,8 Kg./árbol), correspondiendo de dicho valor un 3,3% solo y exclusivamente a la acción de la larva carpófaga, y por tanto el restante 12,5% de caída de frutos lo fueron por causas climáticas y/o fisiológicas.

Si además se tiene en cuenta que la cosecha potencial por árbol fué de casi 37 Kg en esa zona, las pérdidas debidas al ataque del insecto equivaldrán por consiguiente en ese año a 1,22 Kg/árbol.

En dicho período anual, por tanto, los daños económicos

no fueron excesivamente graves (alrededor de las 25 pesetas por árbol, en términos económicos de ese año), si bien hay que hacer constancia de que ello se debió casi exclusivamente a la sorprendente actividad de depredación de huevos, que resultó en la eliminación del 92% de las puestas sobre los pequeños frutos del olivo.

En efecto, la infestación teórica fué, en media, del 90% o sea equivalente, en caso de no actuación de los factores limitantes o haberlo hecho en proporciones menos elevadas, a unas pérdidas teóricas del orden de los 33 Kg/árbol de frutos caídos, es decir, más de 700 pts./olivo, o sea a la pérdida casi total de la cosecha.

De otra parte es necesario observar que el tanto por ciento de frutos caídos por causas fisiológicas, en 1974, alcanzó un valor muy similar (12,5%) al habitual de la zona, independientemente de la intensidad del ataque del fitófago, el cual ha sido obtenido por Ramos (1975) : 10,6% (1971) y 11,0% (1972).

Durante el año siguiente, 1975, la caída total de frutos era de escasa entidad, debido a la débil infestación de los árboles. Los datos observados fueron : caída total de frutos equivalente al 9,7% de la cosecha potencial por árbol; de la cual correspondía solamente un 0,3% a los atacados por la larva carpófaga, y un 9,4% a causas fisiológicas.

Los daños, referidos a una cosecha potencial por olivo de 35,7 Kg, fueron muy escasos : 0,10 Kg/árbol, es decir unas 2

pesetas por árbol.

En cuanto a las épocas de máximo de caída de frutos, pueden observarse los resultados recogidos en las Tablas 69 y 70, así como las gráficas representadas en las Figuras 60 y 61.

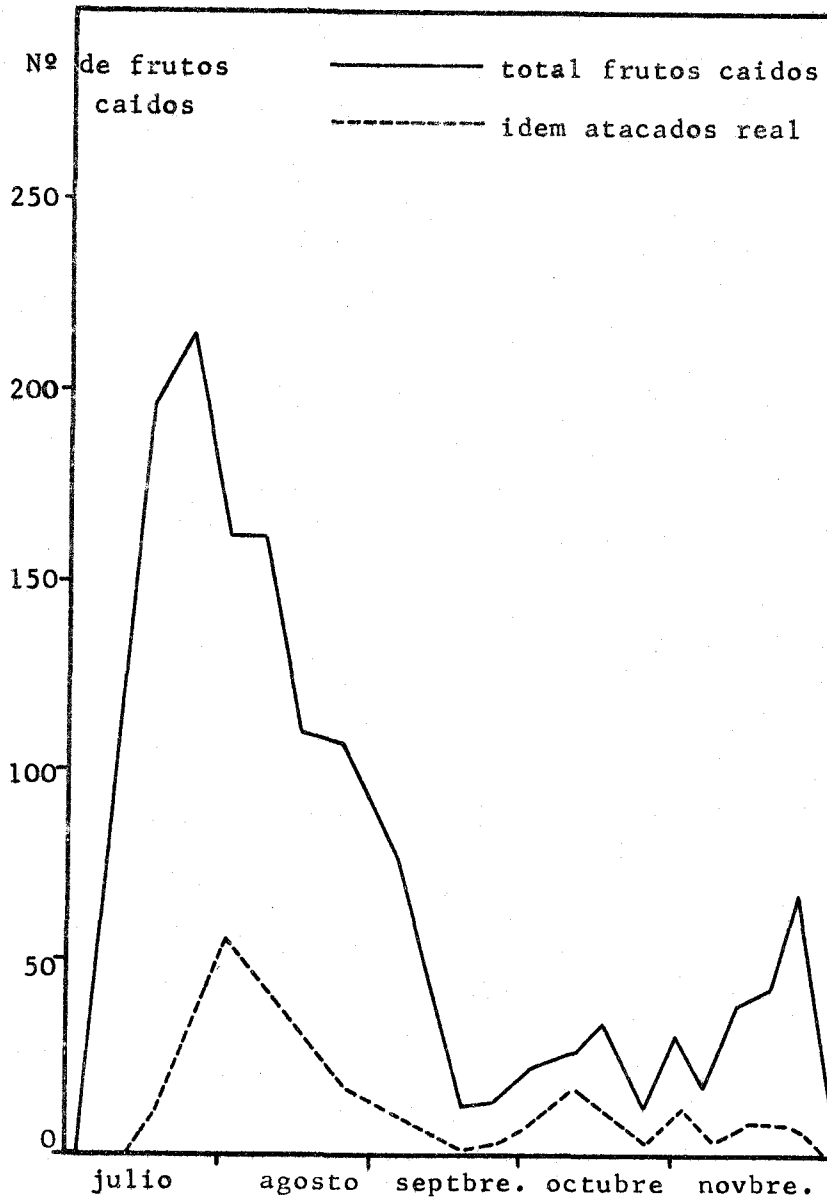


Fig. 60.- CAIDA DE FRUTOS DURANTE LA ESTACION. 1974.

TABLA 69

P. oleae, g. carpófaga. RECUPERACION DE FRUTOS CAIDOS. MEDIA DE TRES ARBOLES. 1974.

Fecha	FRUTOS CAIDOS	INFESTACION				Nº TOTAL HUEVOS	HUEVOS VACIOS		ORIFI- CIOS E SALIDA
		TEORICA Nº	%	REAL Nº	%		Nº	%	
3-VII	0	0		0		0			
10-VII	139	123	88,5	4	2,9	253	247	97,6	
16-VII	198	187	94,4	13	6,6	536	522	97,4	
23-VII	215	210	97,7	36	16,7	566	513	90,6	
30-VII	163	160	98,2	57	35,0	732	643	87,8	
6-VIII	163	161	98,8	43	26,4	699	640	91,6	
13-VIII	112	111	99,1	37	33,0	512	467	91,2	
20-VIII	110	106	96,4	20	18,2	409	383	93,6	
27-VIII	93	89	95,7	17	18,3	340	318	93,5	
3-IX	80	77	96,2	14	17,5	288	269	93,4	
10-IX	37	34	91,9	6	16,2	111	105	94,6	
17-IX	14	12	85,7	2	14,3	35	34	97,1	
24-IX	15	14	93,3	5	33,3	48	43	89,6	3
1-X	24	23	95,8	9	37,5	62	52	83,9	5
8-X	27	27	100,0	19	70,4	108	87	80,5	15
15-X	36	29	80,5	13	36,1	101	86	85,1	11
22-X	12	11	91,7	6	50,0	45	39	86,7	4
29-X	33	32	97,0	12	36,4	114	100	87,7	7
5-XI	19	18	94,7	4	21,0	45	40	88,9	2
12-XI	40	39	97,5	9	22,5	127	117	92,1	4
19-XI	54	51	94,4	8	14,8	117	108	92,3	3
26-XI	71	42	59,1	9	12,7	134	124	92,5	2
1.655		1556	94,0	343	20,7	5.382	4.937	91,7	56

TABLA 70
P.oleae,g.carpófaga. RECUPERACION DE FRUTOS CAIDOS. MEDIA DE
TRES ARBOLES. 1975.

Fecha	FRUTOS CAIDOS	TEORICA		REAL		TOTAL HUEVOS	HUEVOS VACIOS		ORIFI- SCIOS DE SALIDA
		Nº	%	Nº	%		Nº	%	
8-VII	0	0		0		0	0		
15-VII	19	2	10,5	0		2	2	100,0	
22-VII	213	24	11,3	2	0,9	31	28	90,3	
29-VII	215	53	24,6	5	2,3	58	53	91,4	
5-VIII	190	29	15,3	7	3,7	31	23	74,2	
12-VIII	249	34	13,6	8	3,2	35	26	74,3	
19-VIII	251	43	17,1	7	2,8	46	36	80,0	
26-VIII	187	28	15,0	10	5,3	30	19	63,3	
2-IX	151	22	14,6	8	5,3	26	17	65,4	
9-IX	137	23	16,8	5	3,6	23	17	73,9	
16-IX	70	9	12,8	1	1,4	10	9	90,0	
23-IX	22	3	13,6	1	4,5	4	3	75,0	
30-IX	94	17	18,1	4	4,3	18	14	77,8	1
7-X	18	3	16,7	1	5,5	4	3	75,0	1
14-X	21	4	19,0	2	9,5	4	2	50,0	1
21-X	120	8	6,7	1	0,8	8	7	87,5	
28-X	69	2	2,9			2	2	100,0	
4-XI	45	1	2,2			1	1	100,0	
12-XI	37								
2.108		305	14,5	62	2,9	332	262	78,9	3

En ambos años, las caídas más abundantes se produjeron durante julio (42-43% del total), siendo muy escasa la caída otoñal de aceitunas.

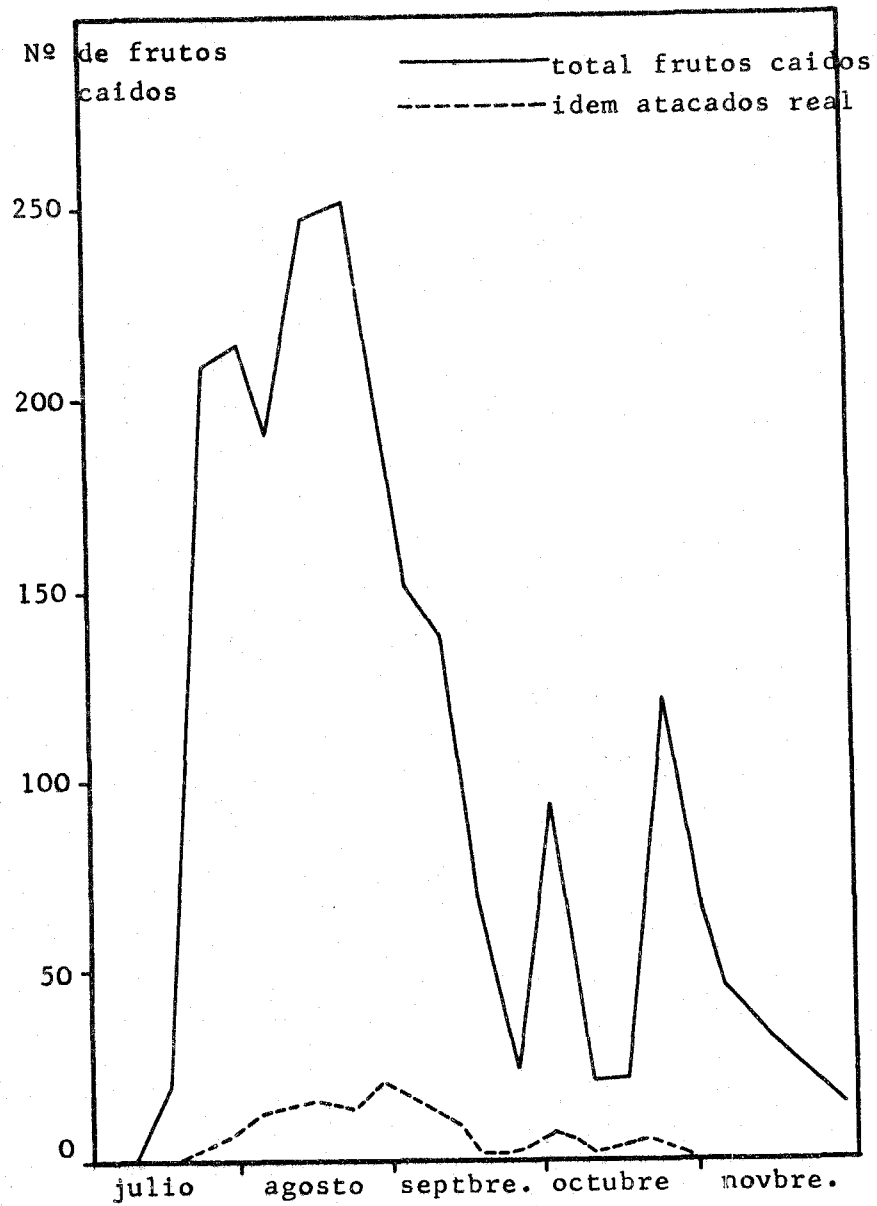


Fig. 61.- CAIDA DE FRUTOS DURANTE LA ESTACION. 1975.

Los datos citados por diversos autores señalan valores de hasta el 50% de pérdidas medias en cosecha, en ciertas regiones de Grecia (109), en especial durante años de escasa recolección de aceituna de los árboles.

Arambourg (10) cita alrededor del 47% de daños en fruto, en años de buena cosecha y ataque de intensidad media del fitófago, con pérdidas de unos 40 Kg/olivo.

Algunos de ellos expresan las pérdidas en cifras de distinta categoría, como Cakillar (27) : daños de unas 7-11 Tm/año.

Respecto a la caída de frutos por causas fisiológicas, los únicos datos encontrados son los de Melis (60), de un 10% aproximadamente, así como los de Pelekassis (75) del 28%.

En la Tabla 71 se han reunido algunos datos de los más interesantes recogidos en la bibliografía consultada, relativos a la caída de frutos durante la estación.

TABLA 71

P.oleae, g. carpófaga. DATOS COMPARATIVOS DE CAIDA DE FRUTOS.

Autor	Biotopo	CAIDA DE FRUTOS			% CAIDA FRUTOS	
		INICIO	MAXIMO	FINAL	ESTIVAL	OTOÑAL
	Granada	10-15 VII	20-VII	15-20 X	83	17
(60)	Italia	20-25 VI	5-15 VII	med.X	90	10
(10)	Túnez	fin V	fin VI	1-5 X	67	33
(75)	Grecia	1-5 VI	med.VI	fin X	73	27

En la Tabla 72, así como en la Figura 62, pueden observarse, comparativamente, los resultados medios del tanto por ciento de frutos atacados y caídos al suelo, procedentes de Túnez (10) y de Granada, en ambos años.

Si se comparan los datos procedentes de Túnez con los del biotopo en estudio, puede observarse que el máximo de caída estival de frutos está alrededor de un mes anticipado en aquel país, mientras que la caída otoñal en ambos biotopos son sensiblemente coincidentes.

Ello indica que el período de mínimo desarrollo larvario estival (no una verdadera diapausa) en el Sur de España es bastante más corto, y que la larva carpófaga debe necesariamente salir del fruto y verificar la ninfosis hacia el mes de octubre, o lo más tarde a primeros de noviembre, es decir antes de que se inicie el período de fríos invernal.

Los valores que se expresan en la siguiente Tabla 72, son resultado de dividir el número de frutos caídos y atacados realmente por la larva del insecto (multiplicado por 100), por el total de dichos frutos caídos al suelo durante la estación.

TABLA 72

P.oleae, g. carpófaga. CAIDA DE FRUTOS, DATOS COMPARATIVOS.

Fecha de observación	% infestación REAL	
	TUNEZ (1)	GRANADA (2)
27-V	0,13	
3-VI	3,02	
10-VI	12,65	
17-VI	22,00	
24-VI	13,96	
1-VII	6,06	
8-VII	3,55	0,58
15-VII	2,21	1,90
22-VII	0,91	6,86
29-VII	0,53	12,34
5-VIII	0,25	11,92
12-VIII	0,01	11,84
19-VIII	0,02	8,56
26-VIII	0,04	10,54
2-IX	0,12	8,49
9-IX	0,39	4,91
16-IX	0,94	1,10
23-IX	1,65	1,53
30-IX	4,04	4,53
7-X	11,08	3,58
14-X	8,97	3,50
21-X	6,52	1,68
28-X	0,82	1,75
4-XI	0,10	0,60
11-XI		1,31
18-XI		1,16
27-XI		1,31

(1) Media de los datos relativos a 1957 y 1959.

(2) Media de los años en estudio (1974 y 1974).

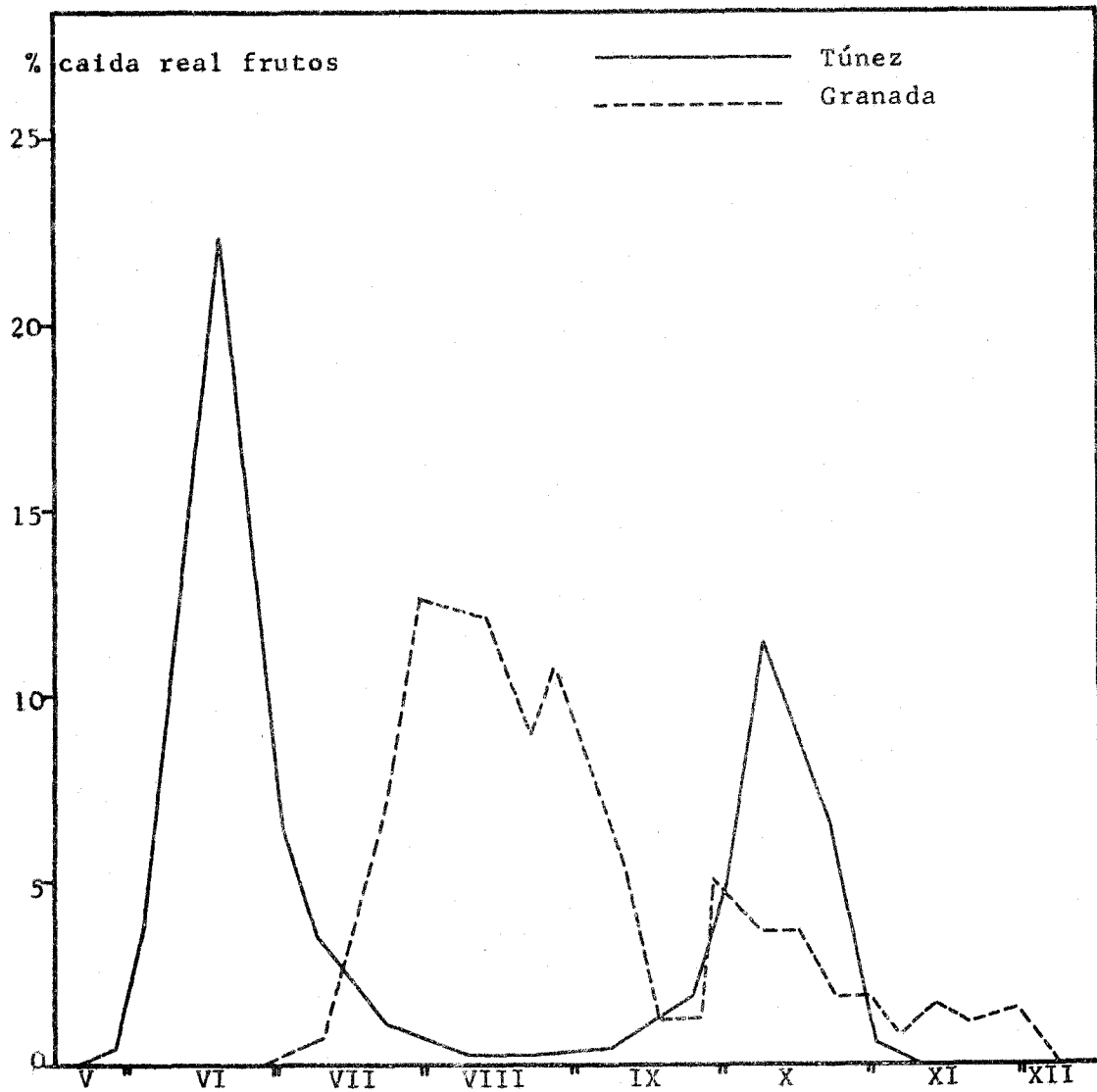


Fig. 62.- CURVAS COMPARATIVAS DE CAIDA DE FRUTO EN LOS BIOTOPOS DE TUNEZ Y GRANADA.

Respecto a las recomendaciones básicas de lucha contra la larva carpófaga del insecto, en el biotopo de estudio se hace necesaria ,pues, la implantación de la lucha química durante aquellos años de fuerte intensidad del ataque en fruto, y una vez comprobada "in situ" la importancia real de la infestación de los árboles, así como la ausencia o débil incidencia de población de entomoparásitos y depredadores del fitófago.

En cuyo caso, se ha comprobado experimentalmente la considerable disminución de la caída de frutos atacados, con la inmediata repercusión económica sobre la rentabilidad del cultivo, mediante el empleo de diversos insecticidas organofosfóricos (Dimetoato, Diazinón, Lebaycid, Phosphamidón, etc.) utilizados en pulverización, dirigida fundamentalmente a las pequeñas aceitunas presentes en los árboles, previa elección cuidadosa de la época óptima de tratamiento, que, en caso de una sola aplicación del producto, deberá efectuarse cuando el porcentaje de eclosión de huevos oscile del 80 al 100%. Mejores resultados se han obtenido (85) cuando dichas aplicaciones eran dobles, incluso a dosis inferiores de producto activo, llevando a cabo la primera pulverización con alrededor del 50% de eclosión de huevos, y la siguiente alrededor del 100% de larvas presentes, es decir, a los 7-10 días después, aproximadamente.

FE DE ERRATAS

Error standard de promedios (error de las medias).

Los valores correspondientes a las tres generaciones anuales, en lo que respecta a duración de la crisálida, longevidad de adultos, fecundidad y período de incubación de las puestas, se indican a continuación.

DURACION DE LA CRISALIDA

(página 78, tabla 13; pág. 137, tabla 31 y pág. 180, tabla 55)

<u>Año</u>	<u>Filófaga</u>	<u>Antófaga</u>	<u>Carpófaga</u>
1974	11,8 \pm 0,16	8,12 \pm 0,03	17,92 \pm 0,58
1975	11,4 \pm 0,08	5,53 \pm 0,04	6,89 \pm 0,09

LONGEVIDAD DE ADULTOS

(pag. 96, tabla 19; pág. 142, tabla 37; y pág. 200, tabla 63)

<u>Año</u>	<u>Filófaga</u>	<u>Antófaga</u>	<u>Carpófaga</u>
1974	4,50 \pm 0,59	5,15 \pm 0,06	14,18 \pm 7,6
1975	6,10 \pm 0,13	5,30 \pm 0,31	7,89 \pm 0,18

FECUNDIDAD

(Págs. 101, 149 y 209)

<u>Año</u>	<u>Filófaga</u>	<u>Antófaga</u>	<u>Carpófaga</u>
1974	58 \pm 1,86	53 \pm 3,06	78 \pm 12,96
1975	52 \pm 3,49	60 \pm 2,82	33 \pm 5,45

PERIODO DE INCUBACION

G. Filófaga. 1973-74 (pág.61, tabla 6)

Media \pm Em

19,4 \pm 0,24
 18,2 \pm 0,07
 17,0 \pm 0
 16,3 \pm 0,15
 16,6 \pm 0,14
 16,1 \pm 0,13
 17,3 \pm 0,15
 17,5 \pm 0,13
 17,6 \pm 0,19
 17,9 \pm 0,20
 18,0 \pm 0,17
 19,3 \pm 0,28
 20,0 \pm 0,20
 21,4 \pm 0,16
 22,2 \pm 0,19
 23,0 \pm 0,06
 23,3 \pm 0,14
 24,3 \pm 0,31
 26,7 \pm 0,48

G. Carpófaga. (pág.165, tabla 48)

1974

1975

8,2 \pm 0,05	5,5 \pm 0,05
8,3 \pm 0,08	5,5 \pm 0,03
8,5 \pm 0,07	5,3 \pm 0,03
8,3 \pm 0,09	5,4 \pm 0,05
9,0 \pm 0	6,1 \pm 0,03
8,0 \pm 0	5,9 \pm 0,05
7,0 \pm 0	6,1 \pm 0,02
	6,1 \pm 0,05
	6,1 \pm 0,04
	5,9 \pm 0,04
	5,8 \pm 0,12
	5,5 \pm 0,14

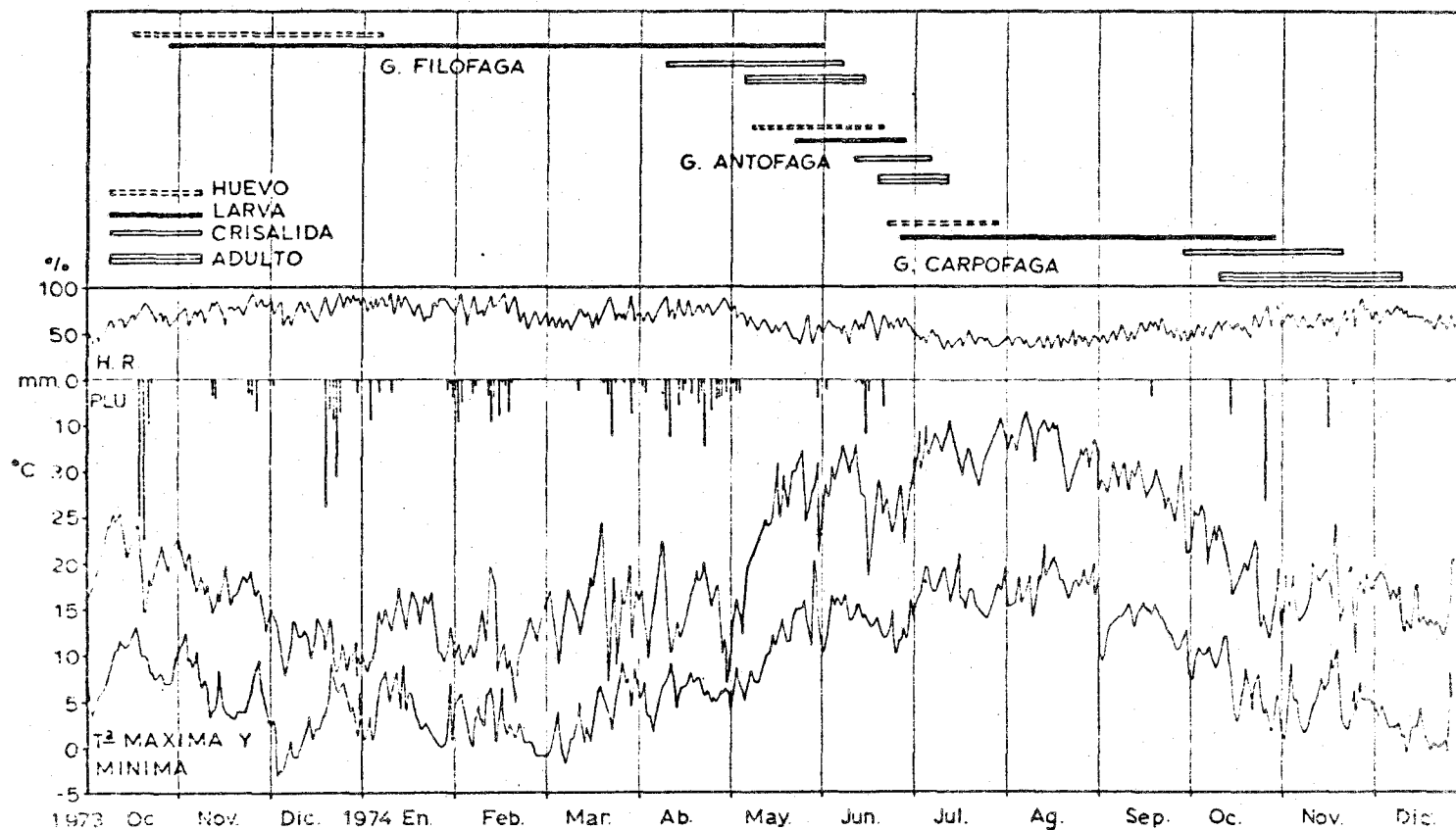
G. Antófaga (pág.115, tabla 27)

1974

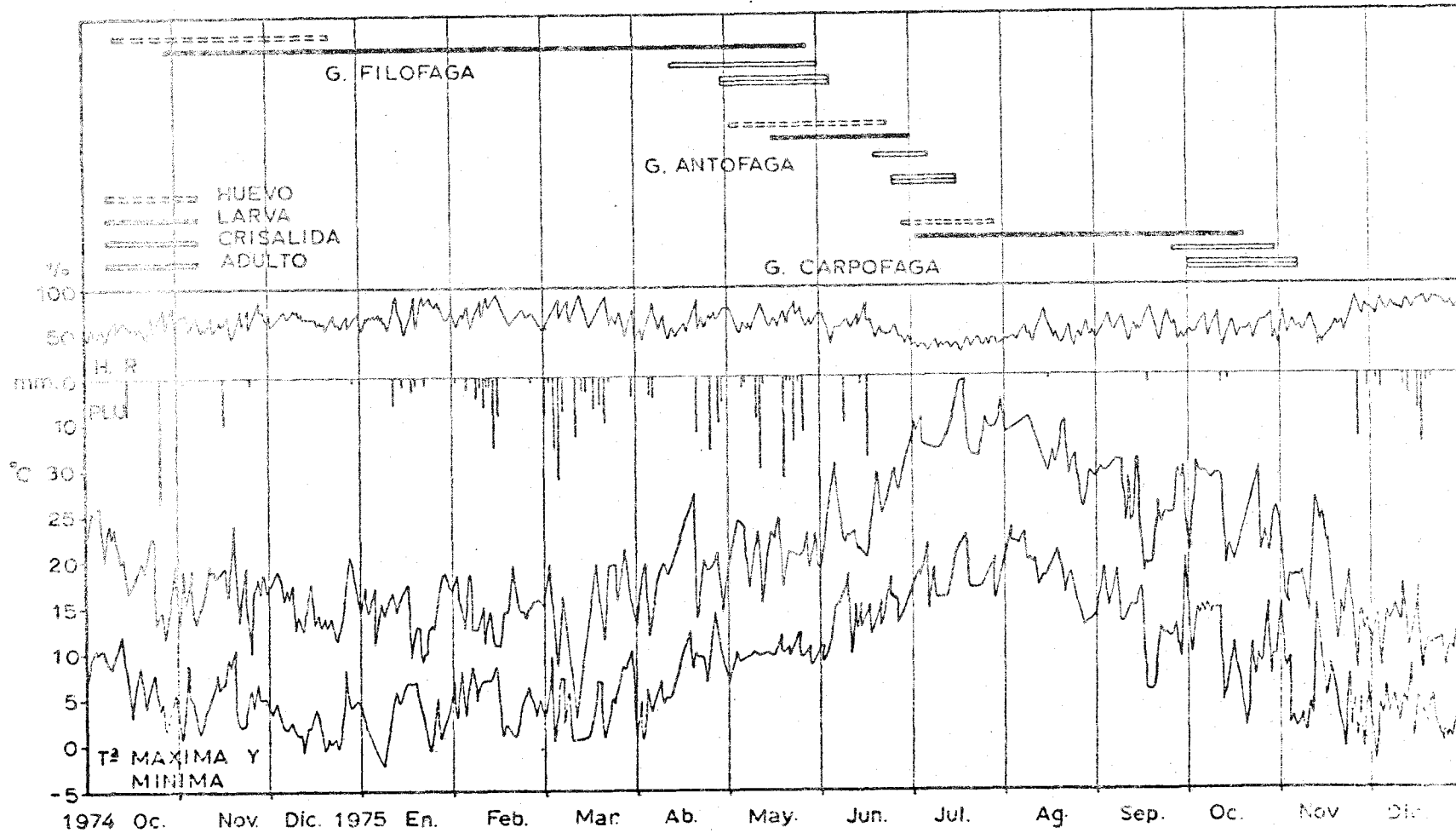
1975

7,8 \pm 0,04	12,9 \pm 0,06
7,0 \pm 0,01	12,3 \pm 0,21
7,1 \pm 0,03	14,2 \pm 0,11
7,1 \pm 0,02	13,6 \pm 0,15
7,0 \pm 0,01	13,8 \pm 0,13
7,6 \pm 0,03	12,7 \pm 0,13
8,1 \pm 0,03	12,1 \pm 0,10
8,2 \pm 0,03	12,0 \pm 0,15
7,9 \pm 0,02	11,5 \pm 0,14
8,3 \pm 0,05	10,5 \pm 0,12
7,7 \pm 0,04	9,9 \pm 0,09
7,6 \pm 0,05	9,8 \pm 0,07
7,5 \pm 0,10	10,0 \pm 0,11
7,3 \pm 0,08	10,0 \pm 0,09
7,1 \pm 0,05	10,0 \pm 0,08
5,5 \pm 0,24	9,8 \pm 0,05
5,2 \pm 0,11	9,7 \pm 0,07
	9,6 \pm 0,07
	9,6 \pm 0,07
	9,3 \pm 0,04
	9,1 \pm 0,06
	9,0 \pm 0,11
	9,0 \pm 0,19
	9,0 \pm 0
	9,5 \pm 0,17
	10,0 \pm 0,09
	8,8 \pm 0,05
	8,2 \pm 0,18
	7,7 \pm 0,18
	8,0 \pm 0,36
	8,0 \pm 0
	7,2 \pm 0,25

Prays oleae BER-ESQUEMA DEL CICLO BIOLÓGICO- Granada 1973-74



Prays oleae BERN. - ESQUEMA DEL CICLO BIOLÓGICO - Granada. 1974-75



IV.- POBLACIONES.-



9.- VARIACION DE POBLACIONES.-

Las fluctuaciones que se suelen presentar en la densidad de población de Prays oleae, observadas con frecuencia en el biotopo de estudio, han movido a intentar comprender las causas de tales variaciones, poniendo en evidencia, cuando ello fuese posible, las de mayor importancia.

Ahora bien, el análisis de la dinámica de población de un insecto exige un conocimiento detallado y preciso de sus características biológicas y , particularmente, de sus posibilidades de reproducción y supervivencia.

Sin embargo, y a pesar de la abundancia de literatura con sagrada a ésta especie, no es fácil encontrar, sino tan solo en observaciones demasiado fragmentarias, datos relativos a longevidad, fecundidad, etc., del fitófago.

Las observaciones y precisiones aquí aportadas sobre las características de P.oleae pueden llegar a permitir, a nuestro parecer, el comprender mejor ciertos aspectos de su biología, así como el grave problema del carácter harto explosivo de sus ataques, al igual que hacer luz sobre las dificultades de aplicación de cualquier método de lucha que pretenda -

mantener las poblaciones del insecto por debajo de un nivel - económicamente aceptable.

Por todo ello, en éste capítulo se pretenden analizar los factores de aumento, así como los de disminución o reducción, de las poblaciones del insecto, e igualmente citar los resultados obtenidos en el estudio de la estimación cuantitativa - de dichas poblaciones.

Naturalmente hay que dar por sentado que dichos resultados, obtenidos en un período de tiempo tan corto relativamente, no pretenden en absoluto exponer datos fundamentales sobre la dinámica de población del lepidóptero, ni mucho menos resolver totalmente el problema de ésta plaga del olivar; lo que se intenta es, con todo, aportar modestamente una contribución al análisis de los mecanismos que regulan dichas poblaciones, y que podrían servir de base para la puesta a punto, a posteriori, de métodos de lucha más racionales que aquellos de los que en la actualidad se dispone.

Así, los tratamientos preventivos requieren obligatoriamente el conocimiento del carácter cíclico de las infestaciones - del insecto, excepto si las realizaciones de previsiones de población, a medio o largo plazo, permite decidir la oportunidad de una intervención adecuada.

9.1.- FACTORES DE AUMENTO DE POBLACION.-

Entre los más importantes se encuentran la fecundidad -y, por supuesto, la longevidad- del adulto, así como la proporción de ambos sexos, conocida como "sex-ratio", o su equivalente, el porcentaje de hembras.

9.1.1.- FECUNDIDAD.-

De los resultados obtenidos en el estudio bio-ecológico de la especie, ante todo no debe extraerse de ellos consecuencias significativas, ni mucho menos. De una parte, debido a que los datos aportados no son demasiado convincentes, por las dificultades de metodología ya explicadas, y de otra parte por la escasa concordancia de dichas cifras con las de los restantes autores consultados.

El considerable aumento de población que se verifica, en ciertos años, durante la generación carpófaga del insecto (cfr. Tabla 82), frente a la escasa densidad de dicha población observada en las generaciones inmediatamente anteriores (flor y hoja), podría explicarse en éste caso por unas significativas diferencias de la fecundidad de la hembra antófaga respecto a las demás, lo que, como se comprueba fácilmente en la Tabla 73, no ocurre, al menos conforme a los resultados obtenidos.



TABLA 73

P.oleae.- FECUNDIDAD DE LA HEMBRA.

Año	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA
1974	58	53	78
1975	52	60	42
Media	55	57	55

Por ello, y hasta tanto no se obtengan datos mucho más -
precisos y fiables sobre la fecundidad real de la hembra del
insecto en sus tres generaciones anuales, no se puede calibrar
con certeza la posible influencia de éste factor sobre la ele-
vación de poblaciones del fitófago.

9.1.2.- SEX-RATIO.-

De igual modo, éste otro factor (al menos por los datos -
hasta ahora obtenidos) no puede explicar ni total ni satisfac-
toriamente por sí solo, los notables aumentos de población del
insecto entre generaciones y años distintos.

Las variaciones de los valores de sex-ratio obtenidos deben
estar relacionados con otros factores no determinados, que tam-
poco están demasiado claros aún.

Por supuesto, no bastan todavía para explicar aquellos fe-
nómenos antes descritos.

Los resultados obtenidos para la sex-ratio, se resumen en
la Tabla 74.

TABLA 74

P.oleae. SEX-RATIO.

Año	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA
1974	1,02	0,92	2,58
1975	1,13	0,90	0,94
Media	1,07	0,91	1,76

Un significativo aumento de la sex-ratio en la generación antófaga del fitófago, podría explicar en cierta medida los aumentos concretos de población encontrados, lo que en el caso presente no ocurre.

9.2.- FACTORES DE REDUCCION DE POBLACION.-

Es bastante frecuente observar en las comarcas olivareras del Sur de España la alternancia de períodos de ataques graves de "Prays", junto a otros de escasa o nula infestación por parte del insecto.

Como quiera que éste se encuentra con carácter endémico en todo el olivar andaluz, y su ciclo biológico está estrechamente relacionado con la fenología de la planta huésped, es indudable que un conjunto de factores limitantes podría explicar dichos períodos de fuerte o escaso ataque, según que dichos factores se presenten o no a la vez y agrupados, respectivamente.

La importancia relativa y el modo de actuación de los factores que regulan las poblaciones del insecto, en éste caso reduciéndolas, es cuestión muy debatida por los diversos autores.

Es posible que cada punto de vista esté muy influido por la experiencia personal, así como por la tendencia a hacer resaltar la importancia de los factores climáticos en regiones de estaciones anuales con características extremas, o bien los factores bióticos (parasitismo y depredadores) en aquellas zonas de clima más uniforme.

9.2.1.- FACTORES FISICOS (CLIMATICOS).-

En las observaciones llevadas a cabo con los diferentes órganos vegetativos del olivo, así como en aquellas otras efectuadas para determinar el porcentaje de parasitismo, se realizó igualmente el recuento de individuos muertos por "otras causas", mortalidad que se atribuye fundamentalmente a las condiciones climáticas adversas.

De dicho cuantitativo habría que restar un pequeño tanto por ciento a cargar en la cuenta de diversos microorganismos como bacterias, hongos, etc., e incluso a causas mecánicas o de deficiencias en la conservación y manipulación del material en estudio.

De cualquier modo, y salvo en años determinados con características climáticas excepcionalmente anormales, dichos factores abióticos no suelen incidir de modo notable en la dismi-

nución de población del fitófago.

Se podrían citar al respecto las observaciones de Ramos - (82) en Granada, quien señala que debido a las bajas temperaturas (incluso nevadas) de la segunda quincena de noviembre de 1971, el porcentaje de mortalidad de huevos y larvas de primera edad de la generación filófaga del insecto alcanzó valores del 14% y 43%, respectivamente, al final del desarrollo de dicha generación, por lo que las poblaciones antófaga y carpófaga de la especie en dicho año, fueron excepcionalmente bajas : infestaciones del orden del 0,04% en flor, y del 3,00% en fruto.

Así pues, a pesar de que la larva filófaga de primera edad se encuentra en el interior de la hoja del olivo donde está protegida, la mortalidad invernal puede alcanzar valores elevados en ciertos casos. Y ello sin contar aquellas puestas, - no eclosionadas aún en esas fechas, y que sin duda sufrieron - con mayor intensidad la acción del intenso frío reinante.

Por otra parte, la extrema sequedad del invierno 1974-75 influyó sin duda de modo negativo en la salida de larvas filófagas del insecto, y por tanto sobre su población, por lo que en 1975 se obtuvieron cifras de ataque bastante bajas en las tres generaciones : 0,59% en hoja, 0,25% en flor, y solamente un 4,10% de ataque en fruto.

Sin embargo, no suele ocurrir así durante el período de puestas sobre los pequeños frutos, ya que las temperaturas no

suelen ser excesivamente elevadas en esas fechas (fines de junio y principios de julio), o al menos la acción conjunta de las escasas humedades relativas y las altas temperaturas, no suelen influir decisivamente en la mortalidad de huevos.

Según los datos de Arambourg (10), el tanto por ciento de mortalidad de huevos, con temperaturas medias de 20-25°C, que suelen ser normales en el momento de las puestas en fruto en Granada, solo alcanza valores elevados cuando la humedad relativa desciende muy por debajo del 50%, lo que en nuestro caso no se suele verificar.

Pero es que, además, hay que tener muy en cuenta el corto período de incubación de las puestas de esa generación carpófaga (unos 5-7 días), por lo que realmente están muy poco tiempo expuestos a la acción probable de las condiciones climáticas desfavorables.

Por todo ello, la mortalidad de huevos en fruto, por factores abióticos, no suele alcanzar niveles notables en Granada : solamente durante 1975 se obtuvieron valores del 12,7% , mientras fué nulo en 1974.

9.2.1.- FACTORES BIOTICOS (PARASITISMO Y DEPREDAACION).-

La importancia económica de Prays oleae, largo tiempo subestimada, así como la aparición de numerosos insecticidas de síntesis, ha movido desde hace algunos años, a diversos países olivícolas a efectuar estudios y observaciones destinados

a definir los medios de lucha más eficaces aplicables contra el fitófago.

Paralelamente, y debido a los inconvenientes del empleo - masivo y poco racional de dichos pesticidas, la investigación se ha orientado hacia el estudio de la biocenosis parasitaria del insecto. Dichos estudios tienen como fin primordial precisar el papel de esos enemigos naturales del lepidóptero, y de terminar al mismo tiempo si entre las especies encontradas, algunas de ellas, sobre todo a causa de sus características biológicas, podrían ser susceptibles de utilización posterior en los programas de lucha biológica e integrada.

9.2.1.1.- DEPREDACION.-

La especie Prays oleae BERN. suele estar sometida a los ataques de cierto número de depredadores, en particular durante el momento de la ninfosis de larvas maduras. En efecto, las crisálidas suelen ser presa de numerosas arañas, hormigas, así como de ciertos Coleópteros Carábidos (Dromius sp. y Cymindis sp.) que incluso las llegan a devorar.

Su acción, sin embargo, suele ser bastante restringida, como ha sido observado recientemente en Túnez (10), pues la mortalidad por éstas causas no alcanza por regla general cifras superiores al 3%.

Algunos Dípteros depredadores han sido igualmente señala-

dos, particularmente el Sírvido Xanthandrus comtus HARR. (100) cuya larva polífaga es depredadora de Lepidópteros, como Thaumetopoea pityocampa SCHIFF., Prays citri MILL., Hyponomeuta malinellus ZELL., Pieris brassicae L., etc., si bièn devora igualmente las larvas de Prays oleae BERN., a veces con cierta intensidad. Igualmente, Cakillar (1959) señala otros dos dípteros : Psychoda sp. y Phytomyptera nitidiventris RON., como depredadores activos del fitófago.

Ahora bien, la posible presencia de ácaros, activísimos depredadores oófagos de P.oleae, aunque ya intuída por Arambourg (70), no había sido observada aún hasta los recientes estudios y observaciones en Granada, durante los cuales la masiva presencia de ácaros microscópicos coincidió exactamente en el tiempo, espacio y abundancia, con la aparición de un elevadísimo porcentaje de huevos vacíos en generación carpófaga, sobre todo.

Si bien no ha sido posible llevar a cabo, al menos hasta el momento presente, la exacta identificación de éstos ácaros eriófidos, y no se pueda aún asegurar con absoluta certeza si se trata de una sola especie o varias las responsables, es necesario sin embargo precisar aquí el hecho de la enorme importancia económica que el estudio detallado y posterior conocimiento de las características morfológicas, biológicas, ecológicas, etc., de dichos organismos, puede tener en el contexto del probable papel que desempeñan como factor limitante de la

población del "Prays", lo cual justifica sobradamente la puesta a punto de más amplias y precisas investigaciones al respecto, dentro de los programas de lucha biológica futuros.

La acción beneficiosa de tal depredación ha sido demostrada palpablemente en nuestro biotopo a lo largo de diversos años de observaciones, sobre las tres generaciones del insecto, aunque muy especialmente sobre las puestas carpófagas, población ésta la más importante desde el punto de vista económico, en la cual dicha depredación ha hecho abortar prácticamente el ataque del fitófago en determinadas ocasiones. (Figura 62 bis).

En la Tabla 75 se indican los valores, en tantos por cientos, de depredación de huevos obtenidos no solo durante los 2 últimos años, sino incluso en anteriores, en el mismo biotopo (Ramos, 1975).

TABLA 75

P.oleae. PORCENTAJE DE DEPREDAION DE HUEVOS.

Generación	1970	1971	1972	1973	1974	1975
FILOFAGA	0	0,5	1,2	1,5	0,2	0,6
ANTOFAGA	3,5	1,4	0	2,3	34,3	4,4
CARPOFAGA	33,3	14,5	30,1	85,2	91,7	72,8

Especialmente durante los años 1973 y 1974, en que la población del insecto, sobre todo en generación carpófaga, fué notablemente elevada (véase Tabla 82), la acción depredadora se mostró tan intensa que redujo los valores del ataque real a cifras del orden del 10% y 22%, respectivamente, mientras que

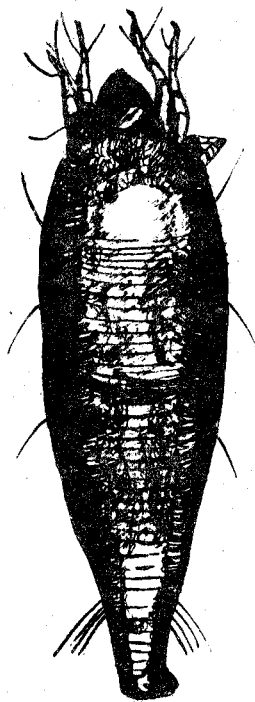


Fig. 62 bis.- Acaro Eriófido, probable
depredador de huevos de
Prays oleae.

el ataque teórico, es decir en ausencia prácticamente de tales factores de disminución, correspondía en ambos años respectivamente al 89,1% y 89,7%, lo que hubiera originado sin duda unos daños económicos muy importantes.

Al mismo tiempo, se debe mencionar el hecho de que solo en 1974 se encontraron valores especialmente elevados de depredación sobre la población antófaga (34,3%), mientras que las cifras obtenidas en filófaga han sido siempre poco importantes.

9.2.1.2.- PARASITISMO.-

La lista de entomoparásitos, fundamentalmente Himenópteros, señalados sobre Prays oleae BERN. en la cuenca mediterránea, se ha visto muy acrecentada desde las primeras observaciones y descripciones de Sivestri (1907), hasta nuestros días.

En la presente Memoria, además de citar todas las especies encontradas en el biotopo, incluidas las nuevas para el insecto fitófago, así como su incidencia y posibilidades de empleo, se indican igualmente algunas de sus más importantes características biológicas, y, cuando se conoce, su área de distribución y huéspedes más comunes.

= Elasmus flabellatus FONSC. (Elasmidae).- Especie inconfundible por varios caracteres, como su cabeza transversa, alas largas de bordes paralelos, con la marginal larguísima y la radial cortísima o nula; las caderas posteriores muy grandes, en forma de disco; los tarsos largos, con 4 artejos, y el metatarso grande; antenas del macho pectinadas. (Figura 63).

Al igual que E.albipennis, presenta las coxas de color amarillo, ennegreciéndose hacia el borde superior, mientras que E.arcuatus solo presenta las coxas amarillas en su ápice. La coloración de la cabeza y abdomen es muy variable; el cuerpo -

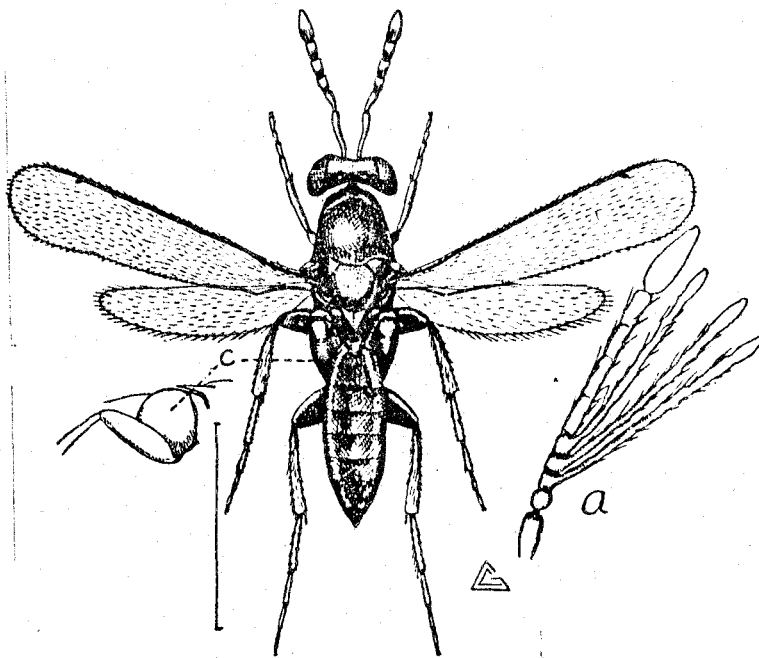


Fig. 63.- Elasmus flabellatus, hembra y detalle de la antena del macho.

enteramente es de color negro o castaño, con ligeros reflejos metálicos en el propodeo. El primer artejo del funículo antenal es claramente más largo que los siguientes (a diferencia de las dos especies antes citadas); patas con caderas y fémures negros, mientras que el trocánter, ápice de las caderas anteriores, base y ápice de los fémures, tibias y tarsos son de color amarillo.

Parásito ectófago, la hembra depone bien directamente sobre el cuerpo de la larva de "Prays", después de paralizarla, o bien cerca de ella, como por ejemplo sobre los hilos sedosos que la rodean en el momento de tejer el capullo para crisalidarse. La puesta del Himenóptero solo tiene lugar sobre larvas cercanas al término de su desarrollo.

Este Calcídido es relativamente polífago, parasitando a diversas especies de Lepidópteros (Prays citri MILL., Lobesia botrana SCHIFF., etc.), así como a diversos Himenópteros Ichneumónidos, Braconídeos y Calcídidos, desarrollándose a expensas de larvas de Angitia armillata, por ejemplo, de Chelonus eleaphilus y de Ageniaspis fuscicollis praysincola.

Sin embargo, localmente y en ciertos países, puede comportarse como parásito primario de Prays oleae BERN., por lo general en la generación antófaga, sobre todo en diversas regiones mediterráneas.

En Granada, se ha observado sobre las generaciones filófaga y antófaga del Lepidóptero, siendo a veces el porcentaje -

de parasitización de cierta importancia, como en el caso de la larva filófaga, durante 1975 (véase Tabla 76 y 78).

El número máximo de Elasmus encontrado parasitando a una sola larva de P.oleae ha sido de seis. El número de hembras respecto al de machos, es decir la sex-ratio, es superior a la unidad : 1,20 en filófaga de 1974, y 1,30 en la filófaga de 1975.

Junto a Elasmus, parasitando a la misma larva del fitófago, se han encontrado otras especies de entomófagos, como Tetrastichus amethystinus y Habrocytus chrysos.

La especie ha sido señalada en la mayor parte de las zonas olivícolas mediterráneas, como en Italia (100), Grecia (75), Líbano (57), Portugal (28) y Francia (14).

= Ageniaspis fuscicollis (DALM.) THOMS. var. praysincola SILV. (Encyrtidae).- Esta variedad fué creada por Silvestri basándose en los diferentes caracteres respecto a la especie típica A.fuscicollis, parásito de Hyponomeuta malinellus.

Parásito poliembriónico de Prays oleae, ha sido observado en Granada con un grado de poliembriónía medio de 10, en filófaga de 1974, y de 14 en la antófaga del mismo año. El número máximo de individuos obtenidos a partir de un solo huevo ha sido de 22, y el mínimo de 6. Los datos de Silvestri (100) señalan máximos de 19, y los de Arambourg (10) una media de 10.

La aparición de los adultos de Ageniaspis preceden en unos

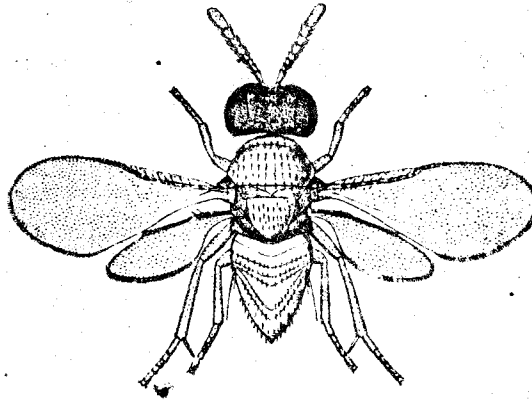


Fig. 64.- Ageniaspis fuscicollis praysincola, hembra.

2-3 días a los imagos de P.oleae; la puesta tiene lugar en los huevos del fitófago, y el desarrollo larvario posterior se efectúa sobre el huésped, mientras al final de su evolución puede ocurrir que las larvas del parásito destruyan a las del "Prays", formándose las ninfas en los despojos larvarios de éste, o bien que las larvas de Ageniaspis permitan crisalidar a las del Lepidóptero, efectuando entonces su ninfosis en el interior de la crisálida.

Parecen existir diversas razas biológicas del Himenóptero, de las que algunas son partenogenéticas, y otras no. En el biotopo estudiado solo se han encontrado hembras, lo que hace suponer en principio que dicha raza sea partenogenética.

La acción del parásito ha sido relevante en 1974, sobre las generaciones filófaga y antófaga, mientras que durante 1975

solo ha sido encontrado en antófaga y en proporciones muy bajas.

De cualquier manera la incidencia del parásito sobre la población del fitófago en los años de estudio (cfr. Tabla 76) ha sido siempre muy inferior a las cifras obtenidas por Silvestri (1943) y Arambourg (1964), quienes señalan valores medios del orden del 76% y 15%, respectivamente.

De otra parte, el hecho de no haber sido señalado en la generación carpófaga, en ninguno de ambos años, no implica su ausencia sobre las larvas de esa generación, pues ha sido encontrado en el mismo biotopo en dichas larvas durante 1973 por CAMPOS y col. (24). Probablemente la ausencia en 1974 y 1975, se deba a la incidencia de diversos factores adversos en dichos períodos.

A éste respecto se ha afirmado (10) que la caída masiva de frutos, y en particular la sequedad estival, contribuyen en gran medida a la reducción de la población del Himenóptero; pero es que, además, es necesario tener en cuenta la escasa longevidad del adulto y su fecha de aparición, que precede a la de su hospedador. El desfase entre dicho período de aparición de los adultos de Ageniaspis y el de puestas de P.oleae, permite en cierta medida escapar a los huevos de éste último a la acción del parásito.

El área de reparto de la especie engloba prácticamente el conjunto de países de la cuenca mediterránea, desde Portugal

(28), España (30), Francia (14), Italia (100) y (56), Grecia (75), Turquía (27), Líbano (57), Túnez (10), Marruecos (93), etc., etc.

= Chelonus eleaphilus SILV. (Braconidae).- Aunque anteriormente separada de Ch.orientalis SILV., hoy se consideran como una sola especie.

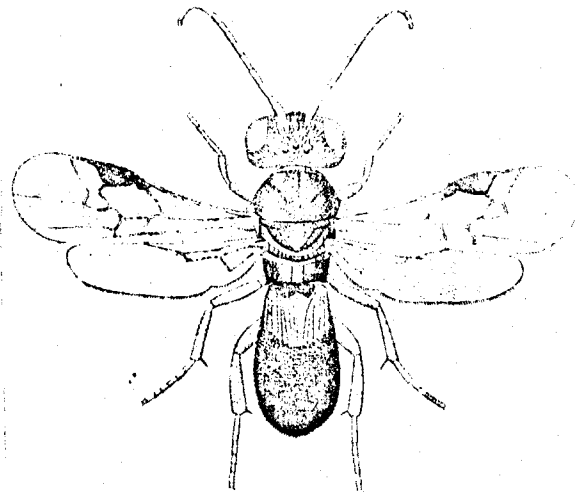


Fig. 65.- Chelonus eleaphilus, hembra.

Su ciclo biológico es similar al de Prays oleae, teniendo lugar la emergencia de adultos al mismo tiempo que los del Lepidóptero, mientras que las puestas son colocadas en el interior de la larva del fitófago, terminando incluso su desarrollo al mismo tiempo ambas, y al abandonarla teje un capullo blancuzco en las cercanías de los despojos de aquella.

La capacidad de puesta de la hembra de Chelonus parece ser

muy elevada : del orden de unos 500-600 huevos, en condiciones experimentales (25° C de temperatura y 98% de H.R.), (13).

Este Braconido es bastante frecuente en Granada, sobre las tres generaciones del "Prays", en especial sobre la carpófaga, con intensidad muy similar en 1974 y 1975 (cerca del 15%, cfr. con Tabla 76).

Su área geográfica de distribución es muy amplia, prácticamente en todos los países del mediterráneo, salvo Grecia, - Turquía y Marruecos, donde no ha sido citado aún.

El papel del parásito parece ser bastante variable, y aunque no debe ser desechado, no parece tampoco estar en disposición de limitar de modo constante las poblaciones del fitófago. En ciertos años, tal vez pueda jugar un papel importante como reductor de población de P.oleae, si bien no se puede pensar que, por sí solo, dicha reducción llegue a ser totalmente aceptable.

El clima, y en particular las elevadas temperaturas, pueden ejercer cierta acción desfavorable sobre el parásito, aunque sin duda deberán buscarse otras causas para explicar su población relativamente tan reducida.

= Chelonus nitens REINH. (Braconidae).- Esta otra especie de Chelonus ha sido encontrada en Granada en años anteriores (24), y con bastante frecuencia sobre las tres generaciones del insecto.

= Apanteles xanthostigmus HAL. (Braconidae).- Parásito endófago, cuya larva, cuando madura, es de color pajizo tendente a verde claro, y con toda su superficie cubierta de pequeños tubérculos; cada segmento posee escasos pelos, cortos y alineados en una serie posterior.

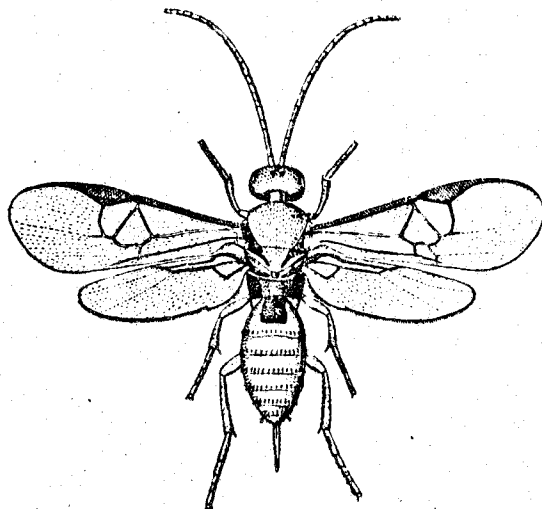


Fig. 66.- Apanteles xanthostigmus hembra.

Los huevos son depuestos en las jóvenes larvas de P.oleae, y su desarrollo es parecido al del huésped : a cada generación de "Prays" corresponde otra de Apanteles. Llegada a fin de desarrollo evolutivo, la larva del Braconido abandona los restos devorados de la larva del Lepidóptero para ir a tejer su capullo y ninfar; dicho capullo es blanco, cilíndrico y mide cerca de los 4 mm. de longitud.

Especie polífaga, cuya área de distribución es bastante

extensa, encontrándose en toda Europa, Túnez e incluso hasta Uganda (Arambourg, 1969).

Su tasa de parasitismo se ha calculado (100) sobre un 6%; mientras que en nuestro biotopo, durante las generaciones antófagas de 1974 y 1975, ha sido con mucha diferencia la especie que ha presentado los índices más elevados de parasitismo (ver Tabla 79), aunque sobre larvas carpófagas dicha tasa ha sido muy variable e inferior.

= Habrobracon crassicornis THOMS. (Braconidae).- Encontrado como hiperparásito de Prays oleae, actuando como freno de la acción beneficiosa de A.xanthostigma.

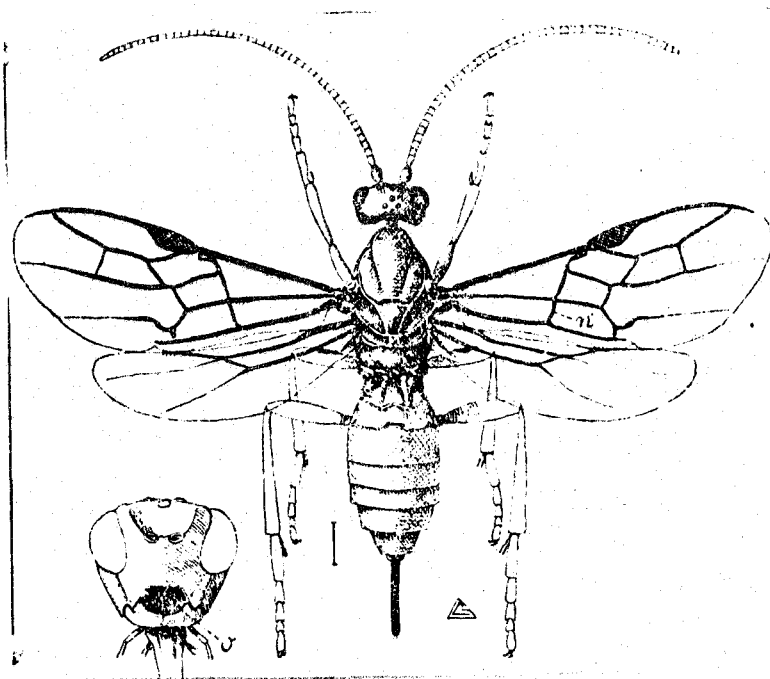


Fig. 67.- Habrobracon crassicornis, hembra.

Se le ha observado sobre las tres generaciones del Lepidóptero en Granada, con índices de parasitización relativamente bajos.

= Angitia armillata (GRAV.) THOMS. (Ichneumonidae).- Encontrado y muy conocido como parásito ectófago y relativamente polífago. En el caso particular de Prays oleae, solo - depone sobre las larvas cuando presentan vida libre al exterior, como ocurre por ejemplo al final de la generación filófaga, y durante ciertos momentos de la antófaga, no habiendo sido citado jamás sobre larvas carpófagas.

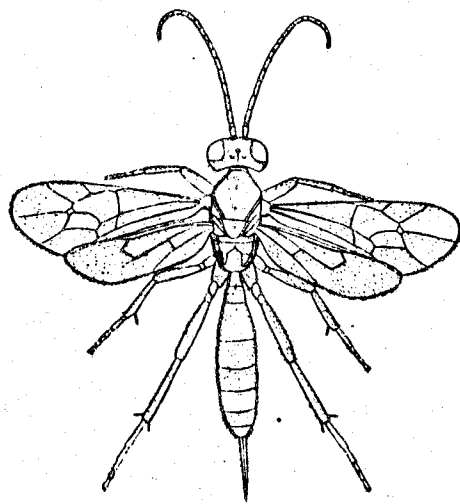


Fig. 68.- Angitia armillata, hembra.

La ninfosis del parásito se verifica en el mismo capullo sedoso de la crisálida del fitófago.

El papel de ésta especie en la reducción de poblaciones del microlepidóptero se encuentra bastante restringida por la acción hiperparasitaria de Habrocytus chrysos, (véase Tabla 76).

= Dicladocerus westwoodi WEST.- La diferencia taxonómica de éste grupo con Pnigalio estriba en el escudete, que no presenta surco sublateral en éste último, mientras existe en Dicladocerus; además, el funículo antenal de la hembra tiene 3 artejos en Dicladocerus, mientras que Pn.mediterraneus y Pn.pectinicornis tienen 4. A su vez, el funículo del macho en D.westwoodi presenta dos ramas, siendo en cambio tres ramas las de Pnigalio.

La especie ha sido señalada por primera vez en ésta biocenosis granadina. Suele ser por regla general ectoparásito primario de numerosas larvas, habiendo sido ya señalado en Italia como parásito de Prays oleae (Viggiani, 1967).

Aunque puede encontrarse en las generaciones filófaga y antófaga, solo ha sido observado en Granada parasitando larvas filófagas, durante los dos años de estudio.

= Pnigalio mediterraneus FERR.et DEL., y Pnigalio pectinicornis L.- Se pueden separar ambas especies de Eulófidos por la cóstula, que en la hembra de Pn.mediterraneus se encuentra situada anteriormente a la mitad del propodeo, mientras la segunda especie la tiene aproximadamente en la mitad del propodeo; asimismo, el tergito del primer segmento abdominal de la hembra en Pn.pectinicornis presenta pelos sobre el surco,

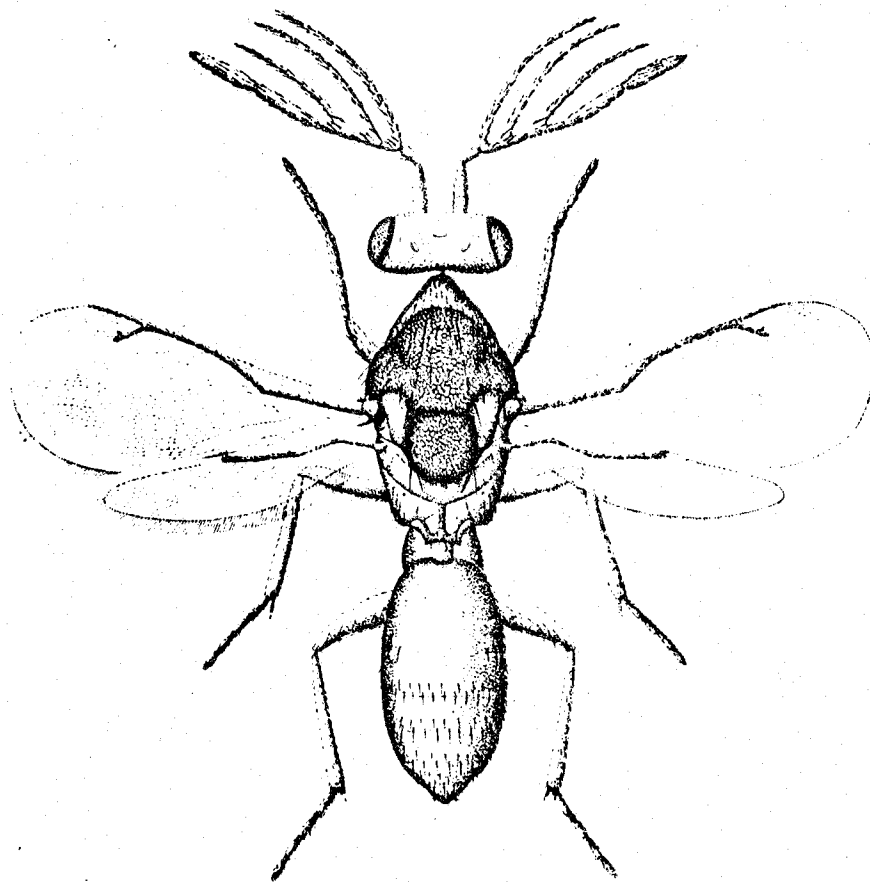


Fig. 69.- Pnigalio mediterraneus, macho.

mientras la hembra de la otra especie solo presenta pelos en los bordes laterales.

Ambas especies actúan sobre la generación filófaga del insecto por regla general. La primera está considerada como parásito primario de P.oleae, siendo bien conocida, y atacando igualmente a las larvas de la "mosca" del olivo (Dacus oleae GMEL.). También Pn.pectinicornis es especie extremadamente polífaga, pues es capaz de parasitizar larvas de diversos Lepidópteros y Coleópteros minadores de hojas; ésta especie es señalada por primera vez como parásito de Prays oleae BERN., en el presente trabajo.

Después de las observaciones sobre las características diferenciales de ambas especies, definidas por Viggiani (119 y 120), no hay duda alguna sobre la existencia de Pnigalio pectinicornis en la biocenosis parasitaria del insecto en Granada.

Sus porcentajes de parasitismo son realmente bajos, por lo que su papel como factor de reducción de poblaciones del fitófago no parece, en principio, tener gran importancia (cfr. Tabla 79).

= Pimpla alternans GRAV. (Ichneumonidae).- Especie polífaga, ya que parasitiza a varios Lepidópteros, Coleópteros y Dípteros, habiendo sido señalada ya sobre P.oleae (100).

Ha sido encontrada en Granada sobre larvas filófagas.

= Hockeria bispinosa WALK. (Chalcidoidea), anteriormente citada e identificada sobre Prays oleae en Grecia (75); ha sido observada sobre larvas filófagas y antófagas en el biotopo estudiado. (Tabla 79).

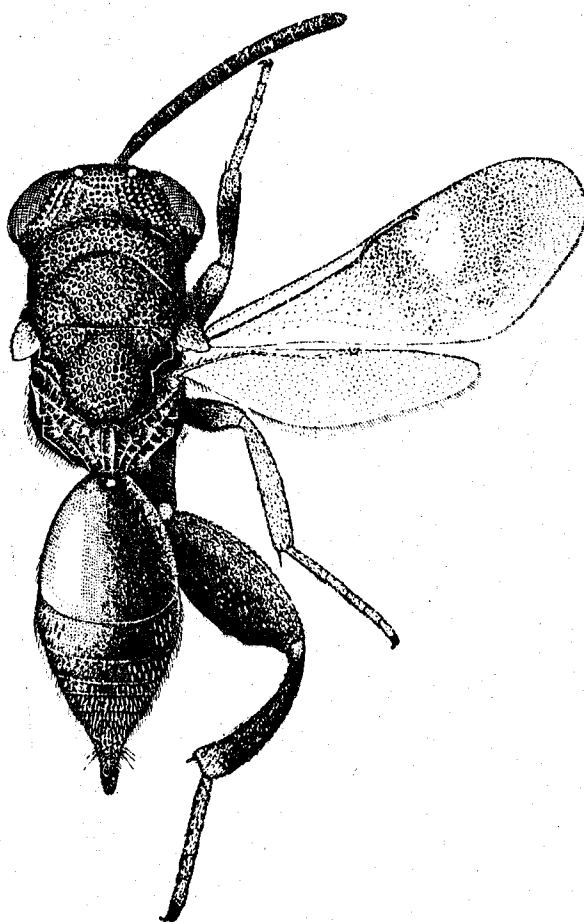


Fig. 70.- Hockeria bispinosa, macho.

= Dimachus sp. (Pteromalidae).- Parásito mal conocido, pues la única especie descrita someramente en su biología es D. discolor, probable parásito de Coleópteros Anóbidos. Realmente no se sabe con certeza de éste grupo de entomófagos si son ecto o endoparásitos de larvas o crisálidas de Prays oleae, e incluso si son gregarios o solitarios.

Ha sido encontrado sobre larvas antófagas del insecto en nuestra zona granadina (Tabla 76).

= Habrocytus chrysos WALK. (= H. distinguendus MASI), Himenóptero Pteromárido, hiperparásito de P.oleae, pues se desarrolla a expensas de Angitia armillata. Especie ya conocida y citada en Italia (100), ha sido encontrada por primera vez en España en el biotopo granadino, sobre larvas filófagas. Su acción hiperparasitaria no se ha demostrado demasiado relevante (cfr. Tabla 79).

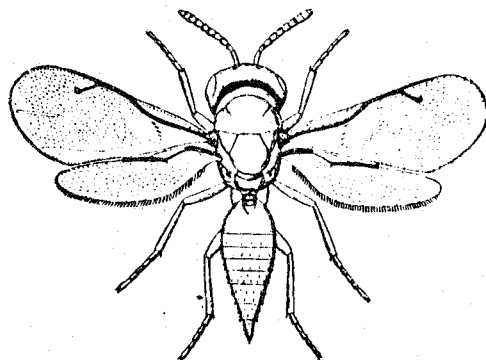


Fig. 71.- Habrocytus chrysos, macho.

= Tetrastichus amethystinus RATZ. (Eulophidae),.- Bien conocido como hiperparásito a veces, y ya señalado sobre Prays oleae. Se ha encontrado en Granada sobre la generación filófaga y antófaga (Tablas 76 y 79).

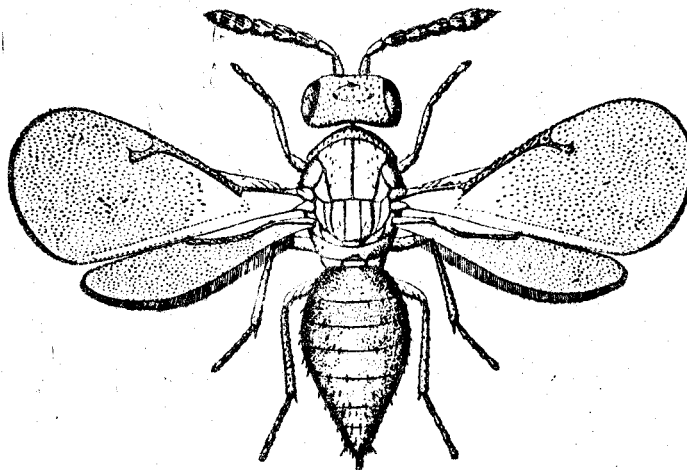


Fig. 72.- Tetrastichus amethystinus, hembra.

= Hemiptarsenus unguicellus WEST., también Eulófido, se diferencia del grupo de los Di cladocerus por las antenas y alas, que en el grupo Hemiptarsenus están insertas las primeras hacia la mitad de la cara, y el escapo sobresale del nivel del vértex; la célula costal de las alas anteriores es muy estrecha.

Las hembras presentan 4 artejos en el funículo antenal, - mientras el del macho se compone de 3 ramas.

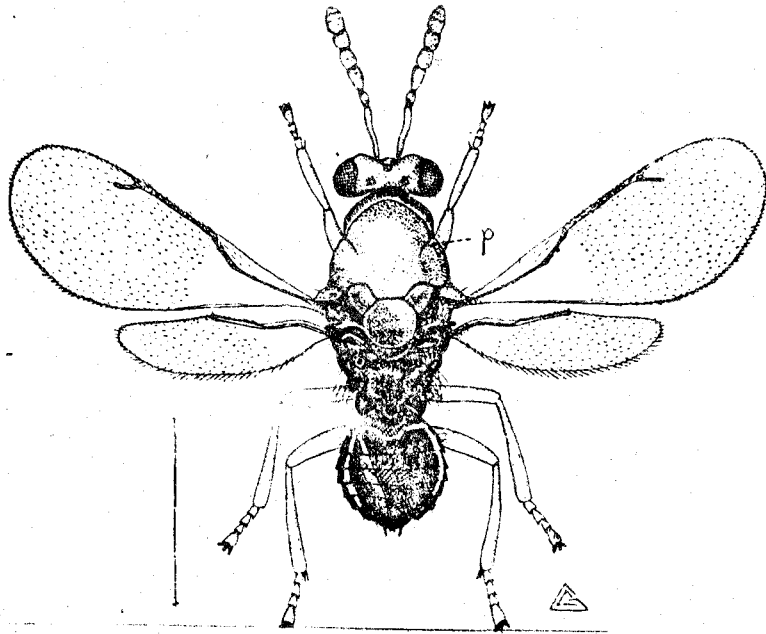


Fig. 73.- Hemiptarsenus unguicellus, macho.

Por el contrario, en Dicladocerus y también en Pnigalio, las antenas se insertan cerca del borde inferior de los ojos, y el escapo no sobresale del vértex; la célula costal del ala anterior es más ancha; el funículo de la hembra tiene 3 artejos, y el macho presenta 2 ramas.

Hay que añadir ésta especie a la lista, ya larga, de enemigos naturales de Prays oleae, señalándose aquí por primera vez en España al mismo tiempo. Este Calcídido es habitualmente ectoparásito primario de larvas minadoras de hojas, pertenecientes a los órdenes Lepidópteros y Dípteros. Su acción sobre las larvas filófagas no se hace demasiado relevante, habiendo sido

hallado en Granada solamente en 1973 (24). Véase Tabla 78.

A continuación se indican los valores de parasitización obtenidos en el biotopo durante los años de observaciones, incluyendo algunos datos referentes a períodos anteriores a 1974 (Campos, Panis y Ramos, 1974).

TABLA 76

P.oleae. PARASITISMO (%) RESPECTO A LA POBLACION TOTAL EN OBSERVACION.

Especies	FILOFAGA		ANTOFAGA		CARPOFAGA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
<u>A.fuscicollis</u>	4,4		4,0	0,3		
<u>E.flabellatus</u>	1,5	11,9		0,9		
<u>A.xanthostigmus</u>	0,6	1,1	5,7	6,1	13,3	5,1
<u>Ch.orientalis</u>	2,2	3,1	0,4	1,2	13,0	14,2
<u>H.crassicornis</u>	0,4	0,7	0,1	0,8		0,1
<u>A.armillata</u>	0,4			0,3		
<u>P.alternans</u>	0,2					
<u>Pn.mediterraneus</u>	0,2	0,9				
<u>Pn.pectinicornis</u>	0,2	0,9				
<u>D.westwoodi</u>	0,1	1,1				
<u>H.chrysos</u>	0,3					
<u>T.amethystinus</u>		0,4	0,3			
<u>Dimachus sp.</u>			0,2			
<u>H.bispinosa</u>	0,2		0,1			
<u>Ichneumonidae</u>			0,1			

TABLA 77

P.oleae. % PARASITISMO RESPECTO A LA POBLACION TOTAL OBSERVADA.
RESULTADOS GLOBALES.

Año	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA
1970	-	5,5	-
1971	1,2	0,6	0,5
1972	22,4	16,0	1,0
1973	14,2	4,2	7,3
1974	11,1	10,9	34,1
1975	21,9	21,3	19,8

TABLA 78

P.oleae. % PARASITISMO RESPECTO A LA POBLACION TOTAL OBSERVADA.
RESULTADOS ANTERIORES A 1974.

Especies	FILOFAGA		ANTOFAGA		CARPOFAGA	
	1972	1973	1972	1973	1972	1973
<u>A.fuscicollis</u>	0,2		0,3	1,9		6,0
<u>E.flabellatus</u>		6,8		0,9		
<u>E.arquatus</u>	8,5		3,1			
<u>E.albipennis</u>	9,9		4,3			
<u>A.xanthostigmus</u>	0,2		0,6	0,5	0,6	1,4
<u>Ch.orientalis</u>						0,3
<u>Ch.nitens</u>	0,2		7,1		0,4	
<u>H.crassicornis</u>		1,4	0,6	0,3		
<u>A.armillata</u>	3,4	1,2		0,6		
<u>Pn.mediterraneus</u>		1,0				
<u>Pn.pectinicornis</u>		2,0				
<u>D.westwoodi</u>		1,4				
<u>H.unguicellus</u>		0,4				

TABLA 79

P.oleae. % PARASITISMO, SEGUN ESPECIES, CON RESPECTO A LA POBLACION TOTAL PARASITIZADA.

Especies	FILOFAGA		ANTOFAGA		CARPOFAGA	
	1974	1975	1974	1975	1974	1975
<u>A.fuscicollis</u>	39,7		36,7	3,0		
<u>E.flabellatus</u>	14,0	54,5		10,0		
<u>A.xanthostigmus</u>	5,4	5,1	52,4	63,0	38,2	25,6
<u>Ch.orientalis</u>	19,9	14,2	3,7	13,0	38,9	73,7
<u>H.crassicornis</u>	3,3	3,0	0,9	8,0		0,7
<u>A.armillata</u>	3,3			3,0		
<u>P.alternans</u>	1,3					
<u>Pn.mediterraneus</u>	1,3	4,0				
<u>Pn.pectinicornis</u>	1,3	4,0				
<u>D.westwoodi</u>	1,3	5,1				
<u>H.chrysos</u>	2,6					
<u>T.amethystinus</u>		2,1	2,7			
<u>Dimachus sp.</u>			1,8			
<u>H.bispinosa</u>	2,0		0,9			
<u>Ichneumonidae</u>			0,9			

TABLA 80

P.oleae. % DE MORTALIDAD DE LAS ESPECIES DE ENTOMOFAGOS CITADOS, RESPECTO A LA POBLACION TOTAL PARASITIZADA.

Año	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA
1974	4,6	21,3	22,9
1975	8,0	0	30,6

Durante la generación filófaga, tanto en 1974 como en 1975, así como en la carpófaga de 1974, la mortalidad de entomófagos no se pueden referir a especies determinadas al no haber podido esos ejemplares terminar su desarrollo y alcanzar la etapa de imago, indispensable para su correcta identificación.

Por ello, en la anterior Tabla 79 no se alcanza el 100% - total en dichos períodos, si no es al sumarles los correspondientes porcentajes de mortalidades, expresados en la Tabla 80.

En las restantes generaciones y años, las especies de parásitos muertas lo fueron en estado adulto, por lo que ya fué posible su identificación y por tanto sus porcentajes respectivos quedan incluidos en los datos reflejados en Tabla 79.

9.2.3.- REACCION DEL VEGETAL.-

Las larvas filófagas y antófagas del insecto no están sometidas a una posible reacción del órgano vegetal huésped, y tanto por la constitución histológica de las hojas y flores - del olivo, como por las costumbres biológicas y alimenticias de la especie, en dichos casos.

Sin embargo, no ocurre de modo similar cuando el ataque de la larva se verifica en el interior de los jóvenes frutos. Ya se ha hecho notar, a propósito de los daños originados en

la generación carpófaga (cfr. apartado 8.6.-), que una importante caída de frutos se suele observar en el momento en que las larvas neonatas penetran en ellos poco después de la fructificación, y comienzan a circular entre la almendra y el hueso de la aceituna. Dicha caída de julio, representa alrededor del 80-90% de la caída total de frutos atacados.

En ese momento las larvas no han alcanzado, como máximo, más que la 2ª edad de desarrollo, por lo que automáticamente están destinadas a morir, ya que el joven fruto, generalmente seco en el momento de su caída, se encuentra en contacto con un suelo particularmente cálido y muy seco, que acaba rápidamente el proceso de desecación del mismo fruto.

Esta reacción del vegetal, debida a un desequilibrio fisiológico y nutritivo, a nivel de fruto y provocado por la misma acción del fitófago, es sin duda un factor limitante de gran importancia, pues suprime necesariamente al menos un 70 a 90% de la población larvaria carpófaga.

Aparte ésta mortalidad larvaria, de suma importancia, existen igualmente otros factores negativos sobre la supervivencia de dicha población, como a veces ocurre con el rápido crecimiento de la pulpa del fruto, que ocasiona la muerte de la pequeña larva en sus primeros estadios de desarrollo en el interior del mismo.

Igualmente, la falta de almendra en el hueso de los frutos, debido con mucha probabilidad a diversos factores de índole hormonal sobre la fructificación del olivo (en particular fenómenos de partenocarpia), derivados a su vez de fenómenos climáticos (en especial temperatura), pueden en ciertos años incidir negativamente sobre la supervivencia de la larva carpófaga, una vez que ésta, salvadas las demás dificultades, intenta penetrar en el interior de la almendra para alimentarse de la semilla y completar así su desarrollo a expensas de dichas substancias.

Las mortalidades larvarias totales, durante la generación carpófaga del insecto, obtenidas en los dos años han sido las siguientes: 99,85% en 1974, y 95,15% en 1975.

9.3.- ENSAYO DE ESTIMACION DE POBLACIONES.-

En éste apartado se incluyen los resultados obtenidos en los ensayos de cuantificación de poblaciones del insecto en el biotopo de Granada.

Como referencia a tener en cuenta, y con objeto de que dichos resultados presenten valor real, se han incluido también los datos aportados por Ramos y col. (1975) en la misma zona, de los cuales dichos resultados serían una prolongación o continuación en los años 1974 y 1975.

9.3.1.- COSECHA POTENCIAL.-

Al total de frutos caídos por árbol (valor medio de los 3 olivos en observación) que se elevó, durante 1974, a la cifra de 1.655, habría que añadir aquellos otros que permanecieron en el olivo hasta la recogida de la cosecha.

Esta última fué, en media, de 31 Kg/árbol, correspondiente a 8.799 frutos (peso medio de la aceituna = 3,52 g).

Por tanto, la cosecha media potencial por olivo, en ese año, fué de 10.454 frutos, equivalente a 36,8 Kg/árbol.

En 1975, el total de frutos caídos durante la estación por olivo fué, en media, de 2.108, los cuales sumados a los recogidos a final de cosecha (19.548 frutos, equivalentes a 32,3 Kg/árbol), dan como resultado una cosecha media potencial por

árbol de 21.656 frutos, equivalentes a 35,7 Kg/árbol, si se tiene en cuenta el peso medio de cada aceituna (1,65 g).

9.3.2.- COEFICIENTE DE FRUCTIFICACION.-

En la Tabla 81 se han incluido los valores calculados para el coeficiente de fructificación medio de los árboles del biotopo, obtenidos según las técnicas descritas en el apartado correspondiente.

La fecha de conteo de botones florales fueron el 14 de junio de 1974, y el día 10 del mismo mes en 1975, mientras que el recuento de pequeños frutos se efectuó, en ambos años, el mismo día : 2 de julio.

En el primero de dichos años, el número medio de botones florales por inflorescencia, calculado para el momento del conteo inicial de flor, fué de 15, mientras disminuyó hasta 13 al año siguiente 1975.

A partir del número total de frutos medio del biotopo por árbol, que , de acuerdo con los datos del apartado anterior, corresponde a 10.454 y 21.656 en ambos años, respectivamente, pueden calcularse con facilidad el número medio de botones florales por olivo. Los datos obtenidos fueron los siguientes :

Coeficiente de fructificación = 1,28% (1974) y 3,51% (1975)

Nº medio de frutos/árbol = 10.454 (1974) y 21.656 (1975)

Nº medio de botones florales/árbol = 807.422 (1974) y
616.980 (1975).

TABLA 81

P.oleae. COEFICIENTE DE FRUCTIFICACION EN EL BIOTOPO.

Arbol	Rama	Nº INFLOR.		Nº BOT.FL.		Nº FRUTOS		% FRUCTIF.	
		1974	1975	1974	1975	1974	1975	1974	1975
1	1	44	115	660	1495	10	40		
	2	54	38	810	494	27	22		
	3	39	80	585	1040	2	6		
	4	52	35	780	455	0	25		
	5	32	61	480	793	0	13		
	6	88	49	1320	637	2	28		
	7	191	33	2865	429	6	30		
	8	32	82	480	1066	4	33		
	9	50	57	750	741	0	4		
	10	54	98	810	1274	0	14		
		636	648	9540	8424	51	215	0,53	2,55
2	1	45	118	675	1534	15	24		
	2	32	81	480	1053	12	44		
	3	44	66	660	858	14	36		
	4	27	105	405	1365	2	35		
	5	37	101	555	1313	3	5		
	6	21	105	315	1365	7	26		
	7	22	85	330	1105	2	28		
	8	15	122	225	1586	0	95		
	9	32	80	480	1040	7	32		
	10	40	93	600	1209	1	66		
		315	956	4725	12428	63	391	1,33	3,15
3	1	20	153	300	1989	8	75		
	2	61	47	915	611	17	44		
	3	54	196	810	2548	28	110		
	4	35	83	525	1079	1	30		
	5	50	102	750	1326	11	46		
	6	48	57	720	741	13	39		
	7	86	52	1290	676	36	45		
	8	83	112	1245	1456	31	76		
	9	23	138	345	1794	7	57		
	10	24	93	360	1209	9	77		
		484	1033	7260	13429	161	599	2,22	4,46

9.3.3.- ESTIMACION DEL NUMERO DE HOJAS POR ARBOL.-

Mediante la técnica descrita en el apartado 5.6.-, y por sucesivos y múltiples conteos y pesadas de todas las hojas de un olivo medio, representativo del biotopo, se ha obtenido la cifra de 526.657 hojas.

9.3.4.- RESULTADOS FINALES.-

A continuación se expone un resumen de los principales datos utilizados para la obtención de la cuantificación de poblaciones del insecto, expresados en PUESTAS del mismo.

Generación FILOFAGA	1973-74	1974-75
Nº total hojas observadas	156.700	137.705
Nº total de huevos depuestos	1.842	341
Nº medio de hojas por árbol	526.657	526.657
POBLACION POTENCIAL/ARBOL	6.191	1.034
Generación ANTOFAGA	1974	1975
Nº total Bot.florales observados	41.252	50.525
Nº total huevos depuestos	575	136
Nº medio Bot.florales/árbol	807.422	616.980
Coefficiente de fructificación	1,28%	3,51%
POBLACION POTENCIAL/ARBOL	11.254	1.661

Generación CARPOFAGA	1974	1975
Nº total frutos observados	4.953	2.962
Nº total de huevos depuestos	18.121	842
Nº medios de frutos/árbol	10.454	21.656
POBLACION POTENCIAL/ARBOL	38.247	6.156

En la Tabla 82, así como en la Figura 74, se indican los resultados globales de cuantificación de poblaciones, utilizando para los años de 1971, 72 y 73 los datos de Ramos y col. (1974) en el mismo biotopo, y obtenidos siguiendo idénticas técnicas.

TABLA 82

P.oleae. DATOS CUANTITATIVOS DE POBLACIONES Y RESUMEN DEL PORCENTAJE DE INFESTACION DE LOS ARBOLES DEL BIOTOPO.

Año	POBLACION			% DE INFESTACION		
	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA	FILOFAGA	ANTOFAGA	CARPOFAGA
1971	6.861	3.291	13.401	1,29	0,29	31,3
1972	3.761	651	997	0,71	0,04	3,0
1973	2.585	9.427	87.515	0,45	0,54	89,1
1974	6.191	11.254	38.247	0,22	1,40	89,7
1975	1.034	1.661	6.156	0,59	0,25	19,1

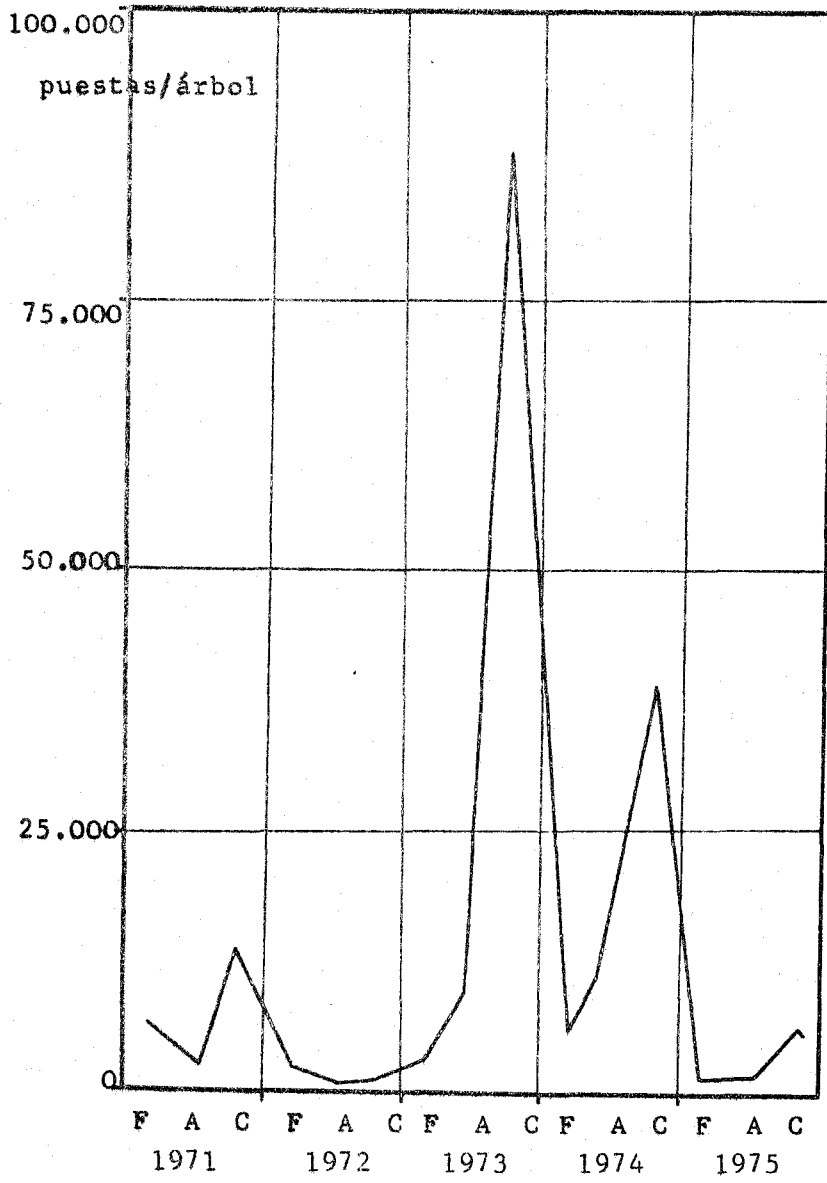


Fig. 74.- CURVA DE VARIACION DE POBLACIONES.-

Los datos resumidos de la Tabla 82 solo representan un número limitado de campañas, por lo que no se tiene aún la pretensión de extraer de ellos conclusiones definitivas. Sin embargo, permiten ya realizar algunas observaciones.

Así, se confirma el carácter cíclico del ataque del insecto y especialmente la amplitud de las variaciones de su población, las cuales no pueden precisarse solo mediante el examen del tanto por ciento de infestación de los árboles (cfr. con Tabla 82). Por ejemplo, para la generación carpófaga de 1973 el porcentaje de infestación fué del 89,1% para una población potencial de 87.515 huevos, mientras era muy similar en 1974 (89,7%) para una población muy inferior (37.812 huevos). Igualmente, en la generación filófaga de 1974 el porcentaje de infestación era del 0,22% y la población potencial de 6.191 huevos, al mismo tiempo que dicho tanto por ciento era más del doble en 1975 (0,59%) para una población potencial mucho menor (1.034 puestas).

En el curso de un mismo año, las poblaciones suelen ir en aumento de una a otra generación, salvo si un factor ecológico no habitual y de fuerte intensidad interviene y se suma a los otros (caso de 1972).

Por el contrario, de un año al siguiente se asiste a una reducción de la población, es decir que la generación filófaga invernante sufre la acción de determinados factores de reducción particularmente importantes. La excepción se encuen-

tra en los años 1972 y 1973.

Las relaciones entre todos los elementos aportados, así como el análisis de los diversos factores de reducción de poblaciones, deben permitir -cuando el número de datos sea suficiente- el definir los llamados factores-clave, y ,por lo tanto, poner a punto un método de previsión aplicable a las distintas generaciones y a los diversos años.

V.- CONCLUSIONES.-

CONCLUSIONES.-

1ª.- En el estudio bio-ecológico de Prays oleae BERN., durante dos ciclos naturales del cultivo del olivo en la zona de Andalucía Oriental (Granada), se ha observado que los daños ocasionados en hoja y flor han sido de escaso interés, bajo el punto de vista económico, en contraste con los daños citados en la bibliografía de otros países y zonas andaluzas. No obstante la infestación sobre fruto adquiere a veces tal intensidad que puede resultar de gran importancia económica.

2ª.- La etapa más larga de la vida del insecto es la generación filófaga invernante, que dura casi el doble que la carpófaga, mientras que la generación antófaga resulta la de menor duración (algo más de la mitad que la carpófaga), debido a que el desarrollo de dicha generación coincide con las condiciones climáticas más favorables.

3^a.- Paralelamente a lo expuesto en la conclusión anterior, sucede con los distintos estadios del insecto, de cada una de las tres generaciones anuales. Sin embargo, en el caso de la incubación de huevos en flor y fruto, por las excelentes temperaturas de los correspondientes períodos (mayo y junio-julio, respectivamente) dichos períodos se acortan - sensiblemente.

4^a.- Fundándonos en los datos obtenidos, puede ya observarse la existencia de bruscas variaciones en la densidad de población del fitófago, que solo se explicarían por la incidencia de determinados factores de reducción de dichas poblaciones en las distintas generaciones y según las condiciones climáticas del año.

5^a.- Entre dichos factores de reducción es de destacar la presencia masiva de un ácaro (O.Tetrapodili) del género Eriophies; si bien no existe en la bibliografía antecedente alguno que considere éste género como depredador, su presencia coincide reiteradamente con el aumento del tanto por ciento de huevos vacíos de la especie en estudio, por lo que,

aún careciendo de pruebas directas, se considera que dicho ácaro representa el más importante factor de reducción de la población del insecto en nuestras zonas, pudiendo hacer abortar el ataque del fitófago y los daños previsibles.

6a.- Es de destacar igualmente, como importante factor de reducción la incidencia, a veces notable, de diversos entomófagos, entre los cuales algunas especies identificadas son nuevas para Prays oleae (Pnigalio mediterraneus y Pn.pectinicornis, así como Hemiptarsenus unguicellus), y otras ya descritas que no habían sido encontradas en España aún (Dicladocerus westwoodi, Habrocytus chrysos y el mismo H.unguicellus).

Como resumen, la suma de datos y observaciones bioecológicas recogidos sobre la especie en nuestra zona, deben ayudar a la implantación de métodos de lucha racionales, que limiten en buena medida los daños provocados.

VI.- BIBLIOGRAFIA.-



BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGENJO,R. (1964).- "Los nombres vulgares de las mariposas españolas". Graellsia, XX, 162-190.
- 2.- ALFARO,A. (1965).- "Notas sobre limitados aspectos de cuatro plagas del olivo en la zona del Ebro medio". Bol.Pat.Veg. y Ent.Agr., 28, 59-66.
- 3.- ALVIM,H.S. y MACHADO,A. (1960).- "Distribuição das larvas filofagas da traça das azeitonas, Prays oleaellus (F.), na copa das oliveiras". Agron.Lusit., XXII (3).
- 4.- ALVIM,H.S. (1963).- "A traça da azeitona (Prays oleaellus F.) Lep.Hyponomeutidae. Contribuição para o seu estudo en Portugal". Rel.Fin Curso Eng.Agr.(ISA). Lisboa.
- 5.- ANDREAWARTHA,H.G. (1970).- "Introduction to the study of animal populations". 2nd.edition. Methuen Coltd.
- 6.- ANTONGIOVANNI,E. (1947).- "La Tignola dell'olivo". Giornale di Agricoltura, 57, (14 pgs.).
- 7.- ANTONGIOVANNI,E. (1957).- "Control of the carpophagous generation of olive moth (P.oleaellus) by means of Rogor". Olivicoltura, 12 (4), 6-10.
- 8.- ARAMBOURG,Y. (1961).- "Contribution a l'étude de Prays oleaellus F. en Tunisie. Cycle biologique et essais de lutte en 1957". Ann.Serv.Bot. et Agr. Tunisie, 30, 47-42.
- 9.- ARAMBOURG,Y. (1961).- "Essai de lutte contre Prays oleaellus F. a l'aide d'insecticides systemiques". Rev. Off.Fed.Int.Oleic.

- 10.- ARAMBOURG, Y. (1964).- "Caracteristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax". Ann.Inst.Nat.Récherche Agr. Tunisie, 37, 1-137.
- 11.- ARAMBOURG, Y. (1964).- "Possibilités de la lutte biologique et de la lutte intégrée contre les principaux ravageurs de l'olivier". Inform.Oleicol.Int., 27, 107-112.
- 12.- ARAMBOURG, Y. (1966).- "Premiers essais d'utilisation de Chelonus eleaphilus contre Prays oleae dans les Alpes Maritimes". Inform.Oleicol.Int., 36, 99-114.
- 13.- ARAMBOURG, Y. (1968).- "Chelonus eleaphilus, parasite de Prays oleae. Elevage, caracteristiques morphologiques et biologiques". Ann.Soc.Entom.France, (NS)4, 383-411.
- 14.- ARAMBOURG, Y. (1969).- "Inventaire de la biocenose parasitaire de Prays oleae dans le Bassin Méditerranéen". Entomophaga, 14 (2), 185-195.
- 15.- ARAMBOURG, Y., PRALAVORIO, R. y CHABOT, B. (1970).- "Possibilités d'élevage d'Agoniaspis fuscicollis praysincola SILV., parasite de Prays oleae BERN. sur un hôte de remplacement". Ann.Zool.Ecol.anim., 2 (4), 657-658.
- 16.- ARAMBOURG, Y. (1971).- "Essai d'estimation des populations de Prays oleae B.". CITO III, Agr.6, Torreminas (España), junio 1971.
- 17.- AZZI, G. (1938).- "La meteorologia practica". Nº 1.38.
- 18.- BALACHOWSKY, A.S. (1966).- "Entomologie appliquée a l'agriculture". Tome II, Lepidopteres, I vol. Ed.Masson et Cie. Paris.
- 19.- BARANOV, N. (1939).- "The flight of the second generation of olive moth in the year 1938". Arch.Min.Pol'oprrior, 6 (15), 124-129.

- 20.- BERLESE, A. y BANTI, A. (1893).- "La Tignola dell'olivo (Tinea oleaella FABR.) e modo di combatterla". R.Soc.Agr.Portici, 16, 1-3.
- 21.- BERNARD, M. (1783).- "Memoir sur l'olivier.II. Des insectes qui vivent sur l'olivier". Rec.Acad.Marseille 113-123.
- 22.- BESSON, J. y JOLY, E. (1970).- "Methode pratique pour l'etude annuelle de la ponte chez quelques microlepidopteres". VII Cong.Internat.Prot.Plantes, Paris, septiembre 1970.
- 23.- BOLOS, O. (1957).- "Tabula vegetationis Europae Occidentalis". Univ.Barcelona, Acta Geobot.Barcin., 3, 5-8.
- 24.- CAMPOS, M., PANIS, A. y RAMOS, P. (1974).- "Les Chalcidiens parasites de Prays oleae BERN. en Andalousie". IV Journ.Phyt.et Phytopharm.Circummed. Montpellier, octubre 1974.
- 25.- CAÑIZO, J. y ARROYO, M. (1964).- "Nombres vulgares españoles de los insectos perjudiciales a las plantas cultivadas". Bol.Pat.Veg. y Ent.Agr., XXVII, 101-183.
- 26.- CAÑIZO, J. (1947).- "Importancia de las plagas de insectos en la economia agrícola española". Bol.Pat.Veg. y Ent.Agr., XV, 333-343.
- 27.- ÇAKILLAR, M. (1959).- "Investigations on the biology of the olive-moth in the Marmara region". Min.Agr. Istanbul, 108 pags.
- 28.- CARMONA, M.M. y SOUZA ALVIM, H. (1966).- "Nota sobre os parasitas do Prays oleaellus F. en Portugal". Graellsia, 22, 191-196.
- 29.- GASILLI, O. (1963).- "Damage caused by the carpophagous generation of the olive moth (P.oleaellus F.)". Inform.Fitopatol., 13, 3, 35 pags.

- 30.- CASTRO, A. (1948).- "La polilla del olivo en España". Trab.Est.Fitopatol.Agric. Madrid, nº 201.
- 31.- CLARKE, G.L. (1967).- "Elementos de Ecología". Ed. Omega, Barcelona.
- 32.- CLARK, L.R. y HUDGUES, R.D., et al. (1970).- "The ecology of insect populations in theory and practice". Ed.Methuen.
- 33.- COSTA, O.G. (1839).- "Monografia degl'insetti ospitanti sull'olivo e nelle olive". Corrisp.Zool., 1, 118-130.
- 34.- COSTA, O.G. (1827).- "Osservazioni sugl'insetti dell'ulivo e delle olive. Ed.Duponchel,Napoli.
- 35.- DE ANDRES, F. (1965).- "Enfermedades y plagas del olivo". Minist.Agr. Dir.Gral.Agr. Madrid, 296 pag.
- 36.- DE ANDRES, F. (1971).- "Catalogue des parasites de l'olivier". CITO III, Agr.8, Torremolinos (España), junio 1971.
- 37.- DE BACH, P. (1964).- "Biological control of insect pests and weeds". Ed.Chapman and Hall. Londres.
- 38.- DELANOUE, P. y ARAMBOURG, Y. (1965).- "Contribution a l'etude en laboratoire d'Eupelmus urozonus DALM. (Hym.Chalcidoidea : Euplemidae)". Ann.Soc.Ent.France, (NS) 1, 817-842.
- 39.- DELGADO, D. (1939).- "Pérdidas causadas en frutales y olivos por los insectos en España". Bol.Pat.Veg. y Ent.Agr.,VIII.
- 40.- DEL GUERCIO, G. (1913).- "Nuova contribuzione alla conoscenza dei nemici dell'olivo". Redia, 9, 59-75.
- 41.- DELUGCHI, V. (1957).- "Liste d'identification nº 1". Entomophaga, 1, 113-127.

- 42.- DOCAVO, I. (1965).- "Contribución al conocimiento de los Bracónidos de España". C.S.I.C. Monografías de C.Modernas, 71, 210 pags.
- 43.- FERON, M. y D'AGUILAR, J. (1962).- "Aperçus sur le peuplement entomologique de l'olivier dans quelque régions oléicoles de Grèce et sur l'action de traitements insecticides polyvalentes". Ann.Inst. Phytopath. Benaki, N.S. 4 (1), 56-74.
- 44.- FIMIANI, P. (1972).- "Rapporto sulle ricerche relative al controllo biologico dei principali insetti dannosi all'olivo". O.I.L.B. Reunion Groupe de Travail 4, Portici, mayo 1972.
- 45.- FISHER, R.A. (1946).- "Statistical Methods for Research Workers". 10 ed. Oliver and Boyd, Londres.
- 46.- GERASIMOV, A.M. (1941).- "Classification of Moths - of Family Hyponomeutidae". Boll.Inst.Zool.Appl. - Phytopath.Leningrado, 12, 218-220.
- 47.- HARTMAN, H.T. (1966).- "Nutrition of fruit crops, temperature subtropical, tropical". Norman F.Childer, X 252-261.
- 48.- IRYBOZ, N. y YARGICS, S. (1941).- "Zeytin güvesi, Prays oleaellus". Bornova Zir.Müc.Istam.Izmir, 24, 1-13.
- 49.- IZCO, J. y LADERO, M. (1970).- "Aspectos geobotánicos sobre el acebuche y el olivo en la Península Ibérica". El Monitor de la Farmacia, 1963.
- 50.- KAMOUN, A. (1971).- "Apperçu sur les principaux parasites de l'olivier en Tunisie et methodes de lutte appliquées". CITO III, Agr.80, Torremolinos (España), junio 1971.
- 51.- KATTOULAS, M. (1959).- "Control experiments of the olive tree moth (P.oleellus F.) with Diazinon". Yearb.Coll.Agr.Forest.,Univ.These : 5, 25-39.

- 52.- KLOMP, H. (1964).- "Intraespecific competition and the regulation of insect numbers". Ann.Rev.Ent., IX, 17-40.
- 53.- KNIPLING, E.F. (1966).- "Some basic principles in insect population suppression". Bull.Ent.Soc.Amer., XII, 7-15.
- 54.- KOROL'KOV, D.M. y SAVENKO, R.F. (1929).- "The olive moth, its life-history and control". Sukhum, Abkhazs. Opnitn. sel.- Khoz.Lesn. Stal. 25 pags.
- 55.- MARTELLI, G. (1959).- "La Tignola dell'olivo (P.oleellus FABR.)". Osserv.Mal.Piante, Bari. Circ.nº 10 (NS) 20 pags.
- 56.- MARTELLI, G. (1967).- "Recherche sur la parasitisation de Prays oleae BERN.". VII Reunion FAO, Palermo.
- 57.- MECHELANY, E. (1967).- "Liste des ravageurs trouvés au Liban sur l'olivier et leurs ennemis naturels". VII - Reunion FAO, Palermo.
- 58.- MECHELANY, E. (1971).- "Etude bio-ecologique de la Teigne de l'olivier au Liban". CITO III, Agr.50, Torremolinos (España), junio 1971.
- 59.- MELIS, A. (1938).- "Un'eccezionale infestazione di Prays oleellus F. e di Dacus oleae ROSSI nell'alta Toscana". Tip.Ramella, Firenze.
- 60.- MELIS, A. (1945).- "Sulla convenienza economica di eseguire sempre la lotta contro la Tignola dell'olivo (Prays oleaellus F.)". Redia, XXX, 3-52.
- 61.- MELIS, A. (1946).- "Nuovo contributo alla conoscenza della Tignola dell'olivo (Prays oleaellus) ed al modo di combatterla". Boll.Ist.Ent.Bologna, XV, 257-286.
- 62.- MELIS, A. (1948).- "Necessità di colpire gli individui della generazione carpofoaga per ottenere risultati concreti nella lotta contro la Tignola dell'olivo". Ann. Sper.Agr. II (5), 701-725.

- 63.- MELIS, A. y BACETTI, B. (1960).- "Metodi di lotta vecchi e nuovi sperimentati contro i principali fitofagi dell'olivo in Toscana nel 1960". Redia, XLV, 193-218.
- 64.- MICHELETTI, E.A. (1941).- "Contributo allo studio della biologia del Prays oleellus F. nell'Umbria". Note et app. Sper.Ent.Agr. Osserv.Fitopat.Perugia, IV, 9-35.
- 65.- MINEO, G. (1967).- "Nuovi entomofagi del Prays citri MILL.(Tignola degli agrumi) trovati in Sicilia". Boll.Ist.Ent.Agr. Palermo, 6, 1-5.
- 66.- MORETTINI, A.(1940).- "Primo contributo allo studio della cascola dei fiori e dei frutti dell'olivo". Atti R.Acad.dei Georgofili, Firenze, VI, 33-52.
- 67.- NICHOLSON, A.J. (1958).- "Dynamics of insect population". Ann.Rev.Ent., III, 107-136.
- 68.- NIZI, G. (1962).- "Bacillus thuringiensis, for control of olive moth (Prays oleaellus)". Progr.Agric., 8 - (II), 1313-1320.
- 69.- NIZI, G. (1964).- "Biological control of insects". - Agr.d'Italia, 9 (12), 47-54.
- 70.- O.I.L.B.-GROUPE DE TRAVAIL "RAVAGEURS DE L'OLIVIER". (1970).- Document de Travail N° 4 (Prays oleae B.). Antibes (Francia).
- 71.- O.I.L.B. (S.R.O.P.). (1972).- "Compte-Rendus de la Reunion tenue á Naples (18-21 Mai 1972)".
- 72.- ORPHANIDIS, P.S. y SOULTANAPOULOS, C.D. (1962).- "Observations préliminaires sur les courbes de densité de la population de certain insectes vivant dans les oliveraies en 1961". Ann.Inst.Phytopath. Benaki, NS. IV (2), 148-154.

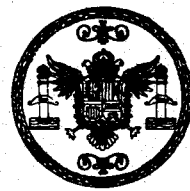
- 73.- PATAC, L., CADAHIA, P. y CAMPO, E. (1954).- "Tratado de Olivicultura". Sind.Nac.Olivo, (D.N.S.), Madrid.
- 74.- PATOUTSI, E. (1957).- "La Teigne de l'olivier". Min. Agr. Atenas, Bol.nº 27.
- 75.- PELEKASSIS, C.E.O. (1962).- "A contribution to the study of nomenclature, taxonomy, biology, ecology and the natural parasitization of the olive kernel borer". Ann.Inst.Phytopath. Benaki, NS.IV (2), 77-211.
- 76.- PERIS, S.V. y TEMPLADO, J. (1961).- "El equilibrio biológico natural y la lucha contra los insectos perjudiciales". Rev.Univ.Madrid, X (38-39), 501-543.
- 77.- PETERSON, A. (1964).- "Entomological techniques. How to work with insects". 10 ed. Friedlander.
- 78.- PHILIPPIS, M. et al. (1960).- "Carte bio-climatique de la zona méditerranéenne". UNESCO-FAO. Paris, 60 p.
- 79.- PITA, A. (1968).- "Clima y vegetación arbórea. Aplicaciones a la Península Ibérica". Serv.Meteorol.Nac. Madrid.
- 80.- PRALAVORIO, R., ARAMBOURG, Y. y CODOU, D. (1975).- "Possibilité de piégeage sexuel chez Prays oleae BERN. Lepidoptera Hyponomeutidae". Ann.Zool.-Ecol.anim., 7 (2), 269-272.
- 81.- PUERTA, C. y col. (1972).- "El olivar español". Min. Agr. Dir.Gral.Prod.Agr. Madrid.
- 82.- RAMOS, P. (1972).- "Etat actuel des recherches sur le Prays oleae B.". O.I.L.B. Reunion Groupe de Travail, Portici, 1972.
- 83.- RAMOS, P. (1974).- "Observations bio-ecologiques sur Prays oleae BERN. I.Génération phyllophage". IV Journ. Phyt.et Phytopharm.Circummedit., Montpellier, septiembre 1974.

- 84.- RAMOS, P. (1975).- "Contribution to the knowledge of Prays oleae BERN. II. Flower-generation". VIII Int. Cong. Plant Protect., Moscú, agosto 1975.
- 85.- RAMOS, P. y col. (1972).- "Ensayos de lucha contra - Prays oleae en Granada". Cuad.C.Biol., 2 (2), 81-88.
- 86.- RAMOS, J.M. (1973).- "Estudio de la distribución de - puestas de Prays oleae BERN. (generación filófaga) - sobre el olivo". Tes.Lic.Fac.Farm., Granada, 44 pags.
- 87.- REY, J.M. (1968).- "Tendencias actuales en la lucha contra los insectos". Graellsia, XXIV, 261-280.
- 88.- RIVAS, G.S. y RIVAS, M.S. (1971).- "Vegetación potencial de la provincia de Granada". Trab.Dep.Bot. y F. Veg. Madrid, 4, 3-85.
- 89.- RIVERO, J.M. (1958).- "Aspectos actuales de la lucha biológica". Bol.I.N.I.A., XXXVIII.
- 90.- ROIG, F., BAREA, J.M. y CALLAO, V. (1973).- "Investigación de la presencia de Bacillus thuringiensis en larvas muertas de Prays oleae". IV Cong.Nac.Microbiol., -8.18- Granada, 1973.
- 91.- ROIG, F., RAMOS, P. y BAREA, J.M. (1974).- "Caracterización del poder tóxico de Bacillus thuringiensis aislados de larvas muertas del lepidóptero Prays oleae". Microbiol.Españ. (en prensa).
- 92.- RUSSO, G. (1954).- "Reperti biologici, sistemi e metodi di lotta sui principali insetti dannosi all'olivo". Boll.Lab.Ent.Agr.Portici, XIII, 64-95.
- 93.- SACANTANIS, C.B. (1955).- "La Teigne de l'olivier au Maroc". Serv.def.Veg. Rabat, 7, 17 pags.
- 94.- SACANTANIS, C.B. (1955).- "The olive kernel borer, the principal destructive pest of the olive culture". - The olive tree, 28-29, 891-928.

- 95.- SEGUY, E. (1967).- "Dictionnaire des termes techniques d'Entomologie élémentaire". 2 ed. Paris. 465 pags.
- 96.- SILVA, J.C. (1959).- "Clasificación dos metodos de captura de insectos para estudos de Ecologia". Bol.Pat. Veg. y Ent.Agr., XXIX, 173-185.
- 97.- SILVA, J.C. y SOUSA ALVIM, H. (1964).- "O vingamento das flores e frutos de oliveira perante o ataque das gerações antofaga e corpofaga do Prays oleae". Bol.J.Nac.Azeite, XIII, 64-99.
- 98.- SILVA, G.M. et al. (1967).- "Problemas levantados pelo combate com insecticidas a traça da oliveira (P. oleae B.)". Bol.J.Nac.Azeite, XVI, 31-51.
- 99.- SILVA, G.M. (1972).- "Rapport des recherches au Portugal". O.I.L.B. Reunion Groupe de Travail, Portici, 1972.
- 100.- SILVESTRI, F. (1907).- "Contribuzione alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo; la Tignola dell'olivo". Boll.Lab.Zool.Gen. e Agr.,Portici, 2, 83-184.
- 101.- SILVESTRI, F. (1933).- "Rassegna degli insetti dell'olivo del bacino del mediterraneo". Relaz. IX Cong. Int. Olivicult. Lisboa.
- 102.- SILVESTRI, F. (1942).- "Recenti progressi degli studi sugli insetti dell'olivo". Conv.St.Oliv. Firenze, 1-15.
- 103.- SILVESTRI, F. (1943).- "Compendio di Entomologia Applicata. Parte Speciale". Ed. Della Torre, Portici, Vol. II, pags. 120-136.
- 104.- SNEDECOR, G.W. (1964).- "Métodos analíticos aplicados a la investigación agrícola y biológica". Ed.Continental, Mexico.
- 105.- SNODGRASS, R.E. (1967).- "Insects, their ways and means of living". Ed.Friedlander, 362 pags.

- 106.- SOLOMON, M.E. (1967).- "Dinamics of insect populations". Ann.Rev.Ent., II, 121-142.
- 107.- SOULIOTIS, M. (1953).- "La Teigne de l'olivier". Ed. Stat.Phytopath. Volo, Instr. n° 12.
- 108.- SOULIOTIS, M. (1955).- "Rapport sur la lutte mixte - contre le Dacus et la Teigne de l'olivier a Rovies en Eubée". Volo, 1955, Eub.
- 109.- SOULIOTIS, M. et al. (1960).- "Recherches experimentales sur la lutte contre la Teigne de l'olivier (Prays oleaellus F.)". Ann.Inst.Phytopath. Benaki, NS. III (3), 139-162.
- 110.- STAVRAKI, H.G. (1972).- "Dynamique de la population de Prays oleae BERN. a Kessariani (Attique) en Grèce en 1971". O.I.L.B. Reunion Groupe de Travail, Portici, 1972.
- 111.- TEMPLADO, J. (1963).- "Comunidades bióticas y cultivos". An.Edaf. y Agrobiol., XXII (1-2), 19-29.
- 112.- THOMPSON, W.R. (1950).- "A catalogue of the parasites and predators of insect pests". Comm. Inst. Biol. Control, Ottawa, 698 pags.
- 113.- THOMPSON, W.R. (1956).- "The fundamental theory of natural and biological control". Ann.Rev.Ent., I, 378-401.
- 114.- TOMINIC, A. (1957).- "Sur les principaux résultats des recherches ecologiques et toxicologiques sur la Teigne de l'olivier". Int.Cong.Crop Prot.Proc., Hamburg, 4 (1), 827-829.
- 115.- TOMINIC, A. (1958).- "Results of several years' ecological investigations on Prays oleaellus F. ". Zast. Bilja, 51, 83-89.

- 116.- TOMINIC, A. (1958).- "Testing of preparations and - principles of olive moth control (P.oleaeillus F.)". Zash. Bilja, 7, 83-89.
- 117.- TOMINIC, A. (1962).- "New contribution to the know- ledge of Prays oleaeillus F.". Agronomija, 4, 217- 235.
- 118.- THUN, T.G. et al. (1964, 68 y 72).- Flora Europaea. Vols. I, II y III. Cambridge.
- 119.- VIGGIANI, G. (1963).- "Osservazioni sulla morfo-bio- logia del Enigalio mediterraneus FERR.et DEL. (Hy- menoptera Eulophidae)". Entomophaga, 8 (3), 191-198.
- 120.- VIGGIANI, G. (1967).- "Ricerche sugli Hymenoptera - Chalcidoidea. X. Nuovi reperti di Calcidoidei ita- liani (Encyrtidae, Eulophidae, Aphelinidae, Mymar- idae)". Boll.Lab.Ent.Agr. Portici, 25, 119-149.
- 121.- WILLIAMS, G.B. (1960).- "The numbers of the insects", Amer.Nat. N.Y., XCIV, 137-151.
- 122.- YAMVRIAS, CHR. (1964).- "Essais préliminaires d'une preparation bacterienne a Bacillus thuringiensis BERL. sur la lutte contre les larves de la génération an- thophage de la Teigue de l'olivier". Ann.Inst.Phyto- path. Benaki, NS. VI (1), 37-43.
- 123.- YAMVRIAS, CHR. (1972).- "Efficacité des preparations bacteriennes dans un essai de lutte contre les lar- ves de la génération anthophage de Prays oleae". O.I.L.B. Reunion Groupe de Travail, Portici, 1972.



DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS