

Tratamientos de la «Procesionaria del Pino», *Thaumetopoea Pityocampa* Schiff., en la campaña 1963-64

Por DOMINGO CADAHIA y PAULO CUEVAS

Ingenieros de Montes



UNA de las actividades de primera importancia en que se encuentra implicado el Servicio de Plagas Forestales, es la de la lucha contra la "procesionaria del pino", iniciada en plan intensivo en zonas continuas de pinar, en la campaña 1962-63. Siguiendo

esta labor, durante la campaña 1963-64, se han tratado más de 70.000 hectáreas, como resultado de la actuación en una primera fase de tratamientos aéreos por espolvoreo de DDT al 10 por 100, y una segunda fase de destrucción de bolsones por corta o tiros de escopeta.

Para la realización de la campaña se agruparon los pinares de las provincias citadas en la Orden ministerial del 20 de mayo de 1963, que declaró la existencia oficial de plaga y su tratamiento obligatorio, en las siguientes zonas:

- Zona I.* Sierras de Ayllón y Cabra.
Provincias de Guadalajara y Segovia.
Sectores de Condemios de Arriba y Abajo, Campisábalos y Villacadima-Cantalojas.
- Zona II.* Sierra de Guadarrama Oriental.
Provincia de Madrid.
Sectores de Navafría y Miraflores.
- Zona III.* Sierra de Guadarrama Occidental.

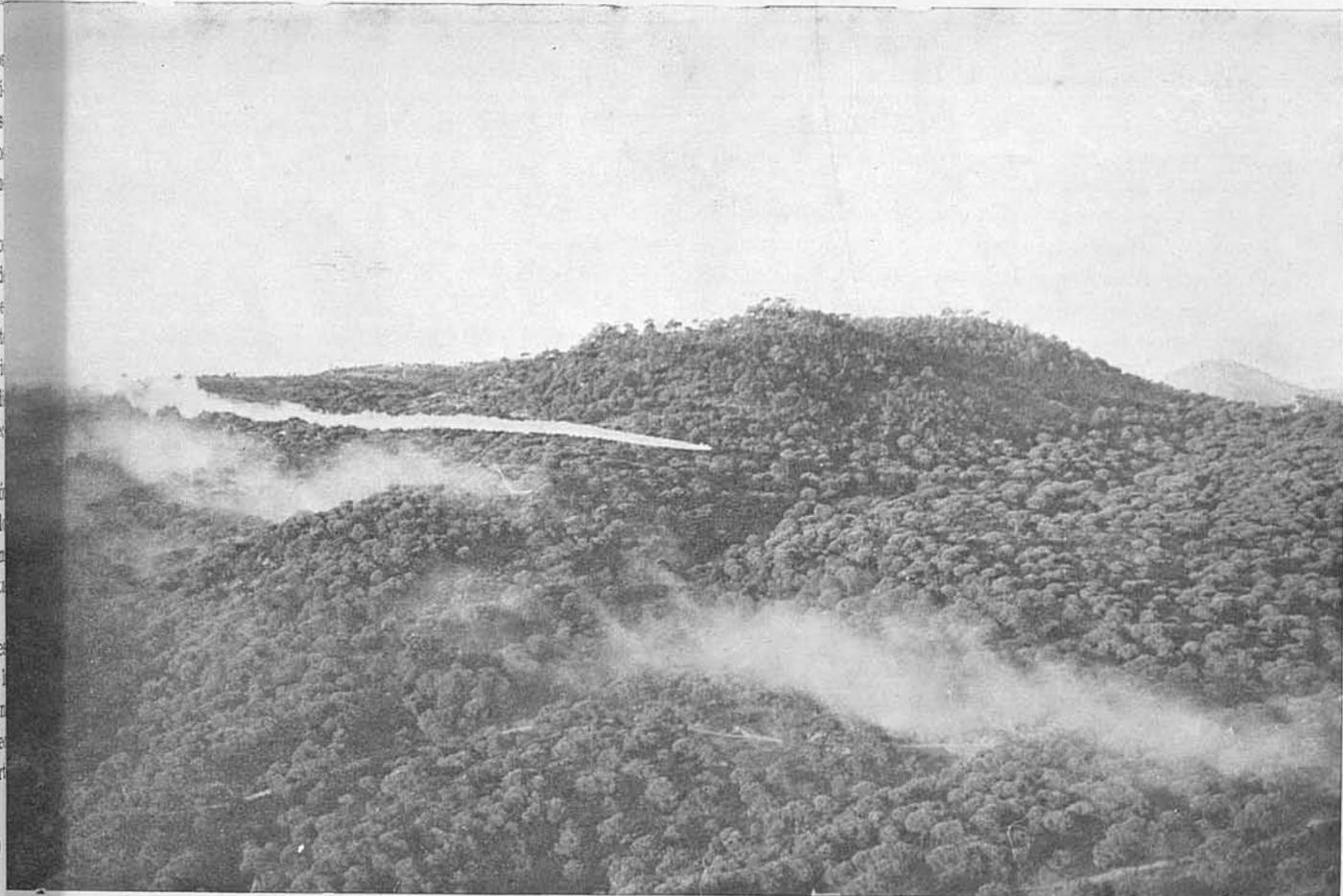


Fig. 1.—Tratamiento sobre *Pinus pinea* L. en Almorox (Toledo).—(Foto Cadahia.)



Fig. 2.—Tratamiento sobre *Pinus halepensis* Mill. en Palma de Mallorca (Baleares).—(Foto Castell)

Provincia de Madrid.

Sectores de Cercedilla, Guadarrama y El Escorial.

Zona IV. Sierra de Gredos.

Provincia de Avila y Toledo.

Sectores de Almorox, Cadalso, Cebreros, Sotillo y Piedralaves.

Zona V. Isla de Mallorca.

Sectores de Alcudia, Son Servera, San Juan, Lluchmayor, Marratxi, Palma-Lluchmayor, Inca y Palma-Calviá.

El propósito de este artículo es el de informar a los forestales y personas interesadas en el tema de la labor realizada por el Servicio de Plagas en la campaña citada y de los resultados prácticos, tanto técnicos como económicos, obtenidos.

REALIZACION DEL TRATAMIENTO

1. *Fijación de la fecha de iniciación de los tratamientos de la primera fase, realización y medios utilizados.*

Esencialmente se han seguido los mismos criterios establecidos anteriormente (Cadahia-Cuevas-Ubeda, 1963), pero creemos necesario describir con mayor

detalle las operaciones previas al tratamiento, por considerarlas imprescindibles para que éste resulte eficaz.

Para fijar el momento óptimo de tratamiento se realizó un muestreo aleatorio de las puestas de "procesionaria", para lo que se formaron equipos de toma de datos biológicos del desarrollo de las orugas, en cada zona a tratar en la primera fase.

Los puntos de muestreo se tomaron sobre tres curvas de nivel del monte o rodal: alta, media y baja. En cuanto al espaciamento entre punto y punto, la distancia de 500 metros se consideró aceptable, variando ésta en aquellos casos que el operador considerara oportuno. El número de puntos en relación con la superficie a muestrear fue, en general, de unos 10 puntos por cada 300 hectáreas. En cada punto se muestrearon 30 puestas de "procesionaria", examinándose como máximo 30 pinos, cuando no se llegaba a alcanzar aquel número. Cada punto fue señalado y numerado con una tarjeta de plástico, y cada puesta se marcaba con una cinta blanca y su número correspondiente. Se estimó conveniente una periodicidad de tres a cuatro días como máximo en la revisión de cada punto. Un operador que revisa unos 15 puntos por día, puede atender al reconocimiento

Galve
Conde

Alben
Conde

Valde
Canta

Villac

Camp

Grado

de un
diaria
dillos
racter
puest
de pr
en se
tread
trasla
taban
tos y
miten
la vel
la vel
el mo
jos de
tratar
datos
zona
ceso s

El
en las
tadille
determ
mismo
centa
carse
locali
ria os
los dí
septie
agost
Aquel

CUADRO NUM. 1

Zona I

Fechas de nacimientos de orugas

PARCELAS	Primeros nacimientos	50 por 100 de nacimientos	Días en que se realizó el tratamiento
Galve	10 de agosto	26 de agosto	8, 9, 10, 17, 18 y 27 de septiembre.
Condemios de Arriba			
Albendiego	6 de agosto	24 de agosto	2, 5, 18 y 27 de septiembre.
Condemios de Abajo			
Valdepinillos	2 de agosto	25 de agosto	2, 5, 24 y 28 de septiembre.
Cantalojas	9 de agosto	29 de agosto	10, 18 y 19 de septiembre.
Villacadima	11 de agosto	27 de agosto	5, 8, 9 y 27 de septiembre.
Campisábalos	6 de agosto	29 de agosto	9, 10, 17, 18, 19, 20, 24 y 27 de septiembre.
Grado de Pico	8 de agosto	29 de agosto	9 y 10 de septiembre.

de unas 1.400 hectáreas de pinar. Las observaciones diarias de cada operador eran registradas en estadillos, cuyas casillas, además de determinar las características de la estación, indicaban el número de puestas no nacidas, el número de colonias con orugas de primer estadio, el número de colonias con orugas en segundo estadio y el número de árboles muestreados. Los datos recogidos de cada parcela eran trasladados a gráficos. Para cada punto se representaban en ordenadas los tantos por ciento de nacimientos y mudas de primer estadio. Dichos gráficos permiten visualizar en forma de columna termométrica la velocidad con que se producían los nacimientos y la velocidad de desarrollo de las orugas que indican el momento adecuado del tratamiento. Estos trabajos de muestreo se realizaron en todas las zonas de tratamiento. En el cuadro número 1 resumimos los datos recogidos para las diferentes localidades de la zona I, que presentamos aquí como ejemplo del proceso seguido.

El nacimiento de orugas en esta zona, al igual que en las demás, fue muy variable. Se reflejó en los estadillos una paralización de los nacimientos, en un determinado momento, pues recorridos sucesivos del mismo itinerario, daban prácticamente el mismo porcentaje de nacimientos. Este fenómeno puede explicarse por las oscilaciones termométricas. Así, en la localidad de Condemios, la temperatura media diaria osciló entre 9 y 21 grados centígrados, durante los días comprendidos entre el 10 de julio y el 9 de septiembre, con una máxima de 29 grados el 10 de agosto, y una mínima de 0 grados, el 18 de agosto. Aquella localidad es la de clima más benigno, dentro

de las que se encuentran en la zona I, luego puede suponerse que en otros lugares estas temperaturas hayan sido más bajas, con la consiguiente parada del desarrollo embrionario.

La experiencia adquirida en los tratamientos del año anterior nos indujo a estimar, como momento crítico para iniciar los tratamientos, aquel en que el porcentaje de nacimientos alcanzaba el 90 por 100 de su totalidad, siempre que el desarrollo de la plaga fuera uniforme. Hubo localidades como la garganta del Borbollón de Valdepinillos (Guadalajara) y el Valle de La Fuenfría, de Cercedilla (Madrid), en que el período dilatado de dos meses de aparición de puestas obligó a dos y tres tratamientos en cada caso respectivo, para evitar que las orugas alcanzaran el tercer estadio antes del tratamiento, pero este fenómeno se produjo en muy pocos lugares. Por otra parte, las lluvias abundantes de los últimos días de agosto, primera quincena de septiembre y primera quincena de noviembre retrasaron las operaciones de algunas zonas, realizándose éstas cuando el porcentaje de nacimientos era prácticamente el 100 por 100.

Para la ejecución de los trabajos se dispuso del siguiente equipo aéreo: siete Boeing Stearman, de 450 C. V.; un PZL, de 235 C. V.; tres Pipper Pawnee, de 235 C. V.; 11 Pipper Pawnee, de 150 C. V., y un Champion, de 150 C. V.

En total se establecieron 16 campos de aterrizaje para el tratamiento de las diversas zonas a una distancia media de la zona respectiva no superior a los 12 kilómetros. La altura sobre el nivel del mar de dichos campos varió desde 1.550 metros de altitud hasta el nivel del mar.

CUADRO NUM. 2

Superficies tratadas en la primera fase y medios utilizados en las diferentes zonas

Zona	SECTORES	Hectáreas	Kilogramos de DDT lanzados	Campo de despegue	Medios usados
I	Condemios	3.301	82.540	Condemios de Arriba.	1 Pipper Pawnee PA-25-"235". 3 Pipper Pawnee PA-25.
	Campisábalos	2.785	61.820	Condemios de Arriba.	4 Pipper Pawnee PA-25. 1 Pipper Pawnee PA-25-"235".
	Villacadima-Cantalojas ...	3.414	82.520	Cantalojas	3 Pipper Pawnee PA-25. 7 Pipper PA-18 A.
II	Navafria	1.600	33.000	Navafria	1 PZL-101.
	Miraflores	1.556	49.300	Manzanares	1 Champion.
III	Cercedilla	877	26.560	El Campillo	2 Boeing Stearman.
	Guadarrama	1.673	29.240	El Campillo	3 Boeing Stearman.
IV	El Escorial	550	10.000	El Campillo	2 Boeing Stearman.
	Cebreros	1.791	46.000	Santa Leonor	2 PZL-101.
	Almorox-Cadalso	2.000	45.700	Almorox	6 Boeing Stearman. 4 Boeing Stearman.
V	Sotillo-Piedralaves	8.974	175.960	La Adrada	2 Pipper Pawnee PA-25-"235". 4 Pipper Pawnee PA-25. 6 Pipper PA-18 A.
	Alcudia	1.600	37.000	Son Real	1 PZL-101.
	Son Servera	3.700	80.000	Sa Coma	4 Pipper Pawnee PA-25.
	San Juan	950	23.000	Son Brando	1 Pipper Pawnee PA-25-"235". 1 Pipper Pawnee PA-25.
	Lluchmayor	1.120	24.000	Son Granada de Baix.	1 Pipper Pawnee PA-25-"235". 1 Pipper Pawnee PA-25.
	Marratxi	600	16.000	Son Bonet	4 Pipper Pawnee PA-25.
	Palma-Lluchmayor	650	14.680	Son Garcies	1 PZL-101.
	Ínca	320	7.000	Son Bordils	1 Pipper Pawnee PA-25-"235". 1 Pipper Pawnee PA-25.
	Palma-Calviá	3.090	65.820	Son Miralles	2 Pipper Pawnee PA-25-"235". 1 Pipper Pawnee PA-25.
	<i>Total</i>	40.551	910.140		

Se gastaron 910.140 kilogramos de DDT al 10 por 100 en forma de polvo, suministrados por tres fábricas españolas.

En el cuadro número 2 exponemos las superficies tratadas y medios utilizados en cada zona.

En el cuadro número 3 se reflejan los rendimientos obtenidos por cada tipo de avioneta, según las circunstancias del tratamiento en cada zona.

2. Tratamiento de la segunda fase.

No nos detendremos en exponer los conocidos métodos de lucha contra la "procesionaria" por corta y quema de bolsones o de su destrucción a tiros de escopeta (Torrent, 1958, 1963). Su eficacia está comprobada.

La aplicación simultánea de ambos métodos se ajusta perfectamente a las condiciones variables de altura y densidad de pies que presentan normalmente los pinares. La cuadrilla de corta de bolsones mar-

cha delante, realizando su trabajo y sin esforzarse en eliminar aquellos bolsones de difícil alcance. Detrás el grupo de tiradores completará la labor, eliminando los bolsones restantes. La composición de la cuadrilla de tratamiento dependerá de las características del arbolado, predominando las tijeras de corta sobre las escopetas, en masas en que la altura media del arbolado no sea superior a seis metros. En los casos extremos actuarán solamente unas u otras.

Los límites económicos para la aplicación de estos medios de combate vienen fijados por el precio del tratamiento de una hectárea por espolvoreo con DDT al 10 por 100, mediante avionetas, en el caso de que este sea el único medio aplicable, o el de espolvoreo con aparatos terrestres, en los demás casos, como ocurre en las repoblaciones.

El precio del tratamiento de una hectárea de pino mediante avionetas, no supera actualmente las 35 pesetas, límite económico adoptado para fijar el método de actuación en las masas adultas de pinar. Por

CUADRO NUM. 3

Rendimientos obtenidos en las diferentes Zonas tratadas en la primera fase.

Zonas	Campo de aterrizaje	Altitud s. n. m. aterrizaje		Distancia media al aterrizaje Km.	Número días totales	Número días útiles	Número total de horas útiles		Kilogramos por aparato y hora de trabajo	Hectáreas por aparato y hora útil	Media horas útiles al día	Kilogramos por hectárea
		Metros	Metros				H. M.	H. M.				
I	Condemios de Arriba.	1.350	1.385	4,1	30	14	19	50	1.389	55	1	25,0
	Condemios de Arriba.	1.350	1.431	5,5	28	12	17	12	898	40	1	22,2
	Cantalojas	1.313	1.460	3,8	30	13	18	30	1.067	44	1	24,1
II	Navatría	1.160	1.350	3,5	16	8	15	24	1.071	52	1	20,6
	Manzanares	800	1.550	11,0	23	17	27	36	896	46	1	31,6
	El Campillo	900	1.300	12,0	—	6	13	40	941	31	2	30,2
III	El Campillo	900	1.250	5,5	—	5	8	29	1.263	71	1	18,1
	El Campillo	900	1.200	4,0	—	2	3	28	1.449	80	1	17,6
	Santa Leonor	620	800	1,0	8	5	12	51	1.790	70	2	25,6
IV	Almorox	480	760	9,6	8	5	8	20	992	72	1	22,8
	Sotillo, Piedralaves	540	1.120	5,2	32	16	28	14	1.084	55	1	19,6
	Son Real	50	40	5,4	9	9	17	33	2.108	91	1	23,1
V	Sa Coma	46	140	6,2	8	8	16	58	1.180	55	2	21,6
	Son Brondo	112	270	7,1	5	5	7	36	1.513	62	1	24,2
	Son Granada de Baix.	60	80	4,2	16	5	6	45	1.777	83	1	21,4
V	Son Bonet	60	90	8,0	12	6	5	26	1.037	39	0	26,6
	Son Garcies	70	94	4,5	22	5	7	21	1.997	88	1	22,6
	Son Bordils	124	132	3,8	2	1	2	12	1.590	73	2	21,8
	Son Miralles	64	90	7,0	19	11	16	48	1.300	61	1	21,3

Media del Stearman: 1.247 kilogramos por aparato y hora de trabajo, para 216.160 kilogramos.
 Media del PA-25-"235": 1.571 kilogramos por aparato y hora de trabajo, para 147.420 kilogramos.
 Media del PA-25: 1.076 kilogramos por aparato y hora de trabajo, para 235.640 kilogramos.
 Media del PA-18 A: 1.001 kilogramos por aparato y hora de trabajo, para 81.340 kilogramos.
 Media del PZL: 2.060 kilogramos por aparato y hora de trabajo, para 51.680 kilogramos.

NUM. 4
Resumen de los tratamientos realizados en la segunda fase y rendimientos medios

MONTE	Día que comienza	Día que termina	Días totales	Días útiles	Núm. de jornales	Núm. de hectáreas	BOLSONES			Bolsones por hectárea	Bolsones por jornal	Jornales por hectárea
							Tiro	Corta	Total			
Condomios de Arriba, Galve	17-XII	17-I	32	22	156	3.410	7.950	1.782	9.732	2,8	62	0,04
Condomios de Abajo, Cantalojas - Valdepinillo	19-XII	30-I	43	34	1.220	5.713	7.056	416.486	423.542	74,1	347	0,21
Grado de Pico	8-I	22-II	46	35	1.850	2.506	4.906	376.623	381.529	152,2	206	0,73
Campisábalos	23-XII	11-I	20	10	143	750	3.365	8.126	11.491	15,3	71	0,19
Miraflores	27-XII	23-I	29	23	74	1.370	21.075	—	21.075	15,3	216	0,05
Bustarviejo	17-XII	5-II	20	18	168	1.925	4.663	5.885	10.498	5,4	62	0,08
Navafria												
Rascafria												
Cercedilla												
Los Molinos-Siete Picos												
Collado Mediano-Morralzarzal - Navacerrada	16-XII	29-II	22	16	220	962	1.201	14.326	15.527	16,1	65	0,22
Guadarrama	3-I	7-III	56	47	746	3.630	5.622	32.056	37.678	10,3	50	0,20
Valle de los Caídos	4-I	26-I	23	17	81	1.230	4.721	2.201	6.922	5,6	85	0,07
El Escorial	10-XII	8-II	24	18	207	281	7.007	20.813	27.820	99,0	134	0,73
Robledo de Chavala	11-III	13-III	3	3	18	600	500	530	1.030	1,7	57	0,03
Torrelodones												
Pelayo de la Presa	1-II	21-II	12	11	143	1.540	51.485	—	51.485	33,4	360	0,09
San Martín de Valdeiglesias	10-II	15-II	6	5	66	1.430	13.444	—	13.444	9,4	204	0,04
Almorox	17-II	20-II	4	4	81	1.495	12.227	—	12.227	8,1	150	0,05
Cenicientos-Cadalso	30-I	27-II	29	24	493	1.661	15.826	100.463	116.289	70,0	235	0,30
Norte de Mallorca	3-II	21-II	14	13	116	903	5.503	8.039	13.542	15,0	116	0,13
Sur de Mallorca												
<i>Total</i>	10-XII	13-III	95	72	5.752	29.406	166.551	987.280	1.153.831	39,2	200	0,20

Fig.

la exp
do que
infesta
el de u
altura
los der
median
100 bo
Una
DDT a
ros est
fase de
que los
en cad
En e
lizados
lan los
rentes
Ader
por el
de pin
de pin
ficies,
Guada
que se
de hot



Fig. 3.—Disparando sobre bolsones.—(Foto Cadahia.)

la experiencia en trabajos anteriores se ha deducido que para no rebasar este límite los niveles de infestación de la "procesionaria" no han de superar el de unos 150 bolsones por hectárea en arbolado de altura superior a los 10 metros, y de unos 400, en los demás casos. El número de bolsones a destruir mediante tiros, no ha de rebasar, en ningún caso, los 100 bolsones por hectárea.

Una vez realizados los trabajos por espolvoreo de DDT al 10 por 100, contra orugas en los dos primeros estadios de su desarrollo, se preparó la segunda fase descrita, para iniciar la acción en el momento en que los bolsones definitivos se hicieron ostensibles en cada zona.

En el cuadro número 4 se resumen los trabajos realizados en la segunda fase de tratamiento y se calculan los rendimientos medios por hectárea en las diferentes zonas.

Además de estos trabajos, realizados directamente por el personal del Servicio en superficies continuas de pinar, se han tratado también todos los grupos de pinos e incluso árboles aislados de grandes superficies, como las comprendidas al sur de la Sierra de Guadarrama, hasta el término de Torrelodones, en que se trataron todas las fincas y pequeños jardines de hoteles particulares.

En Mallorca, además de las superficies citadas en el cuadro número 4, el Servicio de Plagas Forestales dirigió los trabajos y prestó auxilios económicos de un 50 por 100 del valor de los tratamientos en una superficie de unas 8.370 hectáreas.

En la provincia de Córdoba, en repoblaciones del Patrimonio Forestal del Estado, se realizó el tratamiento de 7.200 hectáreas mediante pulverización con Endrín al 3 por 1000, disuelto en gas-oil (Torrent, 1958) y corta y quema de bolsones. La gran dificultad encontrada para la realización de estos tratamientos fue la excesiva densidad del arbolado, procedente de siembras, de algunas superficies.

3. Costes de ejecución.

En los cuadros números 5 y 6 se desglosan los costes unitarios medios, según las diferentes partidas que constituyen los gastos totales de los tratamientos. Estos cuadros son un resumen obtenido hallando la media ponderada de los gastos correspondientes a cada una de las zonas objeto del tratamiento. En estos costes están incluidos los gastos ocasionados por los muestreos preparatorios de la campaña y por los reconocimientos finales.

4. Resultados.

Transcurridas cuarenta y ocho horas después de los tratamientos de la primera fase, los puntos de muestreo de cada parcela fijados al principio de los trabajos de preparación eran reconocidos para evaluar la eficacia del tratamiento. El operador detallaba para cada punto el número de puestas no nacidas,

CUADRO NUM. 5

Coste medio del tratamiento de una hectárea con avionetas

CONCEPTO	Pesetas
Aviación	155,73
Insecticida	159,84
Transportes	3,58
Materiales	1,86
Jornales	4,77
<i>Ejecución material</i>	325,78
Dietas y residencias	9,21
Locomoción	2,41
Seguro de Accidentes: 4,53 por 100 sobre jornales	0,21
<i>Total general</i>	337,61

CUADRO NUM. 6

Coste medio del tratamiento de una hectárea por corta y destrucción a tiros de bolsones

CONCEPTO	Pesetas
Jornales	38,46
Cartuchos	15,71
Materiales	0,93
Transportes	0,85
Ejecución material	55,95
Dietas y residencias	7,96
Locomoción	1,39
Seguro de Accidentes: 4,53 por 100 sobre jornales	1,73
Total general	67,03

el número de colonias vivas y el número de colonias muertas. Para considerar una colonia como muerta era necesario que todas las orugas sin excepción estuvieran muertas. En el cuadro número 7 se presenta el resumen de los datos obtenidos en el reconocimiento de la zona I, que hemos tomado como tipo.

La mortalidad alcanzó prácticamente el 100 por 100 en la mayor parte de la superficie tratada, dado que las colonias vivas supervivientes estaban agru-



Fig. 4.—Cortando bolsones con tijeras.—(Foto Dafaucé.)

padas generalmente en puntos aislados, quedando los rodales que contenían tales puntos como focos remanentes de plaga dentro de la masa forestal tratada. La existencia de tales focos se atribuye a dificultades técnicas de los trabajos, tales como terrenos escarpados que ofrecen peligro para los vuelos, solape incompleto de los mismos, etc.

En Guadalajara, en grandes superficies de las zonas tratadas se observó que gran porcentaje de las colonias habían muerto por el frío intenso pasado durante los meses de noviembre y diciembre, no obstante, dado el pequeño número de bolsones por hectárea, éstos fueron eliminados en la segunda fase para evitar posibles supervivencias.

Finalizados los trabajos de la segunda fase, toda la superficie tratada fue reconocida por personal del Servicio que no había intervenido en las zonas, comprobándose la total eficacia de los trabajos realizados. Actualmente no se observa ni un solo resto de bolsón en las extensas superficies tratadas durante la campaña de 1963-64.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en los tratamientos por espolvoreo de DDT al 10 por 100 se llega a la conclusión de que cuando éstos se realizan sobre orugas L_1 y L_2 , y las condiciones atmosféricas de los cuatro o cinco días posteriores al tratamiento son favorables se obtienen resultados francamente satisfactorios con mortalidades próximas al 100 por 100, aun cuando en el momento del tratamiento los nacimientos no alcancen el 90 por 100. Así, pues, debe darse prioridad a los tratamientos tempranos que ofrecen la oportunidad de poder hacer un tratamiento posterior com-

CUADRO NUM. 7

Mortalidades observadas en la zona I después de los tratamientos

PARCELAS	Puestas no nacidas	Colonias vivas	Colonias muertas	% de mortalidad
Galve	8	14	998	97,84
Condemios de Arriba	7	8	716	97,99
Condemios de Abajo				
Valdepinillos	4	51	845	93,88
Cantalojas	7	1	317	97,54
Campisábalos	5	53	1.549	96,03
Villacadima	4	150	1.388	90,01
Grado del Pico				

Fig. 5.—

plitud tanto, amplia. La u en forn la cons persist directa tores d Los Mercet ma sp.

plementario. La aparición de orugas L_3 indica que nos encontramos en un momento crítico del tratamiento, en el sentido de que éste debe ultimarse rápidamente.

El período de actuación con las normas descritas, es decir, entre el 90 por 100 de nacimiento y la aparición de orugas L_3 , es variable, según las localidades; en general, su duración media es de unos diez días, aunque en determinadas localidades éste es muy corto o nulo, de manera que obliga a la ejecución de dos tratamientos, como se ha indicado anteriormente. Este fenómeno no es normal y solamente se da en montes con microclimas muy variados.

Con esta técnica de tratamientos el corto plazo de posible actuación que fija Biliotti (1952) queda ampliado, por realizarlos antes de que ocurra el 100 por 100 de los nacimientos. Además, las condiciones climáticas de la mayor parte de la superficie de pinar tratado hasta el momento determina una menor am-

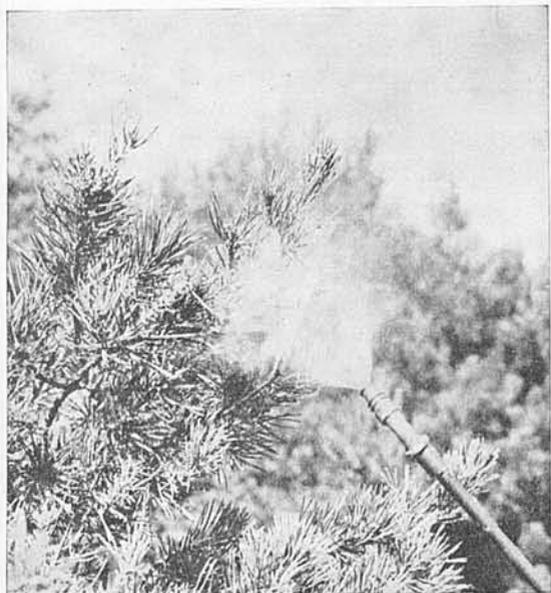


Fig. 5.—Tratamiento de bolsones con Endrín.—(Foto Dafauce)

plitud del período de emergencia de imagos y, por tanto, de nacimientos de orugas, con la consiguiente ampliación del período de actuación.

La utilización del insecticida DDT al 10 por 100, en forma de polvo, ofrece menor riesgo, en cuanto a la conservación de las especies útiles, por su escasa persistencia y la inocuidad del excipiente. La acción directa del insecticida sobre los parásitos y predadores de la "procesionaria" es mínima.

Los parásitos de huevos: *Oencryrtus pityocampae* Mercet, *Tetrastichus tibialis* Kurdj. y *Trichogramma* sp. han realizado la mayor parte de su trabajo

antes de comenzar los tratamientos y han asegurado la actuación de su progenie para el próximo año, ya que el insecticida no actúa sobre las larvas de la segunda generación encerradas en los huevos del defoliador.

El taquinido *Phryxe caudata* Rond., parásito específico de *Th. pityocampa* (Biliotti, 1958), que se encuentra en mayor o menor proporción en todos los pinares de la Península Ibérica y de la isla de Mallorca, en general, no es afectado por los tratamientos, pues su nacimiento coincide con las orugas L_3 , y éstos se deben efectuar siempre antes de la aparición de este estadio.

El ortóptero *Barbitiste Fischeri* Yers., amablemente determinado por el especialista Sr. Morales Agacino, no citado hasta el momento como predator de la "procesionaria", come vorazmente sus puestas y se ha observado en abundancia en la Cordillera Central de la Península, no muere bajo los efectos del DDT al 10 por 100 en polvo.

Sin embargo, el tratamiento causa graves efectos sobre el *Xanthandrus* sp. (*Syrphidae*), predator de las orugas de primeros estadios, observado con abundancia en la isla de Mallorca, que muere por inanición después de la muerte de sus presas.

Los tratamientos de la primera fase pueden realizarse mediante aparatos de tierra de tipo parihuelas, en todas las repoblaciones con gran economía, a condición de que estas repoblaciones sean transitables. Esto se logra con las beneficiosas entresacas y limpias de los repoblados. Esta operación puede limitarse a la entresaca y limpias de calles de tres o cuatro metros de anchura, a distancias de 20 a 30 metros, siguiendo curvas de nivel, en tanto no se hace extensiva a toda la superficie. Esta medida no sólo hace posible los tratamientos contra plagas, sino que es imprescindible para otros fines, tales como defensa contra incendios, vigilancia y policía, etc.

Por los resultados obtenidos en la segunda fase de los tratamientos por corta de bolsones y destrucción a tiros de escopeta se deduce la total eficacia y economía de este método, siempre que, como en los trabajos que comentamos, se realicen en superficies de pinares de bajo nivel de infestación natural o provocada por los tratamientos de la primera fase. El peligro que suponen estos trabajos para los operarios, debido a las cualidades urticantes de las orugas de "procesionaria" (Katzenellenbogen, 1955), puede evitarse siguiendo las normas preventivas precisas (Puig, 1962). Durante los tres meses de actuación en grandes superficies de pinar afectado, con una intervención de más de 500 operarios, no se ha pro-

ducido más que un solo accidente leve, causado por la caída de un bolsón sobre el ojo de uno de ellos.

Para la realización de la primera fase se consideró que el momento en que el porcentaje de puestas nacidas se aproximaba al 90 por 100 era el oportuno para iniciar los tratamientos, siempre que el desarrollo de la plaga fuera uniforme. Para determinar esta fecha se organizaron equipos de toma de datos biológicos, que realizaron muestreos aleatorios de las puestas del insecto. Se detalla la realización de estos muestreos. Con los datos obtenidos se hicieron gráficos que reflejaban diariamente la velocidad con que se producían los nacimientos y la velocidad de desarrollo de las orugas. Se detallan los medios usados para la ejecución de los tratamientos, así como los rendimientos obtenidos en las diferentes zonas. La dosis media de insecticida utilizado para la totalidad de los tratamientos fue de 22,6 kilogramos por hectárea. El precio medio de tratamiento, de 337,61 por hectárea.

Para la realización de la segunda fase se utilizaron preferentemente los métodos de lucha de corta de bolsones o de su destrucción a tiros de escopeta. Ambos métodos se aplicaron simultáneamente, predominando uno u otro, según las características del arbolado. Se trataron en esta segunda fase 29.000 hectáreas de pinar, y el coste medio por hectárea fue de 67,03 pesetas.

La mortalidad obtenida en la mayor parte de las zonas tratadas se acercó al 100 por 100 para la primera fase. Los resultados obtenidos en la segunda fase demostraron la plena eficacia de los métodos empleados.

En las zonas que no presentan microclimas muy dispares, dentro de extensas superficies de las mismas, se recomienda un tratamiento con DDT al 10 por 100, en polvo, sobre orugas L_1 y L_2 , antes de la

aparición de orugas L_3 . Cuando el porcentaje de nacimientos alcanza el 90 por 100, estamos cercanos al momento de iniciar los tratamientos. Deben darse preferencia a los tratamientos prematuros. La duración media del período de actuación con las normas descritas es de unos diez días. La dosis a utilizar varía de 20 a 25 kilogramos por hectárea.

Se consideran los efectos que estos tratamientos químicos causan sobre parásitos y predadores de la "procesionaria" del pino, juzgándose como mínimos, dado el período en que se realizan los tratamientos.

BIBLIOGRAFIA

- BIBLIOTTI, E.: 1952. *Difficultés reconstruées dans la détermination des périodes d'intervention contre les processionnaires du chene et du pin*. Rev. Path. vég. et d'Ent. Agr. de France, tomo XXXI, núm. 2.
- BIBLIOTTI, E.: 1958. *Les parasites et prédateurs de Thaumetopoea pityocampa Schiff*. Entomophaga, tomo III, núm. 1.
- CADAHIA, D., CUEVAS, P. y UBEDA, J.: 1962. *Tratamientos masivos por espolvoreo de la "procesionaria del pino"*, *Thaumetopoea pityocampa Schiff*. Bol. Serv. Plag. Forest. núm. 10.
- KATZENELLENBOGEN, I.: 1955. *Caterpillar Dermatitis as an Occupational Disease*. Dermatologica, volumen III, núm. 2.
- PUIG, F. E.: 1962. *Enfermedades producidas por algunos insectos*. Bol. Serv. Plag. Forest. núm. 9.
- TORRENT, J. A.: 1958. *Tratamiento de la "procesionaria" del pino (Thaumetopoea pityocampa Schiff)*. Bol. Serv. Plag. Forest. núm. 2.
- TORRENT, J. A.: 1963. *Una nueva arma para combatir la "procesionaria"*. Bol. Serv. Plag. Forest. núm. 11.



SUCESORES DE Castañón y Cía., S. A.

INGENIEROS
TOPOGRAFIA - DIBUJO - ESCRITORIO
REPRODUCCION DE PLANOS

BARRENAS PRESSLER - COMPASES FORESTALES
MARTILLOS NUMERADORES

Avenida de José Antonio, 20 :-: Teléfono 2 21 60 46 :-: MADRID (14)

Pap



sifica a
industr
punto a
element
con bu
un recu
vincula
Toda
mente,
un pap
arrollo
actuali
mer int
lisis qu
complet
que se
soluto.
brá cur
de los e
ca de c
veces se
y fores
y detall

En el
una cor