

**FENOLOGIA DE L'ADULT DE *THAUMETOPOEA*
PITYOCAMPA D. & S. A LA SERRA DE COLLSEROLA
(LEPIDOPTERA: *THAUMETOPOEIDAE*)¹**

M. Miralles & C. Stefanescu

SUMMARY

*Phenology of the adult of **Thaumetopoea pityocampa** D. & S. from the Serra de Collserola (Lepidoptera: Thaumetopoeidae).*

The aim of this paper is to provide knowledge about the phenology of *Thaumetopoea pityocampa* D. & S. from the Serra de Collserola (Barcelonès, Catalonia). For this purpose, pheromonal traps were installed at eight different stations and periodically revised from July to September in 1988 and 1989. The data obtained have made it possible to determine the present situation of this insect pest in the different area sampled.

RESUM

Durant els estius de 1988 i 1989 es va dur a terme un seguiment de les poblacions adultes de la processonària del pi, *Thaumetopoea pityocampa* D. & S., a vuit indrets de la Serra de Collserola (Barcelonès).

Les dades obtingudes a partir de les captures de mascles amb trames de feromona han permès determinar la fenologia de l'espècie i l'estat de la plaga a cada zona.

Key words: **Lepidoptera**; *Thaumetopoea pityocampa*; phenology; Catalonia; Serra de Collserola.

Marta Miralles i Constantí Stefanescu, *Can Bonet, camí de Vallserena, Sant Antoni de Vilamajor, 08459 Barcelona.*

INTRODUCCIÓ

Una de les plagues més importants a Catalunya és la provocada per la processonària del pi, *Thaumetopoea pityocampa* D. & S. Aquest lepidòpter ataca les pinedes mediterrànies causant-hi greus defoliacions, que afebleixen els arbres i els fan disminuir llur creixement, alhora que es tornen més vulnerables a les invasions d'altres tipus d'organismes.

1. Aquest estudi s'ha realitzat per encàrrec i amb el suport del Parc Metropolità de la Serra de Collserola.

Altrament, és ben sabut que les erugues estan protegides per pèls urticants capaços de provocar fortes reaccions al·lèrgiques per contacte amb la pell o mucoses humanes.

La distribució d'aquesta espècie és típicament mediterrània; s'extén per tota l'Europa meridional, Pròxim Orient i part d'Àfrica del Nord. Segons DEMOLIN (1969b), la temperatura és el factor principal que limita la seva distribució, ja que no resisteix el fred per sota els -10°C .

La proliferació de la plaga s'ha vist afavorida aquests darrers anys per la confluència d'una sèrie de factors dels quals destaquen, possiblement, els canvis climatològics i l'acció de l'Home. Els hiverns temperats i les primaveres poc plujoses beneficien el desenvolupament de les poblacions, que en aquestes estacions es troben en estat larval i pupal. L'acció de l'Home afecta de diverses maneres. Així, la introducció d'espècies de pi forànies com el pi insigne (*Pinus radiata*) o el pi canari (*P. canariensis*) en zones poc favorables per al seu creixement, i la transformació de grans masses forestals en petites pinedes degradades més fàcilment atacables, han permès la proliferació d'aquest lepidòpter.

D'altra banda, una altra possible causa ha estat la destrucció dels enemics naturals en molts indrets (ocells insectívors, rats penats, insectes paràsits, etc.), insuficients, aleshores, de mantenir controlades les poblacions de *Thaumetopoea pityocampa*.

Tots aquests fets repercuteixen en un creixement desmesurat de les poblacions de la processonària del pi, fins al punt que gran part de les pinedes del territori català estan greument afectades. Per això, el Servei de Protecció dels Vegetals de la Generalitat està duent a terme campanyes de lluita contra aquest insecte. Principalment s'han emprat mecanismes de tipus mecànic (destrucció de bosses o nius), o bé químics (ús d'insecticides, inhibidors de la quitina i preparats biològics de *Bacillus thuringiensis*, així com la utilització de feromones sexuals sintetitzades artificialment).

Una àrea afectada ha estat la Serra de Collserola (Barcelonès), on gairebé totes les pinedes dels vessants solells presenten atacs importants. El Parc Metropolità de la Serra de Collserola ha dut a terme diverses accions de lluita, com són la instal·lació de caixes niu per a ocells insectívors, el tractament químic de les àrees més greument afectades els anys 1987-88, i el seguiment de la fenologia de l'adult mitjançant trampes de feromones els estius del 1988-89.

Aquest treball recull i analitza la informació obtinguda en aquest seguiment, la qual cosa ens ha permès conèixer el període de vol de l'espècie i l'estat aproximat de les poblacions.

MATERIAL I MÈTODES

1. Àrea d'estudi

El seguiment s'ha fet dins el Parc de la Serra de Collserola (Barcelonès) (fig. 1). La vegetació dominant és l'alzinar barrejat amb pins o roures a les fondalades i vessants obacs, i clapes de pins més o menys extenses separades per ginestars i repoblacions de pins als vessants solells. El nombre de pinedes

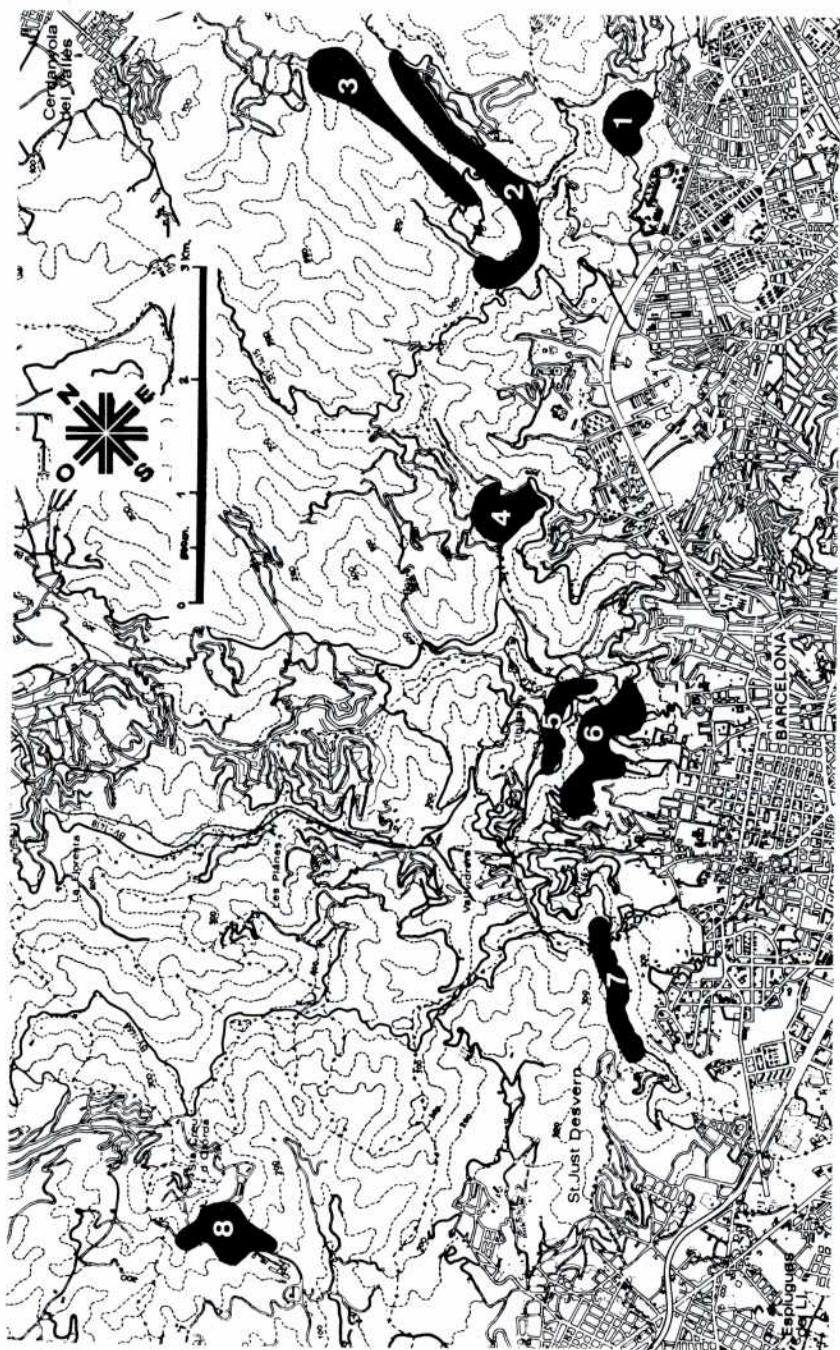


Fig. 1. Àrea d'estudi. 1: Roquetes; 2: Turó d'en Fojà-Joan XXIII; 3: Can Lloses-Can Catà; 4: Revolt de la Paella; 5: Vallvidrera; 6: Carretera de les Aigües; 7: Sant Pere Màrtir; 8: Fàbrica Sanson.

estudiades ha estat de sis l'any 1988 i de set el 1989, cinc de les quals coincideixen d'un any per l'altre. A continuació es detallen les zones prospectades i llurs característiques principals.

- a) **Roquetes.** Es una petita pineda que ocupa el vessant SE del Turó de les Roquetes, al costat de Torrebarró. Els darrers anys ha estat greument afectada per la plaga, trobant-s'hi pins totalment defoliats. Una de les causes ha estat la fragmentació de la pineda en nuclis petits degut al pas de les línies d'alta tensió. Hi domina el pi blanc (*Pinus halepensis*), encara que també trobem exemplars de pinastre (*P. pinaster*). A les darreries del gener de 1988 es va fumar amb la intenció d'aturar l'excessiva defoliació dels pins, i al novembre del mateix any es va tractar químicament. A l'estiu del 1988 es col·locaren sis trames de feromones, mentre que l'any següent se'n posaren deu.
- b) **Turó d'en Fotjà-Joan XXIII.** Es prospectà la carena (des del Turó d'en Fotjà fins a la Torre Bertran) d'una gran pineda que ocupa tota la Vall de Can Lloses-Can Catà. Hi domina el pi blanc, bé que s'hi troben alguns pinastres. No va ésser tractada fins la tardor del 1988. Els dos anys de seguiment es col·locaren deu trames.
- c) **Can Lloses-Can Catà.** Inclosa en la vall anterior es troba, en una fondalada, una zona força humida i poc assolellada prou diferent pel que fa a les condicions microclimàtiques i a la vegetació. Els arbres dominants són grans exemplars de pi blanc i de pinastre barrejats amb alzines (*Quercus ilex*) i roures pubescents (*Q. pubescens*). Es va tractar amb insecticides per primer cop la tardor del 1988. El seguiment només es féu el primer any, amb vuit trames.
- d) **Revolt de la paella.** Al Turó de Santa Maria (Serra d'Agudells), sobre mateix del revolt de la paella (carretera de l'Arrabassada), hi ha una pineda de pi blanc amb algun pi piner (*Pinus pinea*) que va ser prospectada els dos anys amb sis trames. Aquesta zona va ser sotmesa a tractaments aeris amb preparat de *Bacillus thuringiensis* les tardors del 1987-88, que també afectaren a les tres zones següents.
- e) **Carretera de Vallvidrera al Tibidabo.** A banda i banda d'aquesta carretera s'hi troba una pineda formada principalment per pi piner i algun pi blanc. La prospecció es féu amb sis trames l'any 1988 i set l'any 1989.
- f) **Carretera de les Aigües.** Es tracta de la pineda que hi ha seguint la pista d'aquest nom, entre els funiculars de Vallvidrera i del Tibidabo. El pi blanc és l'arbre dominant. Es prospectà només el darrer any, amb nou unitats.
- g) **Sant Pere Màrtir.** Aquesta pineda està per sobre la carretera de les Aigües, anant cap a Sant Pere Màrtir. Ocupa un vessant est i està formada per pi blanc i també per pi canari i pinastre. L'any 1987 estava greument afectada per la plaga. El seguiment es féu els dos anys, amb dotze trames cadascun d'ells.
- h) **Fàbrica Sanson.** Als voltants d'aquesta fàbrica de ciment hi ha petites clapes de pi blanc, afectades per la plaga. Es tractà químicament la tardor del 1988, i l'estiu del 1989 es féu un seguiment amb sis trames.

Totes les zones estudiades, excepte la de Can Lloses-Can Catà, presenten orientacions cap a sol, factor que afavoreix el creixement de la processonària del pi. El fet que en moltes d'elles les pinedes estiguin fragmentades en clapes les

fa còmodament atacables per aquesta espècie, donada la seva major capacitat colonitzadora en arbres aïllats i pinedes poc espesses (M. Rojo, com. pers.).

2. Metodologia

Per fer aquest seguiment s'han utilitzat caixes-trampa de feromones. L'emissió de la feromona artificial provoca la confusió dels mascles, que són atrets massivament cap a la trampa impossibilitant la localització i l'aparellament amb les femelles. Les trapes tenen un radi d'acció d'uns 80 metres i es col·loquen penjades d'una branca exterior de pi a 1.5-2 m del terra, situació equivalent a la que pren la femella quan es disposa a emetre la feromona (DEMOLIN, 1969a).

El temps de mostreig es prolongà des de mitjans de juliol fins a finals de setembre (dotze setmanes). L'any 1988 es col·locaren cinquanta trapes i el 1989 aquest nombre s'amplià a seixanta. El control de les captures es féu setmanalment. Els individus eren comptats i retirats de les bosses, i aquestes es revisaven i mantenien en el millor estat possible.

Las dades obtingudes han permès la determinació de:

* valors de captura de mascles al llarg de les dotze setmanes del seguiment així com les mitjanes de captura per trampa i dia ($\bar{x}$). Per al càlcul d'aquest paràmetre s'ha utilitzat la següent fórmula que permet obtenir dades estandaritzades pel que fa al nombre de trapes i dies transcorreguts entre cada comptatge.

$$\bar{X} = \frac{Xi}{Ni \times t}$$

on "Xi" és el nombre total d'individus de la zona capturats, "Ni" el nombre de trapes de la zona i "t" els dies transcorreguts entre dos mostreigs consecutius.

* període de vol de l'espècie a cada zona i diferències en el període d'emergència dels adults.

* corbes de la freqüència acumulada de captures i àbac teòric per a conèixer el cicle exacte de l'espècie a la Serra de Collserola.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

Les dades relatives al total d'exemplars capturats en cada zona, les mitjanes de captura per trampa i dia i les temperatures mitjanes màximes i precipitacions es troben detallades a les taules 1 i 2.

S'observa que les captures van ser més elevades l'any 1988, tot i haver menys trapes instal·lades. El primer any es comptabilitzaren un total de 5262 exemplars en un període de 84 dies, mentre que aquest nombre fou només de 3939 exemplars en 80 dies l'any 1989. Tot i que aquests valors només són

zona	setmana	JULIOL			AGOST				SETEMBRE				
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
ROQUETES	exx.	0	14	147	488	439	246	260	94	41	20	3	5
	$\bar{x}$	0	0.50	6.2	17.40	14.60	12.30	10.83	3.35	1.46	0.71	0.10	0.17
T.FOTJA	exx.	0	0	1	65	400	343	298	140	68	9	1	0
	$\bar{x}$	0	0	0.01	1.03	5.71	8.57	6.20	2.50	1.21	0.18	0.02	0
REV.PAELLA	exx.	0	0	1	5	114	134	76	69	44	1	0	0
	$\bar{x}$	0	0	0.02	0.12	1.90	4.46	2.10	1.64	1.04	0.02	0	0
VALLVIDRERA	exx.	0	0	2	20	67	31	9	10	5	2	0	0
	$\bar{x}$	0	0	0.04	0.47	1.67	1.50	0.37	0.28	0.14	0.05	0	0
ST.P.MARTIR	exx.	0	0	6	29	164	161	429	253	88	14	8	0
	$\bar{x}$	0	0	0.07	0.41	2.34	4.02	7.94	4.01	1.39	0.25	0.12	0
CAN CATA	exx.	0	0	0	4	136	131	91	32	17	0	0	0
	$\bar{x}$	0	0	0	0.07	1.70	3.27	1.89	0.57	0.30	0	0	0
TOTAL	exx.	0	14	184	611	1320	1046	1163	598	263	46	12	5
	$\bar{x}$	0	0.04	0.61	1.98	3.38	5.10	4.84	2.08	0.89	0.17	0.04	0.01
Temp. màx. (°C)		29.2	28.4	30.4	29.4	30.5	30.6	25.4	27.5	29.8	25.1	24.1	25.4
Precipitació (mm)		0	0	0.9	0	0	11.7	4.5	0	0	17.7	0.8	62.4

Taula 1. Valors de captures l'any 1988.

orientatius ja que es tracta de dades absolutes, indiquen un descens important de la plaga.

Les corbes de vol de la totalitat dels individus capturats (fig. 2) són semblants els dos anys. Una diferència clara és el manteniment d'alts nivells de població durant més de dues setmanes l'any 1988, motiu pel qual les captures van ser molt més altes. Aquest fet, combinat amb l'escurçament del període de vol al 1989, són l'indici d'una regressió de la població, per causes naturals (GERI, 1983) o bé, i molt probablement, degudes a la lluita química duta a terme.

L'estudi per separat de cada zona permet la valoració de l'estat de la plaga segons les localitats. A la taula 3 es mostren els valors màxims de les mitjanes de captura per trampa i dia de cada localitat, ordenades aquestes segons el nivell

zona	setmana	JULIOL			AGOST				SETEMBRE			
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ROQUETES	exx.	0	14	106	180	262	205	75	11	7	0	0
	$\bar{x}$	0	0.25	2.52	4.28	7.33	4.88	1.78	0.17	0.09	0	0
T. FOTJA	exx.	0	1	0	8	129	136	107	51	18	4	0
	$\bar{x}$	0	0.01	0	0.14	2.04	3.77	2.18	1.04	0.22	0.05	0
REV. PAELLA	exx.	0	1	0	9	47	51	28	25	2	0	0
	$\bar{x}$	0	0.02	0	0.25	1.12	2.12	0.66	0.59	0.03	0	0
VALLVIDRERA	exx.	0	0	4	26	28	35	12	14	0	0	0
	$\bar{x}$	0	0	0.09	0.62	0.57	1.25	0.28	0.33	0	0	0
ST. P. MARTIR	exx.	0	3	48	187	260	210	95	56	1	0	0
	$\bar{x}$	0	0.03	0.72	2.83	3.71	5.83	1.23	0.72	0.01	0	0
CRTA. AIGÜES	exx.	0	1	21	131	308	209	57	90	1	1	0
	$\bar{x}$	0	0.01	0.38	2.42	4.88	5.80	1.01	0.57	0.01	0.01	0
SANSON	exx.	0	0	17	188	160	105	62	15	0	0	0
	$\bar{x}$	0	0	0.47	4.47	6.66	2.50	1.47	0.27	0	0	0
TOTAL	exx.	0	19	178	558	1222	977	611	314	48	12	0
	$\bar{x}$	0	0.04	0.53	1.69	3.17	4.60	1.67	0.86	0.09	0.02	0
Temp. màx. (°C)		29.0	30.4	30.6	27.3	28.6	29.3	31.0	27.0	23.4	25.4	23.2
Precipitació (mm)		0	0	0	1.8	24.3	0	1.5	46.8	44.4	3.4	1.9

Taula 2. Valors de captures l'any 1989.

d'afectació de la plaga. Aquests valors han minvat enormement d'un any per l'altre, especialment a les pinedes on la plaga era més virulenta, fet indicador de la regressió de les poblacions abans comentada.

A les tres darreres localitats els valors són tan baixos que la població de la processonària del pi no es pot considerar com a plaga.

Els períodes de vol de cada localitat estan representats a la figura 3.

El període més llarg es dona a la zona de Roquetes, on els adults es

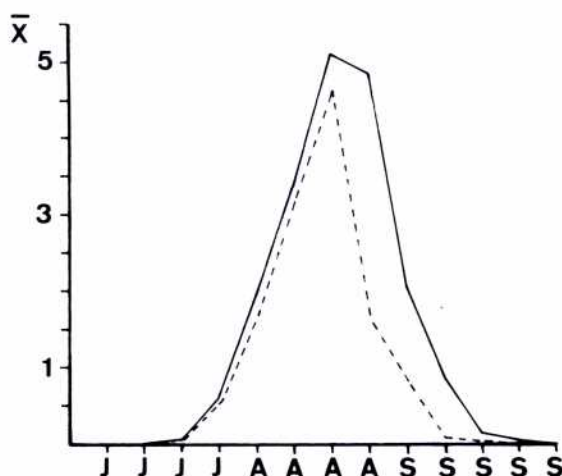


Fig. 2. Corbes de vol del total d'individus capturats (línia contínua: any 1988; línia discontínua: any 1989)(J: juliol, A: agost, S: setembre).

Localitat	1988	1989
Roquetes	17.40	7.33
Turó d'en Fotjà-Joan XXIII	8.57	3.77
Sant Pere Màrtir	7.94	5.83
Fàbrica Sanson	-	6.66
Carretera de les Aigües	-	5.80
Revolt de la Paella	4.46	2.12
Can Lloses-Can Catà	3.27	-
Vallvidrera	1.67	1.25

Taula 3. Valors màxims de les mitjanes de captura per trampa i dia de cada localitat ($\bar{x}$), ordenats segons el nivell d'afectació.

mantingueren en vol des de la tercera setmana de juliol fins finals de setembre tant l'any 1988 com el 1989. El primer any d'estudi els valors de captura per trampa i dia foren espectaculars, molt superiors (de l'ordre del doble i del triple) als obtinguts a la resta de les zones (taula 3). Hom pot considerar-los indicadors de què el nivell d'afecció de la plaga era molt important. Amb les fumigacions dutes a terme el gener d'aquell any es va evitar que la greu defoliació soferta pels pins continués, però cal considerar que no era possible fer disminuir la plaga, per dues raons. Amb les fumigacions no s'obtenen resultats tan favorables com amb els tractaments aeris. A més la proximitat a una zona urbanitzada no permet la utilització de dosis elevades dels productes insecticides. A aquests factors cal afegir

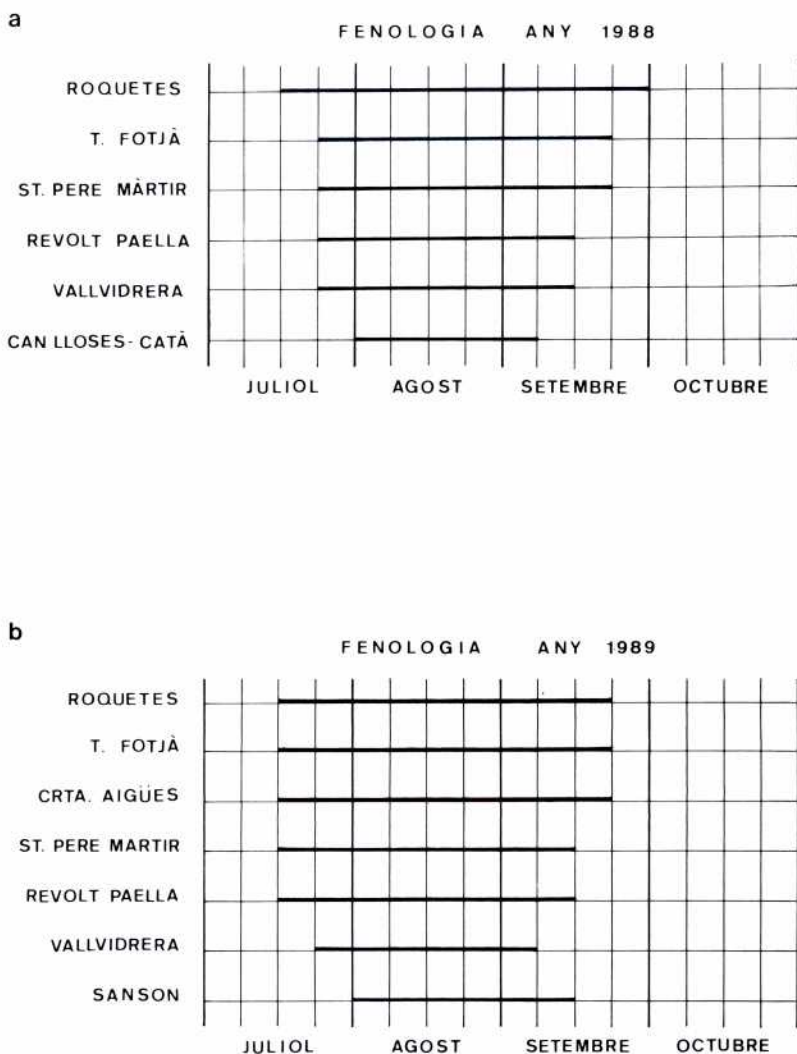


Fig. 3. Períodes de vol de *Thaumetopoea pityocampa* D. & S. a la Serra de Collserola. a: 1988; b: 1989 (J: juliol, A: agost, S: setembre).

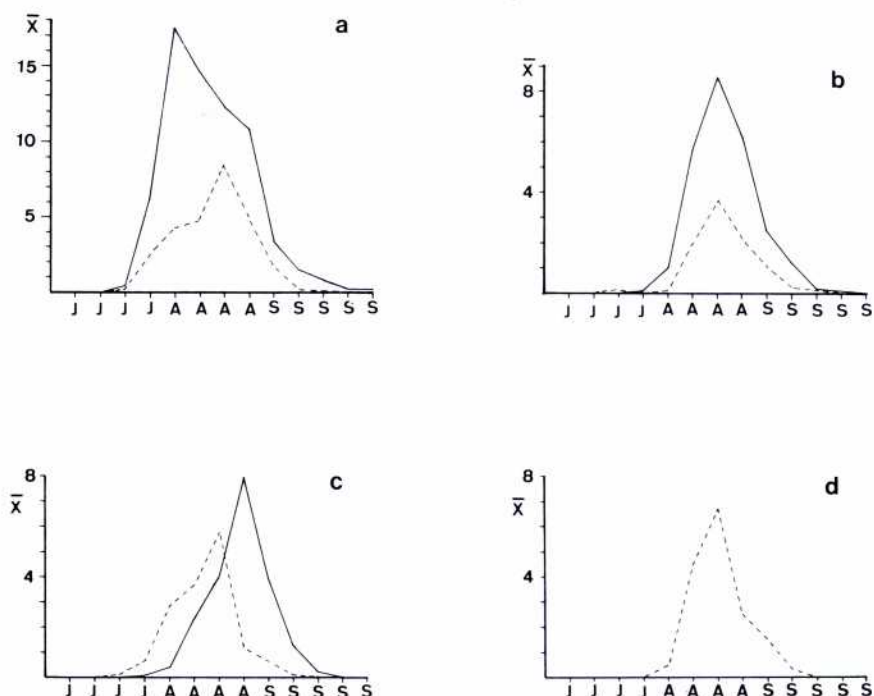


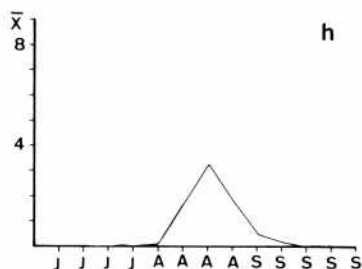
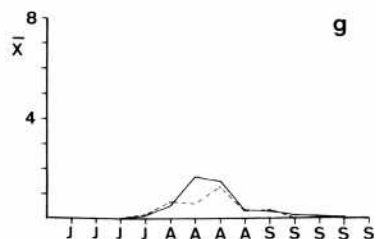
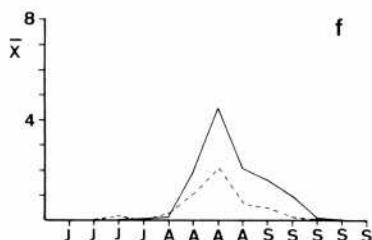
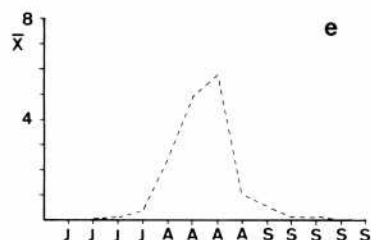
Fig. 4. Corbes de vol de *Thaumetopoea pityocampa* D. & S. a distintes zones de Collserola. a: Roquetes; b: Turó d'en Fotjà-Joan XXIII; c: Sant Pere Màrtir; d: Fàbrica

la major capacitat de les erugues de resistir els insecticides en aquesta època de l'any, quan es troben en el seu quart estadi de desenvolupament (MONTROYA, 1981). L'any 1988 els tractaments es feren durant la tardor, i la gran disminució de captures l'any següent (amb valors inferiors a la meitat respecte els del 1988) demostra l'elevada efectivitat dels tractaments aeris quan les erugues no han efectuat encara la tercera muda. Un altre indicador de què la població sembla que es troba en regressió el proporciona la forma de creixement de la corba d'emergències (fig. 4a), molt més suau el segon any (DAJOZ, 1980).

Les pinedes del Turó d'en Fotjà i de Sant Pere Màrtir (fig. 4b-c), presentaren el 1988 uns nivells de plaga similars, amb unes mitjanes màximes a finals d'agost de 8.57 i 7.94 respectivament.

Es de destacar que a Sant Pere Màrtir el nombre de nius que s'observaren a l'hivern del 1987 va ser molt baix (J. Cañas, com. pers.), indicant una bona efectivitat del tractament químic dut a terme aquella tardor. Això ens fa creure que molts dels exemplars capturats l'any següent provenien de crisàlides que havien entrat en fase de diàpaua en anys anteriors.

Malgrat tot, els nivells de població d'adults observats van ser importants, essent l'àrea que mostrava una regressió menys acusada d'un any per l'altre.



Sanson; e: Carretera de les Aigües; f: Revolt de la Paella; g: Vallvidrera; h: Can Lloses-Can Catà (línia contínua: any 1988; línia discontinua: any 1989).

Al Turó d'en Fotjà hi va haver una forta davallada el darrer any, assolint-se un nivell suposadament controlat. De tota manera poden produir-se augments de la població inesperats, si hi ha pupes diapàusiques encara no emergides.

A les pinedes de la fàbrica Sanson i de la carretera de les Aigües (fig. 4d-e) els valors són semblants als trobats a Sant Pere Màrtir l'any 1989, amb unes mitjanes màximes de 6.66 i 5.80 respectivament. Hom els considera prou elevats com perquè en anys vinents es pugui revifar la plaga.

A les tres darreres localitats (fig. 4f-h) les mitjanes màximes de captura són molt baixes (taula 3), assolint uns valors mínims que permeten suposar que la plaga està fora de perill de nous augments inesperats. Es recomana, però, continuar prospectant-les perquè es troben properes a les altres zones majorment afectades i sempre hi ha la possibilitat de què rebin efectius capaços de reinfectar-les.

CONCLUSIONS

1. La fenologia dels adults de la processonària del pi a la Serra de Collserola té una duració màxima de dos mesos i mig. Les primeres emergències

es donen entre la tercera setmana de juliol i la primera d'agost, mentre que els últims adults surten entre la primera i la última setmana de setembre, segons l'àrea (fig. 2). Aquesta diferència en el període de vol es relaciona tant amb l'estat de la plaga com amb la climatologia de la temporada.

S'observa que l'aparició dels adults a la majoria de les zones no comença fins que les temperatures màximes setmanals no superen els 30°C (taules 1 i 2), tot i que després aquestes semblen no afectar la corba de vol de l'espècie.

Aquesta coincidència no es dona en àrees greument afectades per la plaga (com la pineda de Roquetes l'any 1988) o amb nivells de poblacions baixos (Can Lloses-Can Catà i Vallvidrera l'any 1989). En aquests casos sembla ser que l'estat de la plaga és el determinant de l'allargament o escurçament del període de vol. Quan la plaga és més forta, a més d'obtenir-se un nombre molt major de captures, el període de vol s'allarga considerablement tant pel principi com pel final de la temporada. A les zones amb molt baix nivell d'infestació es troben adults en vol durant un curt període de temps, que no sobrepassa el mes i escaig. En definitiva, estats de població similars en diferents indrets presenten períodes de vol igual de llargs. La pineda de la fàbrica Sanson és la que menys concorda amb les tendències esmentades. Potser els factors particulars de la zona (ús continuat d'explosius, polseguera, etc.) afecten d'alguna manera el cicle biològic de l'espècie.

2. Així com en localitats de clima marcadament plujós, com Galícia, s'ha observat que la precipitació afecta l'emergència dels adults (MONTROYA, 1981), a la Serra de Collserola aquest no és un fet clar. Les dades no reflecteixen una relació directa entre setmanes plujoses i disminució en l'emergència d'adults (taules 1 i 2). És probable que les fortes pluges de primers de setembre l'any 1989 acceleressin la desaparició d'adults en vol, però s'ha de tenir en compte que el descens poblacional ja havia començat la darrera setmana d'agost, quan la precipitació va ser molt poc important.

Per altra banda, la relació d'aquest paràmetre amb l'emergència dels adults es veu dificultada en un seguiment de tipus setmanal, donat que la precipitació en clima mediterrani és molt puntual. Pensem que per a analitzar aquest fenomen serien necessaris seguiments diaris.

3. Amb les corbes de freqüència acumulada de les captures es pot determinar el moment en què han sortit el 50% dels adults. Aquesta data és lleugerament diferent d'un any per l'altre, essent la del 1989 una mica avançada respecte la del 1988. Amb la utilització d'un àbac teòric simple (DEMOLIN, 1969b; DAJOZ, 1980), on es defineixen totes les possibilitats del cicle, es pot conèixer i predir quin serà el comportament de l'espècie a la regió estudiada.

Segons aquest àbac (fig. 5), i considerant que la data en què s'arribà al 50% de captures l'any 1989 va ser la segona setmana d'agost, és d'esperar que els nius d'hivernació de les erugues es trobin aquesta temporada des de principis de novembre fins el febrer, les processons d'enterrament apareixeran durant els mesos de febrer i març i els adults emergiran a finals de juliol.

L'interès en conèixer el cicle exacte és important a l'hora de posar en pràctica accions de lluita contra la plaga. El tractament químic, per exemple, només serà efectiu a baixes dosis si es fa quan les erugues estan entre el primer i tercer estadi larval. A Collserola el moment idoni és, doncs, durant el mes

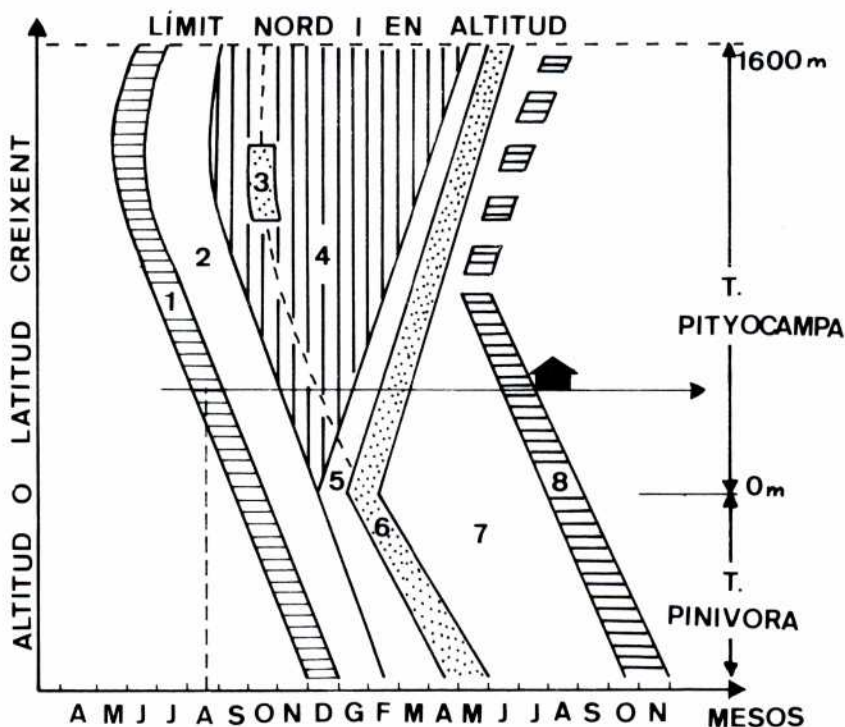


Fig. 5. Àbac que permet definir el cicle de *Thaumetopoea pityocampa* D. & S. 1: vida dels imags 2: desenvolupament prehivernal dels ous i de les erugues 3: període de les processons prehivernals 4: període del niu hivernal 5: període del desenvolupament posthivernal 6: període de les processons posthivernals 7: període de diapausa de les crisàlides 8: període de la formació dels imags dins les crisàlides.

Considerant que l'any 1989 la data de sortida del 50% de mascles adults és la segona setmana d'agost, es pot predir el cicle de la següent generació. El punt que correspon a l'abscisa del 15 d'agost queda situat al mig de la banda 1. Des d'aquest punt es traça una línia horitzontal que va tallant les diverses zones i que permet saber en quin moment tindran lloc les diferents fases del cicle (segons DAJOZ, 1980).

d'octubre i molt al principi de novembre; a partir d'aleshores les erugues ja formen nius d'hivernació i arriben al quart estadi larval. Per altra banda, la instal·lació de trampes de feromones no es pot retardar més de la segona quinzena de juliol, ja que els adults comencen a sortir a finals d'aquest mes.

AGRAÏMENTS

Volem agrair a l'Ernest Miralles l'ajut i disposició mostrat en tot moment per a la realització del treball de camp.

Així mateix restem agraïts a Mariano Rojo per la tramesa d'informació referent als aspectes tècnics de mostreig i per la revisió crítica del manuscrit. Volem fer constar, també, el suport proporcionat pel personal del Parc Metropolità de la Serra de Collserola, especialment per en Jordi Cañas.

BIBLIOGRAFIA

- DAJOZ, R., 1980. Les chenilles processionnaires. In: *Ecologie des insectes forestiers*: 155-175, Ed. Gauthier-Villar, Paris.
- DEMOLIN, G., 1969a. Comportement des adultes de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Dispersion spatiale, importance écologique. *Ann. Sci. Forest.*, 26(1): 81-102.
- DEMOLIN, G., 1969b. Bioecología de la "procesionaria del pino", *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climáticos. *Bol. Serv. Plagas Forest.*, 12(23): 9-22.
- GERI, C., 1983. Répartition et évolution des populations de la processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lep. Thaumetopoeidae) dans les montagnes corses. I. Régime d'apparition de l'insecte et dynamique des populations. *Acta oecologica/Oecologia Applicata*, 4(3): 247-268.
- GERI, C., 1984. Répartition et évolution des populations de la processionnaire du pin, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lep. Thaumetopoeidae) dans les montagnes corses. II. Relations entre les populations et le milieu physique et forestier. *Acta oecologica/Oecologia Applicata*, 5(1): 3-22.
- GÓMEZ BUSTILLO, M.R., 1979. *Mariposas de la península Ibérica*, IV, 280 pp., Ministerio de Agricultura, Madrid.
- MONTOYA, R., 1981. La procesionaria del pino. In: *Plagas de Insectos en las masas forestales españolas*: 1-14, Ministerio de Agricultura, Madrid.
- Servei de Protecció dels Vegetals, 1986. *Pla de lluita contra la procesionària del pi. Actuacions 1981-1986*, 84 pp., Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, 1978. La procesionaria del pino. *Publicaciones de la Obra Social de la Caja de Pensiones para la Vejez y de Ahorros de Cataluña y Baleares*, 91: 22 pp.