

perimentación forestal, base científica de su desenvolvimiento moderno, y la extinción de plagas forestales, requerida con apremio por muchos propietarios, que no pueden combatir esta verdadera calamidad sino mediante una acción colectiva dirigida técnicamente por el Estado. La fuerza arrolladora del progreso, lejos de tender a la fusión de profesiones, conduce abiertamente al aumento de especialidades, y todo cuanto se oponga a su corriente bienhechora redundará en definitiva en perjuicio del interés público.

Nos afirmamos, en virtud de las consideraciones anteriores, en la esperanza, que expusimos en el número anterior, de que no se llevará a efecto la fusión de los Servicios forestales y agrícolas. Lo que necesita la Administración forestal no es extender su campo de acción, sino disponer del personal y los recursos que le son indispensables para cumplir la importante misión que tiene confiada.

Organización de las campañas de extinción contra plagas de "*Lymantria dispar*," L.

En el año 1921 se creó en España un Servicio que se tituló de Estudio y Extinción de Plagas Forestales (1), a base del Laboratorio de la Fauna Forestal Española, organizado en 1918, y con instalación en aquel año de Estaciones Entomológicas regionales, a más de la de un Insectarium, primero con que España cuenta por concesión especial de S. M. el Rey D. Alfonso XIII.

Consecuencia del establecimiento de una de dichas Estaciones Entomológicas en Villanueva de Córdoba, al nordeste de la provincia de este nombre, centro de una masa de encinares (*Quercus ilex* L.) de 60.000 Ha., y del comienzo en dicho año de una plaga de *Lymantria dispar* L., con nombre vulgar de «lagarta peluda», ha sido la campaña de extinción que voy a rese-

(1) En la actualidad, por su importancia, y a virtud de Real orden de 21 de febrero de 1925, se separan sus funciones en dos servicios relacionados.

ñar, dado que, salvo los trabajos que el *Bureau of Entomology* realiza en Norteamérica, no conocemos referencia alguna de que en Europa haya habido otros de la importancia de los realizados por el Servicio español en una tan importante masa forestal.

La evolución normal de la *L. dispar* en la región a que se contrae esta Memoria, estudio fundamental para la organización de los trabajos, se expresa en el siguiente gráfico:

AÑO	Enero.	Febr.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
						+	+
	+						

Los procedimientos base de la extinción han sido químicos y biológicos, mediante campañas de invierno y primavera.

Procedimientos químicos.—Campaña de invierno: Mezcla de alquitrán de hulla y petróleo, en proporción de 4 a 1, con aplicación sobre las puestas o huevecillos por medio de brochas o hisopos sujetos al extremo de un palo. La dificultad de emplear este método contra los plastones de huevos depositados entre las grietas de las numerosas paredes de piedra en seco que constituyen los cerramientos de las propiedades se ha evitado mediante pulverizaciones de petróleo o de gas oil, que las abarata, contra las oruguitas recién nacidas y fijas a los *telones* sedosos que forman al salir a la superficie de aquéllas durante los ocho o diez días que siguen al de su nacimiento.

Campaña de primavera: Para impedir la difusión de la plaga en la dirección de los vientos dominantes (este a oeste) y dividir, al propio tiempo, para trabajos sucesivos la extensa zona invadida, se emplearon disoluciones de arseniato sódico y de plomo, variables para el primero, que fué el más empleado, entre 2 y 3 por 1.000, según edad de la oruga, aplicadas con aparatos pulverizadores de 185 litros de cabida, y en fajas de 40 a 60 m. de anchura (a 100 llegó la perimetral más avanzada al oeste de la invasión), de la longitud necesaria para cortar aquella

zona perpendicularmente a la señalada dirección, sin omitir tratamientos análogos contra los principales focos de la plaga, diseminados en la masa de encinar.

Este método, que fué el primero que se ensayó en la primavera de 1922, cuando los medios económicos permitieron iniciar los trabajos, quedó lógicamente convertido después, por razones de coste y necesidad de vedar al pastoreo durante un mes las fajas de los tratamientos, en medio complementario de los correspondientes a campañas de invierno, ya por ser éstos defectuosos en su aplicación, ya por aislamiento de zonas no tratadas.

Procedimientos biológicos.—Las investigaciones realizadas durante un año sobre los enemigos naturales de la *L. dispar* en la región de la plaga demostraron su insuficiente acción y aun la ausencia de los más eficaces, cuales resultan ser siempre los parásitos del huevo. De éstos, y procedentes de la región central de la Península, el *Anastatus disparis* Ruschka, enviado en número próximo a un millón y medio, se ha aclimatado con porcentaje útil hasta del 35 y difusión anual de 120 m., a partir de los focos artificiales instalados profusamente, hallándose, además, en vías de aclimatación la especie exótica *Schedius kuwanas* How., amablemente enviada por el *Bureau of Entomology* de Wáshington.

Entre los parásitos más principales de la lucha natural en la región de Villanueva de Córdoba, han de señalarse *Apanteles vitripennis* Hal., *Apanteles melanoscelus* Ratz., *Chalcis intermedia* Nees., *Tricholyga grandis* Zett., si bien su acción no llegó al 5 por 100 en la campaña de 1924. Como predadores: *Calosoma sycophanta* L., *Steropus globosus* F., *Carabus gougeleti* Reiche, éste muy contrariado en su multiplicación por dípteros taquinarios.

La importancia del problema, la señalada falta de parasitismo, la rápida difusión de la plaga (1), que desde 400 Ha. en el año 1921 de su iniciación, alcanzaba en el verano de 1924 la enorme superficie de 60.000, obligó a emprender la enérgica campaña de extinción directa, después que un tratamiento durante el mes de

(1) Se han comprobado en esta invasión avances de la oruga joven a favor del viento de nueve kilómetros por año.

marzo de dicho año, correspondiente al invernol de la generación de 1923-1924, demostró cuánta utilidad habría de obtenerse de una acción general, antes no realizada a causa de dificultades económicas no vencidas con la oportunidad que demanda el problema natural. Sólo en la generación 1924-1925, ha podido realizar una extensísima campaña de invierno, aun cuando no completa, por las resistencias inevitables en acciones de la amplitud de la que estoy reseñando.

Señalados ligeramente en cuanto antecede los procedimientos seguidos en el orden técnico (1), paso a ocuparme de la organización con que se han llevado a cabo estos trabajos, que tuvieron, de una parte, la acción del Estado, mediante dirección técnica y concesión de materiales (alquitrán, petróleo, gas-oil, arsenicales y aparatos pulverizadores), y de otra, la colaboración de los propietarios con prestación de jornales durante la campaña de invierno, proporcionalmente a la superficie de sus fincas e intensidad de la invasión. Aspecto este de los trabajos delicado e importante para que la eficacia de los procedimientos sea lograda y tengan la debida coordinación; para ello se hacen precisas dos condiciones: método y acierto en la aplicación, que en este caso se ha conseguido merced a la actuación del Ayudante de Montes, del Laboratorio de la Fauna Forestal Española, destacado en la Estación Entomológica de Villanueva de Córdoba, D. Angel Riesgo Ordóñez, quien ha llevado sobre sí la más pesada carga de este importante servicio.

Los propietarios suscribieron solicitudes para que, en relación con superficies e intensidades de la plaga, comprobada ésta en reconocimientos parciales, se anotaran las cantidades de insecticida que debían suministrarse. Para ello se proveía a cada propietario de una tarjeta de identidad por finca, en cuyo dorso se iban anotando fecha y número de litros entregados, que asimismo quedaban registrados en el laboratorio de la Estación, donde para esta campaña fueron distribuidos unos 210.000 litros de mezcla insecticida, preparada en depósitos de 800 litros de cabida. Fueron repartidas 1.353 tarjetas entre 760 propietarios

(1) Para más detalles, véase *Revista de Fitopatología*, publicación del Laboratorio, 1925.

de la región de los tratamientos, correspondiente a cinco términos municipales.

Según compromiso a que se obligan al suscribir las solicitudes de materiales, los propietarios dieron cuenta de sus trabajos, permitiendo de este modo no solamente una aproximada comprobación de los materiales invertidos, sino la obtención de realidades de suma utilidad para trabajos análogos, medio el único para hacer bibliografía nacional. En esos estados va consignada una columna «Longitud de cercas de cada finca», que es dato en relación con los numerosos cerramientos de piedra en seco, imprescindible para calcular con cierta veracidad el insecticida necesario para los tratamientos contra las orugas de los telones sedosos.

Por otra parte, esa forma de prestación de concurso por los propietarios, en número de jornales proporcional a la extensión de sus fincas, no es solamente justa, si que también evita a los encargados de la dirección de trabajos la intervención o manejo de fondos de particulares, cuya constitución en sindicatos facilitará además la ejecución.

Los tratamientos arsenicales se han realizado por el Estado, con reseña de datos en cuadros especiales, donde se hace, además, indicación de temperatura y estado del cielo, a los efectos de acción de causticidad sobre las hojas según las distintas concentraciones. Sobre su empleo no he de omitir una consecuencia que parece deducirse, aparte de la directa e inmediata de envenenamiento; es hecho que ha venido observándose desde el segundo año de su empleo el anticipo de crisalidación que al rechazar este alimento hace la oruga en las fajas de los tratamientos, cuando éstos se prolongan hasta época próxima a la normal de esta metamorfosis; prodúcense con ello individuos faltos de suficiente nutrición, que son después adultos raquiticos, poco prolíficos o con descendencia, en gran proporción, abortada, a más de retraso evidente en el nacimiento del siguiente año, que, en resumen, tradúcese en acortamiento de la vida en oruga.

El gráfico siguiente, según va dispuesto, da idea de conjunto de los resultados a que me refiero:

AÑO	Enero.	Febr.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1921.....	+	+
1922.....	+	+
1923.....	+	+
1924.....	+	+

Las causas de ese acortamiento del ciclo evolutivo observado en esas zonas de *L. dispar*, sujetas a estos procedimientos, merecen ser atentamente consideradas para su satisfactoria confirmación.

Métodos para la separación de los huevos de "L. dispar", parasitados por "Anastatus",— Como demostración del perfeccionamiento a que puede conducir una labor metódica y de constante observación, no dejará de aparecer interesante el exponer los medios que se han venido siguiendo en el Laboratorio de la Fauna Forestal Española y Estaciones Entomológicas anejas, hasta disponer en el Real Insectario de El Pardo (Madrid) de un aparato y técnica iguales a los que para obtenciones en gran número emplea el *Bureau of Entomology* en su Laboratorio de Melrose.

Primeramente, los huevecillos con la borra que los cubre, tal como se recogen en el monte, se colocaban en bandejas modelo Fiske, de fondo de lienzo y aro de madera, que se proveían de una faja de *tangle-foot* para detener a las orugas desde su nacimiento. Una vez muertas de inanición, se procedía a limpiar las bandejas de las tupidas telas sedosas que aquéllas formaron y se recogían los huevos no nacidos, que eran precisamente los habitados por *Anastatus*, toda vez que la aparición de éstos se retrasa con relación a la de las orugas el tiempo que éstas necesitan para transformarse en insectos perfectos; es decir, de dos y medio a tres meses. Dos inconvenientes presentaba este procedimiento: el relativo a la dificultad de la separación de las telas sedosas y el de tener que aguardar a la muerte de las orugas para poder hacer el envío de los parásitos.

El primero de estos inconvenientes fué corregido con la adopción de las cajas modelo del Laboratorio, provistas de dos compartimientos. Uno donde se colocaban los plastones de huevecillos, cerrado con tapa de madera y en comunicación con el otro por una ranura abierta en la parte baja del tabique que los separa; el segundo como en las bandejas Fiske, abierto y enlucido de *tangle-foot*. Como las orugas al nacer buscan la luz, pasan del compartimiento cerrado al abierto, donde tejen y mueren como en el método anterior; pero en el primer compartimiento, los huevos no nacidos, o con *Anastatus*, quedan limpios y en disposición de ser directamente remitidos a los campos de difusión.

Mediante el procedimiento que se representa en la lámina, quedan evitados los dos inconvenientes, ya que se consigue la



Instalación para la separación mecánica de huevos parasitados por *Anastatus*.

limpieza automática y pueden separarse los huevos de *L. dispar* de los *Anastatus* sin esperar a que la oruga nazca, es decir, durante todo el invierno. Está fundado en el empleo del siguiente aparato: los huevecillos de *L. dispar*, al caer por la tolva 8, pasan a los cilindros 4-5, forrados de lienzo, y cuya separación se

regula con auxilio de un tornillo que se acciona desde la portezuela 2. Por el frotamiento de aquéllos, los huevecillos se separan de la borra, y ésta, por el dispositivo 6-11-10-23 y ventilador 12, es arrojada al exterior. Una vez limpios caen por la tolva 1 a los recipientes 22, para proceder a su separación; fundándose en la diferente densidad y en la influencia que pueda tener la distribución de la materia en su interior haciendo variar la posición relativa de los centros de gravedad y de figura al deslizarlos y chocar contra un obstáculo, que se coloca al final de un plano inclinado dispuesto sobre una serie de compartimientos, saltan desigualmente para caer en los dos más próximos los habitados por *Anastatus*. Recogidos en bandejas puede ya procederse a los envíos a las zonas de aclimatación; ésta se realiza mediante el establecimiento de focos en las encinas, con auxilio de cajas de madera, provistas de tela metálica en uno de los frentes, que al evitar la acción de los pájaros permitan la salida de los parásitos en estado perfecto.

La labor reseñada se realizó principalmente, según va dicho, desde septiembre de 1924 a marzo de 1925, apoyada con medidas de Gobierno, en cuanto a plazos de ejecución y obligación colectiva, instrucciones, hojas divulgadoras y conferencias del personal encargado de la extinción; mas sin que su importancia y novedad hayan evitado distraer la atención para otros varios casos, que si bien no de tan extraordinaria grandeza, han demostrado, sin embargo, necesidad de concentrar estos esfuerzos, adscribiéndoles suficiente personal especializado, para que, ganando en intensidad, pueda contribuirse adecuadamente al progreso de la Entomología de aplicación y a resolver los problemas que plantea en los órdenes económico e internacional (1).

* * *

La práctica de estos trabajos, pródigos en enseñanzas, ha

(1) Observaciones:

a) En junio de 1925, desde sitios elevados, por el aspecto bien distinto del encinar, era clara la separación de las zonas sometidas a tratamiento.

b) En septiembre, la bellota muéstrase con una más que media cosecha, después de varios años de escasísima o nula producción.

c) El parasitismo útil, introducido o fomentado, aparece con notable aumento, consecuencia de la reducción alcanzada en la lucha directa contra la plaga, que en la masa de encinar queda circunscrita a zonas-focos.

permitido comprobar la necesidad de asociar la lucha directa a la lucha biológica, ya que la reducción que por medio más rápido opera aquélla en el número de insectos nocivos hace adelantar el momento en que el desequilibrio se establezca a favor de los agentes beneficiosos.

Constituirse en exclusivista de cualquier método es error de fundamento, cual el de suponer, tratándose de lucha natural, que el simple transporte de especies útiles de una localidad a otra lleva consigo su aclimatación, olvidando así la inevitable acción del tiempo antes de pronunciar respuesta afirmativa. Bien es verdad que este modo de apreciación, como fruto de inexperiencia, sólo puede ser propio de teorizantes, cuando no factor de optimismos mercantilistas.

MANUEL AULLÓ.

Notas forestales de los Estados Unidos

Los incendios y sus consecuencias.

Los incendios forestales han sido la principal causa, no sólo de la destrucción de los bosques, sino también de su agotamiento. El fuego era el instrumento más eficaz de los colonos para despejar las tierras. Era también el auxiliar imprescindible del aprovechamiento de maderas. Con el aumento de población de una región aumentaba naturalmente el número de incendios. Cuando había mucha madera, a estos incendios se les daba poca importancia, y aun se les consideraba útiles. La opinión pública los consideraba, en todo caso, como inevitables, y sólo en los últimos años se ha creado una organización para combatirlos. Han tenido, pues, rienda suelta. Aun en la época actual, muchas regiones del país carecen de los medios más elementales para combatirlos, y, por consiguiente, sólo a una fracción del área forestal se le dispensa protección adecuada.

Los incendios han consumido una enorme cantidad de madera, y en este sentido han igualado, si no superado, al explotador de las selvas vírgenes. Ha habido tremendos siniestros, que han