

Lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fab. en el suroeste español

L. GONZÁLEZ TIRADO

Actualmente, la lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fab., insecto perforador de los *Eucalyptu spp.* se presenta muy dificultosa, considerando que las únicas medidas capaces de paliar, y sólo en parte, sus daños son, por un lado, la eliminación sistemática y anual durante el invierno de árboles secos, debilitados o con señales de ataque de este insecto, y por otra parte, la instalación sistemática de cebos durante casi todo el año, excepto en el invierno y siempre que éste no sea excesivamente benigno.

Por este último procedimiento, se ha llevado a cabo durante los años 1982 y 1983 sendas Campañas masivas de instalación de cebos en las provincias de Huelva y Sevilla, y cuyos resultados, aquí expuestos, demuestran su eficacia y rentabilidad, de manera que resulta recomendable su repetición en años sucesivos.

L. GONZÁLEZ TIRADO. Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía. Huelva.

INTRODUCCION

Phoracantha semipunctata Fab. (Coleóptera, Cerambycidae) es un insecto xilófago que procedente de Australia, se ha ido propagando por numerosos países del mundo a través del comercio de maderas de *Eucalyptu*, y cuya presencia en España se detectó en junio de 1981 en la provincia de Huelva, estando actualmente presente además, en las de Sevilla, Cádiz, Málaga y Badajoz, aunque causando daños de diferente consideración en cada caso.

Phoracantha semipunctata es específica del género *Eucalyptu*, atacando prácticamente a todas sus especies, con mayor o menor intensidad en función del estado vegetativo en que se encuentre el árbol. En

el Suroeste español, prácticamente el 80% de las plantaciones están constituidas por *E. globulus*, Labill y el resto por *E. camaldulensis*, Dehnh (sin *E. rostrata*), fundamentalmente.

Aunque no es mi intención entrar en este trabajo con detalles sobre la biología de este insecto (BYTINSKI-SALZ y NEUMARK-1952; CHARARAS 1969), sí que describiré sucintamente los aspectos más importantes de la misma que permitan comprender las dificultades prácticas que supone su lucha.

Los adultos de este insecto tienen una actividad fundamentalmente nocturna, permaneciendo ocultos bajo las cortezas, en las hendiduras del tronco o entre las hojarascas durante el día, pudiéndose encontrar en el campo durante todas las estaciones del año,

incluso en el invierno, aunque en este caso en menores cantidades.

La hembra efectúa sus puestas con marcada preferencia sobre la corteza de aquellos árboles que se encuentran debilitados o semisecos por cualquier motivo, y especialmente sobre los recién apeados. Nunca sobre los ya secos o raramente sobre los árboles vigorosos, y en este caso las puestas no prosperan al ahogarse las larvas recién eclosionadas que intentan penetrar en la corteza por la savia del árbol y por una abundante secreción de goma (fig. 1).

Las larvas recién nacidas penetran inmediatamente en la corteza, de cuyo conjunto



Fig. 1.—Secreción de goma en *E. globulus* como reacción de defensa contra el ataque de larvas de *Phoracantha semipunctata*.



Fig. 2.—Daño característico de *Phoracantha semipunctata*. Obsérvese la corteza desprendida que permite ver las galerías larvales y los agujeros de emergencia.

se nutren iniciando así la formación de las galerías nutricias y dando lugar al daño característico y espectacular que acaba por secar al árbol destruyendo completamente la corteza que se desprende generalmente al final, postrando el serrín compactado acumulado en las galerías (fig. 2).

Cuando la larva se encuentra totalmente madura, penetra en la madera para pupar, taponando este agujero con serrín y dando lugar más tarde al adulto, que sale al exterior del árbol a través de los típicos agujeros de emergencia, de forma elíptica, de unos 8-10 mm. de largo y 4-5 mm. de ancho, complementándose de nuevo el ciclo (fig. 3).

Los períodos de emergencias de los adultos comprenden prácticamente todo el año desde abril a noviembre en el sur de la provincia de Huelva y parte de la de Sevilla, y desde mayo a septiembre en el resto de ambas. Ocasionalmente puede producirse alguna emergencia en los meses de diciembre a marzo.

El insecto puede atacar a árboles debilitados con diámetros medios a partir de 4 ó 5 centímetros, pudiendo llegar hasta los de más de 1 metro, poseyendo una extrema sensibilidad para detectar esta debilidad, incluso con anterioridad a que el árbol manifieste algún síntoma externo alguno de ello.

Son pues varias las causas que dificultan seriamente la lucha contra esta importante

plaga, y que resumiría en tres fundamentales.

En primer lugar, las adversas condiciones climáticas, heladas y pluviometría anormalmente escasa fundamentalmente, sufridas en el período comprendido entre 1980 y 1982, unidas a las características edafológicas generalmente deficientes existentes (suelos arenosos y pizarras, con pequeñísima capacidad de retención de agua y escasa o casi nula fertilidad), han dado lugar a plantaciones debilitadas y, por tanto, a condiciones óptimas de propagación para la plaga (fig. 4).

En segundo lugar, la biología de este insecto hace inaccesibles las larvas a cualquier tratamiento convencional de tipo químico, y por otra parte el tratamiento de los



Fig. 3.—Agujeros de emergencia de *Phoracantha semipunctata*. Aún permanecen restos de serrín compactado tras haber sido digerido por las larvas.



Fig. 4.—Aspecto general de una plantación de *E. globulus* de la provincia de Huelva tras las heladas producidas durante el invierno de 1980 y que dieron lugar, junto con otros factores a condiciones óptimas para el ataque de *Phoracantha semipunctata*.

adultos se hace inviable en la práctica dado el amplio e ininterrumpido período de emergencias (abril a diciembre).

En tercer lugar, aunque *Phoracantha semipunctata* posee algunos parásitos y predadores en su lugar de origen, Australia (FROGATT-1916), la lucha biológica como medio de combatir esta plaga no constituye actualmente una alternativa suficientemente eficaz de por sí (TOOKE, 1928; BILLIOTI, E y SCHOENEMBERGER, 1963; MOORE, K. M. 1963).

Por todo lo anterior, y basados en las características de la biología ya citadas de este insecto los únicos procedimientos media-

namente eficaces para combatir esta plaga son: La eliminación de árboles secos y semisechos, y la instalación de árboles-cebo, que han de emplearse conjuntamente (H. BYTINSKI-SALZ and S. NEUMARK-1952), (BILLIOTI, E y SCHENENBERGER, 1963), (CHARARAS, 1969), (DE FERARI, 1981).

Eliminación de árboles secos y semisechos

Las larvas que están atacando los árboles a finales del otoño y principios del invierno permanecen en el interior de la corteza esperando que termine éste para penetrar en la madera a pupar, o bien se encuentran ya dentro de la misma en forma de prepupa esperando igualmente el final del invierno para pupar y dar lugar a las emergencias de adultos en primavera y que reinfectarán de nuevo las plantaciones.

De aquí la gran importancia que tiene el que durante el invierno se proceda a la corta y destrucción de aquellos árboles secos debilitados o que contengan estados vivos de *Phoracantha semipunctata*, procurando esperar lo más posible para iniciar estos trabajos para que dé tiempo a que aparezcan la mayor parte de árboles secos, pero cuidando siempre para que la eliminación esté terminada antes de que se produzcan las primeras emergencias (abril-mayo), con la seguridad de que en la primavera las reinfestaciones habrán sido reducidas en considerable medida.

De todas formas, esta eliminación tropieza, a veces, con un serio problema, consistente en que muchos de los árboles con apariencia exterior sana o al menos no debilitados, presentan sobre su tronco señales de haber sido atacados por *Phoracantha semipunctata* («Varices», «Zarpazos» y gomosis) (figs. 1 y 5) y que debido posiblemente a unas precipitaciones oportunas, tanto en cantidad como en el momento, consiguieron recuperarse ahogando por medio de secre-



Fig. 5.—Varices típicas producidas al inundar la savia del árbol las galerías larvales de *Phoracantha semipunctata*, lo que provoca la muerte de las mismas.

ciones de goma a las larvas ya instaladas, salvándose así de su anillamiento y muerte. Aunque este tipo de árboles quizás no deban ser eliminados, cosa que por otra parte obligaría a eliminar en determinadas zonas el 80% de los árboles, no cabe duda que con vistas al verano siguiente, estos árboles constituyen unas víctimas propiciatorias de *Phoracantha semipunctata*, ya que posiblemente no aguantarán un segundo ataque.

Instalación de árboles-cebo

Se trata de una medida complementaria de la anterior, pero no por ello menos importante.

Tiene su fundamento, como ya se ha dicho, en la acusada preferencia que la hembra de este insecto tiene por efectuar sus puestas sobre árboles debilitados. De esta manera conseguiremos concentrar el mayor número posible de hembras y puestas sobre el cebo, evitando en gran medida ataques sobre árboles en pie.

Como ya se ha indicado diferentes autores recomiendan como única medida capaz de paliar los ataques de *Phoracantha semipunctata* la instalación de árboles-cebo, pero tan sólo C. CHARARAS (C. CHARARAS, 1969), escribe algo sobre los diferentes tipos de cebos posibles y que él mismo ensaya en Túnez en 1968 con resultados bien diferentes.

Las diferentes categorías de árboles-cebo ensayados por él fueron:

— Árboles en pie a los que sometió a un doble anillamiento en la base y en la punta del tronco, con vistas a perturbar el ascenso de savia bruta por una parte y el descenso de la savia elaborada por otra.

— Árboles en pie con un anillamiento en la base, para disminuir la vitalidad de los mismos.

— Árboles en pie totalmente desramados y descopados, provocando así una perturbación total de la asimilación clorofílica.

— Árboles-cebo (árboles abatidos) sobre los cuales practicó incisiones (30 a 35 para un árbol de 8 metros de largo) a fin de favorecer el tigmotactismo que de forma tan preponderante interviene en el momento de la actividad genésica de *Phoracantha*.

Con los árboles-cebo de las tres primeras categorías obtuvo unos resultados muy variados, aparte de las dificultades prácticas que conllevaba la preparación y control de este tipo de cebo. Por ello optaba al final por los cebos constituidos por árboles apeados periódicamente durante el período de vuelo de los adultos de *Phoracantha* que eran descortezados a los 40 ó 45 días después de su corta.

En sectores muy atacados instalaba un total de 34 árboles-cebo por cada hectárea, repartidos entre los meses de abril a septiembre y con un máximo de 6 árboles-cebo/ha. en los meses de junio y julio.

Igualmente, DE FERARI (1981) da una serie de recomendaciones para el uso del árbol-cebo en Chile y que se concreta en:

— Empleo de 1 árbol por hectárea, reemplazándolo cada 30 días.

— Este árbol-cebo no debe ser superior a 3-4 metros pudiendo ser subdivididos en trozos más pequeños y sometidos a incisiones para atraer a los insectos. Recomienda utilizarlo en el período de presencia de imagos.

MATERIAL Y METODOS

Por nuestra parte, durante 1982 y 1983, bajo la dirección del Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía, se han desarrollado dos Campañas masivas de instalación de árboles-cebo por parte de Empresas Forestales, Propietarios particulares y de ICONA en fincas consorciadas, en las provincias de Huelva y Sevilla y cuyos datos globales se resumen en el cuadro nº 1 (GONZÁLEZ TIRADO, 1982 y 1984).

Cuadro 1.—Campañas de instalación de cebos contra *Phoracantha semipunctata* durante 1982 y 1983 en el Suroeste español. Datos globales

Concepto	Huelva		Sevilla		Total	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983
Número de T. Municipales cubiertos.	43	49	14	9	57	58
Número fincas cubiertas.	313	275	63	14	376	289
Número has. cubiertas.	98.894	82.576	21.573	10.881	120.467	93.457
Número puntos-cebo.	1.283	1.171	206	107	1.489	1.278
Número cebos instalados.	12.896	11.230	2.630	824	15.526	12.054

El procedimiento seguido en los 2 años, ha sido el siguiente:

Tipo de cebo

En mayo de 1982 se inicia la Campaña de instalación de cebos en las provincias de Huelva y Sevilla y el tipo de cebo inicialmente adoptado estaba compuesto por cinco árboles descopados y desrramados y colocados próximos unos a otros, eliminándose todos los restos de corta. En cada Punto-cebo se repetía la instalación de un nuevo cebo cada 15 días y se eliminaba antes de los dos meses de su corta, entendiéndose por eliminación, la quema, descortezado o astillamiento.

Tras dos meses de Campaña, y ante las dificultades encontradas con este tipo de cebo, tanto de índole técnico (ya que observábamos una rápida desecación de los árboles abatidos y quizás por ello un bajo nivel deuestas sobre los mismos) como práctico (dificultad de manejo), se optó por cambiar a otro constituido de la siguiente forma, y que es el mismo que se ha empleado en la Campaña de 1983, iniciada a primeros de mayo:

— Se cortó un número de árboles sanos de *Eucalyptu* con un diámetro basal mínimo, cuando era posible, de 15 cm., que permitía obtener de ellos alrededor de 15 trozas de aproximadamente 2,20 m. de largas (aprovechamiento industrial para Celulosa). Se descartaron, siempre que fue posible trozas con diámetros inferiores a 10 cm.

Puesto que el éxito de atracción de un cebo depende, entre otros factores, directamente del volumen de madera de que conste, se trataron de conseguir cebos con un volumen que oscilaba entre un mínimo de 0,20 y un máximo de 0,60 m³ de madera, estando el óptimo situado sobre los 0,30 m³, ya que se conseguía así una atracción suficiente, sin elevar excesivamente el volumen de cebos, con todos los inconvenientes de

manejo e incrementos de costes que eso conlleva.

Para conseguir este volumen, solía ser suficiente con dos o tres árboles, que se apeaban, se descopaban, se desramaban y se troceaban como se ha dicho, y lógicamente sin descortezar.

— Estas trozas se extendían sobre el suelo, todas juntas, pero en un solo piso, y se procedía a continuación a efectuar un doble chaspeado superficial sobre la parte superior de cada troza en dirección casi paralela al eje de la misma a una distancia unas de otras de aproximadamente de 30 cm., de manera que cada troza tenía 15 ó 16 chaspes (fig. 6), y así favorecer la actividad genésica de la hembra de *Phoracantha* (CHARARAS, 1969) (figs. 7 y 8).

— Seguidamente se procedía a tratar las trozas con el Lindano 2% espolvoreo, que de todos los productos que hemos ensayado (Etil-azinfos 2%; Metil-paratión 2%; Malatión 4%; Carbaril 7,5%; Endosulfan 3%; Triclorfón 5%; Lindano 2% E.; y Carbaril 85% P.M.), ha sido el que mayor eficacia ha mostrado, empleando una dosis de producto comercial de 75-100 gramos por cada cebo, evitando en cualquier caso dosis superiores, ya que provocaríamos el efecto del rechazo al cebo por parte del adulto del que habla CHARARAS (1969) y que hemos podido constatar en la práctica. Las acumulaciones de producto sobre las trozas delatan exceso de dosis o defectuosa aplicación, siendo siempre preferible quedarse corto que pasarse de dosis. Cuando fue posible se repitió este



Fig. 6.—Chaspes efectuados sobre las trozas de *E. globulus* utilizadas como cebos, para favorecer la puesta de las hembras de *Phoracantha semipunctata*.



Fig. 7.—Adultos de *Phoracantha semipunctata* refugiados bajo un chaspe que ha sido levantado para poder observarlos.

espolvoreo a los 15 días aproximadamente, coincidiendo con la instalación del nuevo cebo, aunque en la mayoría de los casos no se hizo este segundo tratamiento.

— Una vez efectuado el tratamiento se cubrían totalmente las trozas con las ramas y hojas procedentes de los árboles que se habían apeado (fig. 9).

Los puntos-cebo (P.C.)

Son aquéllos en los que se sitúan los cebos.

En las Campañas de 1982 y 1983 se han instalado los cebos con una densidad de 1 P.C. cada 25 Ha. de eucaliptar en el Sur de la provincia de Huelva y 1 P.C. cada 100 hectáreas de eucaliptar en el resto de esta provincia y en la de Sevilla.

Fig. 8.—Troza de *E. globulus* empleada como cebo, sobre la que se observan gran cantidad de nuestas.





Fig. 9.—Cebo una vez instalado. Se ha destapado parcialmente para dejar ver las trozas.

En cada Punto-cebo se ha colocado un cebo cada 15 días y se ha procedido a su descortezado (fig. 10) o eliminación (astillamiento o fuego) no antes de un mes, ni después de los 2 meses desde la fecha de su colocación; teniendo en cuenta que si los cebos no son descortezados o eliminados antes de los 2 meses desde su instalación, se corre el riesgo de que las larvas puedan penetrar en la madera, haciendo inútil el posterior descortezado, y evolucionen posteriormente a adultos que reinfectarían la plantación.

Nivel de plaga (N.P.H. \times 100)

Dadas las especiales características de la biología de este insecto resulta muy difícil

poder hacer una evaluación directa de la población existente en un momento dado, por lo que hemos tenido que recurrir a estimaciones indirectas.

La forma que nos parece más idónea, aprovechando la Campaña de instalación de cebos, y conocida la apetencia que *Phoracantha semipunctata* siente por las trozas de eucaliptos recién apeados para efectuar allí sus puestas, es estimar la cantidad de puestas que efectúa sobre los cebos.

La manera de estimar esa cantidad de puestas consiste en contar el número total de plastones de huevos (o penetraciones en su caso) depositada por la hembra de *Phoracantha semipunctata* en el total de las trozas que componen el cebo y dividiendo luego esa cantidad entre el número de tro-



Fig. 10.—Apiladero de trozas cebo una vez descortezadas. Obsérvese la cantidad de galerías larvales marcadas sobre ellas.

zas. Este valor obtenido constituye un índice del NIVEL DE PLAGA (N.P.).

Todas las trozas poseen la misma longitud (2-2,20 metros) y el mismo diámetro (13-17 centímetros), y a su vez, todos los cebos están compuestos por el mismo número de trozas aproximadamente (10-17 trozas).

La densidad de instalación de los Puntos-cebo también podría tener su influencia en este N.P., ya que, como se ha dicho anteriormente, dependiendo de las distintas zonas de las provincias de Huelva y Sevilla, se ha instalado un P.C. cada 25 o cada 100 Ha. Por eso, a partir del valor N.P., pasamos a obtener otro índice que pueda ser comparable para todas las zonas, y que es el que hemos denominado NIVEL DE PLAGA

POR HECTAREA $\times 100$ (N.P.H. $\times 100$) (GONZÁLEZ TIRADO, 1984).

Este N.P.H. $\times 100$ se obtiene dividiendo el N.P. por 25 o por 100 según la densidad de Puntos-cebo que se haya adoptado en esa zona, y multiplicándolo por 100.

Naturalmente que este índice (N.P.H. $\times 100$) no constituye un valor completamente objetivo y seguro, puesto que en su obtención influyen diferentes factores que escapan a nuestro control, o que lo pueden hacer subjetivo según el observador que hace las lecturas. Entre estos factores podemos citar, como ejemplo, los siguientes:

— No siempre la hembra de *Phoracantha semipunctata* deposita sus huevos en forma de plástón, sino que puede ir depositándolos

en grupos de muy pocos huevos (2 a 5) y desparramados a lo largo de la troza, resultando entonces bastante subjetivo la consideración de lo que se entiende por plastón (fig. 8).

— El plazo de días transcurridos desde el momento en que se instala el cebo y el de la lectura puede introducir un factor de error en las mismas, pues hay que tener en cuenta que la atractividad de los cebos es variable dentro del período de aproximadamente 20 días o un mes en que resulta atractivo. Durante el año 1982, las lecturas del N.P. se efectuaron con una media de 7 días desde que se instaló el cebo, mientras que en 1983 esta lectura se efectuó a los 20 días como media. Por eso, a la hora de poder establecer comparaciones entre 1982 y 1983 hemos establecido, quizás con criterio excesivamente simplista, aunque no encontramos otro más válido, que el N.P.H. \times 100 de 1982 había que multiplicarlo por 3 (20/7) para compararlo con el de 1983.

— La efectividad de los cebos no depende únicamente de los días transcurridos desde su instalación como hemos dicho, sino que a su vez viene condicionada por la competencia que le hagan los árboles debilitados existentes a su alrededor, es decir, por los «árboles-cebo en pie», que a su vez varía a lo largo del año en función de las condiciones ambientales, fundamentalmente pluviometría, y edafológicas a las que se encuentre sometida cada plantación. Esta competencia puede llegar a ser tal, que la eficacia del cebo quede totalmente camuflada por los «árboles-cebo en pie», de la plantación. Esto podía explicar que el N.P.H. \times 100 no aumente en determinadas zonas y épocas del año como cabría esperar.

De todas formas creemos que el N.P.H. \times 100 puede ser un índice perfectamente válido, a pesar de sus limitaciones, para establecer comparaciones entre unos años y otros, y entre diferentes zonas dentro de un mismo año (figs. 11 y 12).

A efectos prácticos, hemos considerado conveniente agrupar los valores del N.P.H. \times 100 en cuatro grados, según la siguiente escala hecha con criterio totalmente personal:

N.P.H. \times 100	Grado
≥ 100	Muy fuerte
Entre 70 y 99	Fuerte
Entre 10 y 69	Medio
Entre 1 y 9	Leve

En la figura 13 pueden observarse los cuatro Grados obtenidos para la provincia de Huelva en 1983.

Eficacia de la campaña

Hemos considerado la eficacia (E), según la fórmula de ABBOT como:

$$E = \frac{D_t - D_c}{D_t} \times 100$$

Donde:

D_t = Daño ocasionado por *Phoracantha semipunctata* donde no se ha hecho Campaña (Testigo), expresado en el tanto por uno de árboles secos que presenten alguna señal de haber tenido o tener ataque del insecto.

D_c = Idem., donde sí se efectuó la Campaña.

Para poder evaluar los valores de D_t y D_c , se efectuaron lecturas dentro de una zona agroclimáticamente semejante en la que existen Términos Municipales en los que sí se ha efectuado la Campaña durante 1983 y otros en los que no se ha realizado.

Estas lecturas están efectuadas a finales de diciembre de 1983, después de que las importantes lluvias caídas durante octubre y noviembre (540 mm. aproximadamente) en la zona, permitieran poder distinguir claramente los árboles secos de los debilitados o

PHORACANTHA SEMIPUNCTATA (Fab.)
 N.P.H. X 100 DE DIFERENTES ZONAS DE LA PROVINCIA
 DE HUELVA DURANTE 1982 y 1983

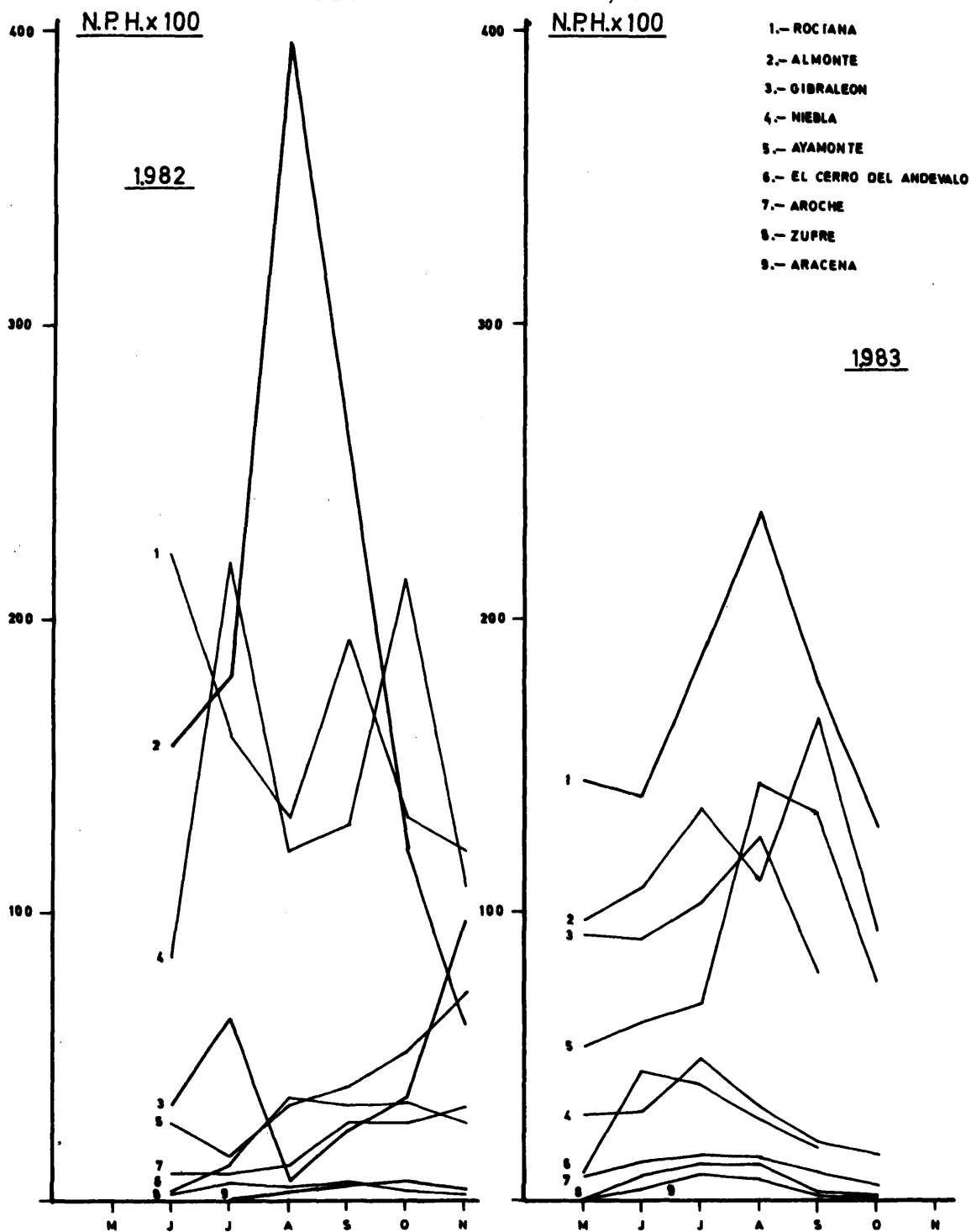


Fig. 11.—N.P.H. X 100 de diferentes zonas de la provincia de Huelva durante 1982 y 1983. Evolución mensual.

PHORACANTHA SEMIPUNCTATA (Fab.)
 COMPARACION DE LOS N.P.H. X 100 DE 1982 y 1983

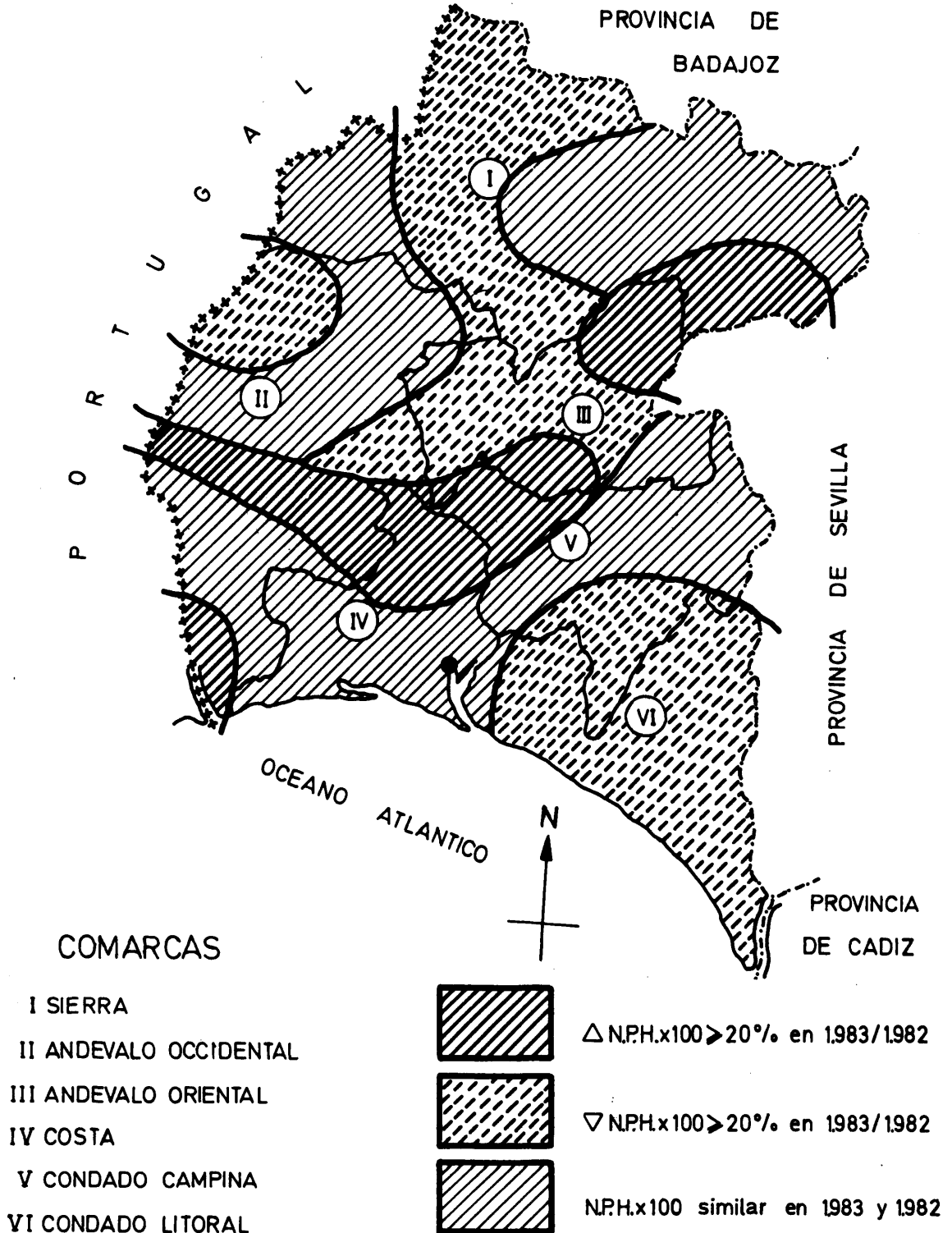
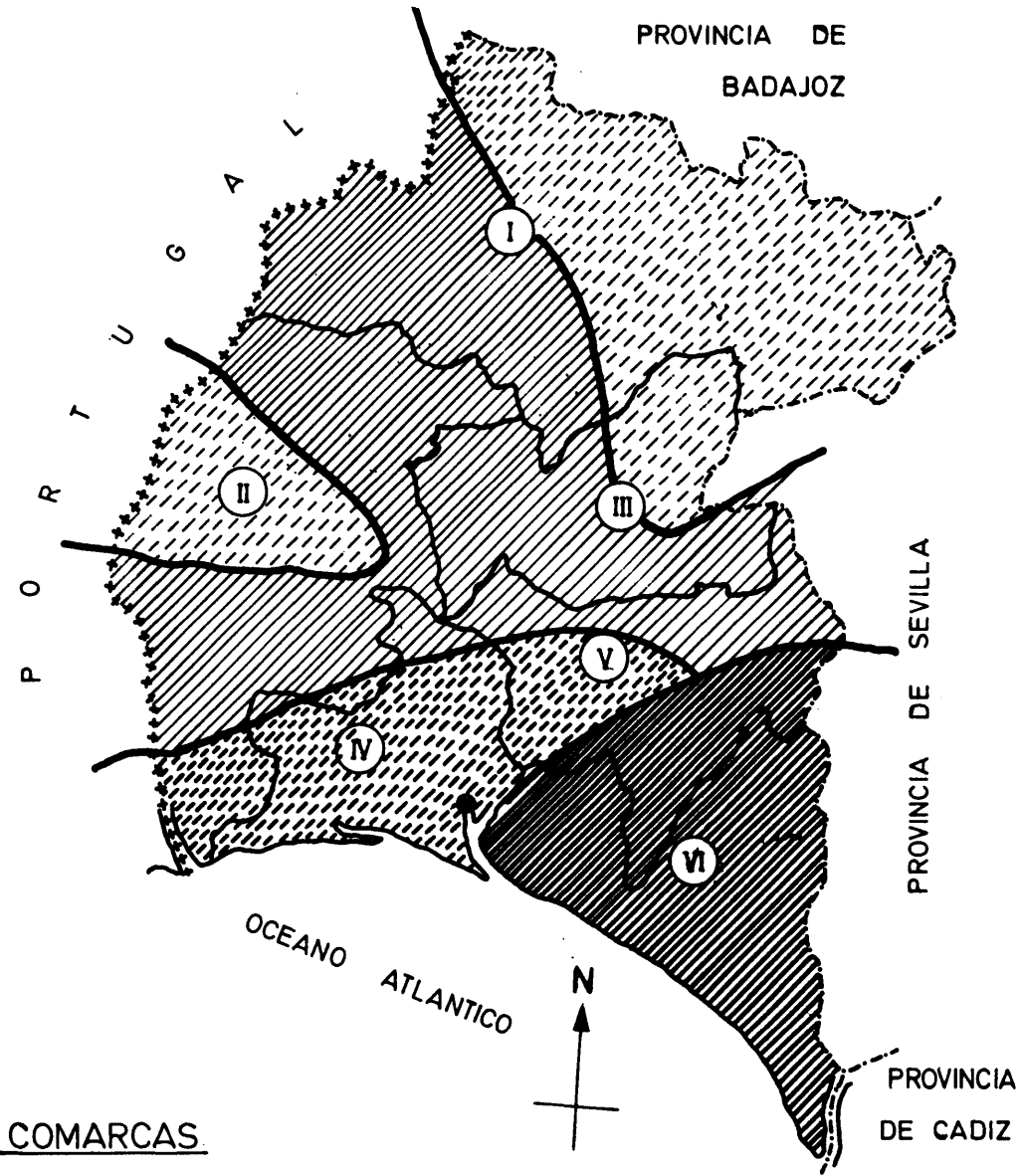


Fig. 12.—Evolución de los N.P.H. X 100 en 1983 respecto a 1982 en la provincia de Huelva.

PHORACANTHA SEMIPUNCTATA (Fab.)



COMARCAS

- I SIERRA
- II ANDEVALO OCCIDENTAL
- III ANDEVALO ORIENTAL
- IV COSTA
- V CONDADO CAMPINA
- VI CONDADO LITORAL

N.P.H.x100 (1983)

GRADO:

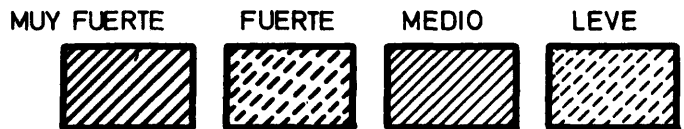


Fig. 13.—Distribución provincial del N.P.H. X 100 en 1983. Ha sido agrupado en cuatro grados.

parcialmente secos, al evolucionar estos últimos en sentido favorable o desfavorable con el agua recibida.

El procedimiento seguido ha sido el siguiente: Para cada Término Municipal se ha tomado al azar un número de puntos variable, aproximadamente en función de la superficie total de eucaliptos existentes. Cada uno de estos puntos era una parcela de 100 árboles y de cada uno de éstos se ha tomado notas de los siguientes datos:

1. Diámetro medio de los árboles que componían cada punto.
2. Número de árboles secos.
3. De entre los árboles secos, presentaban señales de ataque de *Phoracantha semi-punctata*.

Las zonas elegidas para las lecturas han sido dos, limítrofes entre las provincias de Huelva y Sevilla, concretamente la de Hinojos en Huelva (tratada), con 2.700 Ha., comparada con la de Aznalcazar en Sevilla (testigo) con 1.000 Ha., y la de Paterna-Escacena (tratada), en Huelva, con 9.500 Ha., comparada con Aznalcollar en Sevilla (Testigo) con 3.500 Ha.

Las dos zonas elegidas son suficientemente extensas como para considerar que no existe influencia recíproca. En cualquier caso, al tomar los puntos de lectura se han evitado las zonas común a ambas para evitar el efecto marginal o de borde.

Otro dato muy interesante de conocer, por otra parte, es en qué medida el hecho de la no instalación de cebos en una finca limítrofe con otra en la que sí se efectuó la instalación, repercute en la eficacia de esta última. En este caso, dado que no se ha considerado una gran superficie, unas 800 hectáreas en total, podemos suponer que existe influencia recíproca entre las fincas testigo y las que se ha efectuado Campaña (tratadas).

El momento de las lecturas y el procedimiento empleado ha sido idéntico al anterior.

Rentabilidad de la campaña

Hemos considerado la rentabilidad R, como

$$R = \frac{B}{C} \times 100$$

siendo B el beneficio obtenido de la misma, y C su coste total.

$$B = (D_t - D_c) \times P \times p$$

donde:

- P = producción de madera en m³/ha/año.
- p = precio de la misma en ptas/m³.
- B = beneficio de la Campaña en Ptas/Ha.

y

$$C = c \times d \times N = \frac{c \times N}{A}$$

donde:

- c = coste total de instalar y eliminar un cebo (Ptas/cebo). Lo suponemos independiente de la densidad (d) de Puntos-cebo que se instalen.
- d = densidad de los Puntos-cebo = $\frac{1 \text{ cebo}}{A \text{ Has. } 100 \text{ Ha.}}$ (A=25 ó 100).
- N = número de reemplazamientos. Es decir, número de cebos instalados en cada Punto-cebo a lo largo de la Campaña.
- C = coste de la Campaña en ptas/ha.

RESULTADOS Y DISCUSION

Nivel de plaga (N.P.H. × 100)

De las observaciones efectuadas durante 1982 y 1983 sobre un total de 15.526 y 12.054 cebos respectivamente, tenemos los datos del N.P.H. × 100 mes a mes para cada uno de los Términos Municipales de las provincias de Huelva y Sevilla en donde se llevó a cabo la Campaña (GONZÁLEZ TIRADO, 1984), pero que resumidamente podemos concretar en los siguientes resultados referidos a la provincia de Huelva:

1. Los N.P.H. × 100 medios ponderados para 1982 y 1983 son 43,561 y 44,151 respectivamente.

Se pueden observar una gran similitud entre ambos valores, con un incremento del 1,35% en 1983 respecto al de 1982, no significativo estadísticamente.

Es preciso indicar aquí, que en el mantenimiento de este nivel de plaga ha influido igualmente de manera decisiva las precipitaciones caídas durante el otoño de 1982, con una media de 100-150 mm. para la provincia de Huelva, y que permitieron que gran parte de los árboles con ataques recientes de *Phoracantha semipunctata* pudieran recuperarse y ahogar con sus abundantes secreciones de goma la mayoría de las larvas que hubieran dado lugar a la primera generación del año siguiente.

2. Las zonas con mayor N.P.H. \times 100, coinciden todas con plantaciones de eucalptos en terrenos de arenas, con menor pluviometría total media anual, y generalmente menos cuidadas (sur de la provincia) (figura 12).

3. Existe una graduación bastante acusada del N.P.H. \times 100 en sentido descendente desde el Sur de la provincia hacia el Norte, coincidiendo en general con un incremento de las pluviometrías y de la rigurosidad de las condiciones invernales. Lo primero favorece la vegetación de las plantaciones, y lo último dificulta, cuando no impide el desarrollo de una segunda generación anual de *Phoracantha semipunctata* en el norte de la provincia (figuras 11, 13 y 14).

Eficacia de la campaña

Los datos obtenidos se reflejan en el cuadro 2.

Entonces, para la Zona 1: $D_t = 0,148$ y $D_c = 0,0288$.

Y para la Zona 2: $D_t = 0,105$ y $D_c = 0,0311$. y por tanto, la Eficacia (E) para cada una de las zonas es:

$$E_1 = 80,54\%$$

$$E_2 = 70,38\%$$

$$E_{\text{media}} = 75,46\%$$

Cuadro 2.—Evaluación de la eficacia de la Campaña de instalación de cebos contra *Phoracantha semipunctata* en 1983. Datos comparativos para dos zonas, cada una de ellas con su correspondiente Testigo y Tratada

Concepto	Zona 1		Zona 2	
	Con campaña	Testigo	Con campaña	Testigo
	Hinojos	Aznalcazar	Paterna-Escacena	Aznalcollar
Superf. <i>Eucalyptus</i> . (Has.)	2.700	1.000	9.500	3.500
Núm. puntos muestreados	17	10	35	20
Núm. árboles contados	1.700	1.000	3.500	2.000
% árboles secos y con <i>Phoracantha</i>	2,88	14,8	3,11	10,50
% árboles secos y sin <i>Phoracantha</i>	4,64	15,1	5,17	11,70
% total árboles secos	7,52	29,9	8,28	22,20
% árboles atacados por <i>Phoracantha</i> respecto de secos	62,06	98,01	60,22	89,74

Como era de esperar, la eficacia en la Zona 1, ha sido mayor que en la Zona 2, puesto que en la primera se instalaron los Puntos-cebo con una mayor densidad (cada 25 Ha.) que en la segunda (cada 100 Ha.).

Otra conclusión importante que puede deducirse del cuadro anterior es que el porcentaje de árboles secos con señales de ataque de *Phoracantha semipunctata* es muy superior en las zonas testigo (98,87% de media) que en las zonas con campaña (media del 61,12%).

Es decir, la incidencia de *Phoracantha semipunctata* en la seca de árboles ha sido bastante mayor en las zonas testigo.

En cuanto a la repercusión en la eficacia de la campaña de la no realización de la misma en las fincas vecinas, tenemos los resultados en el cuadro 3.

PHORACANTHA SEMIPUNCTATA (Fab.)
 N.P.H.×100 DE DIFERENTES ZONAS DE LA PROVINCIA
 DE HUELVA DURANTE 1982 y 1983

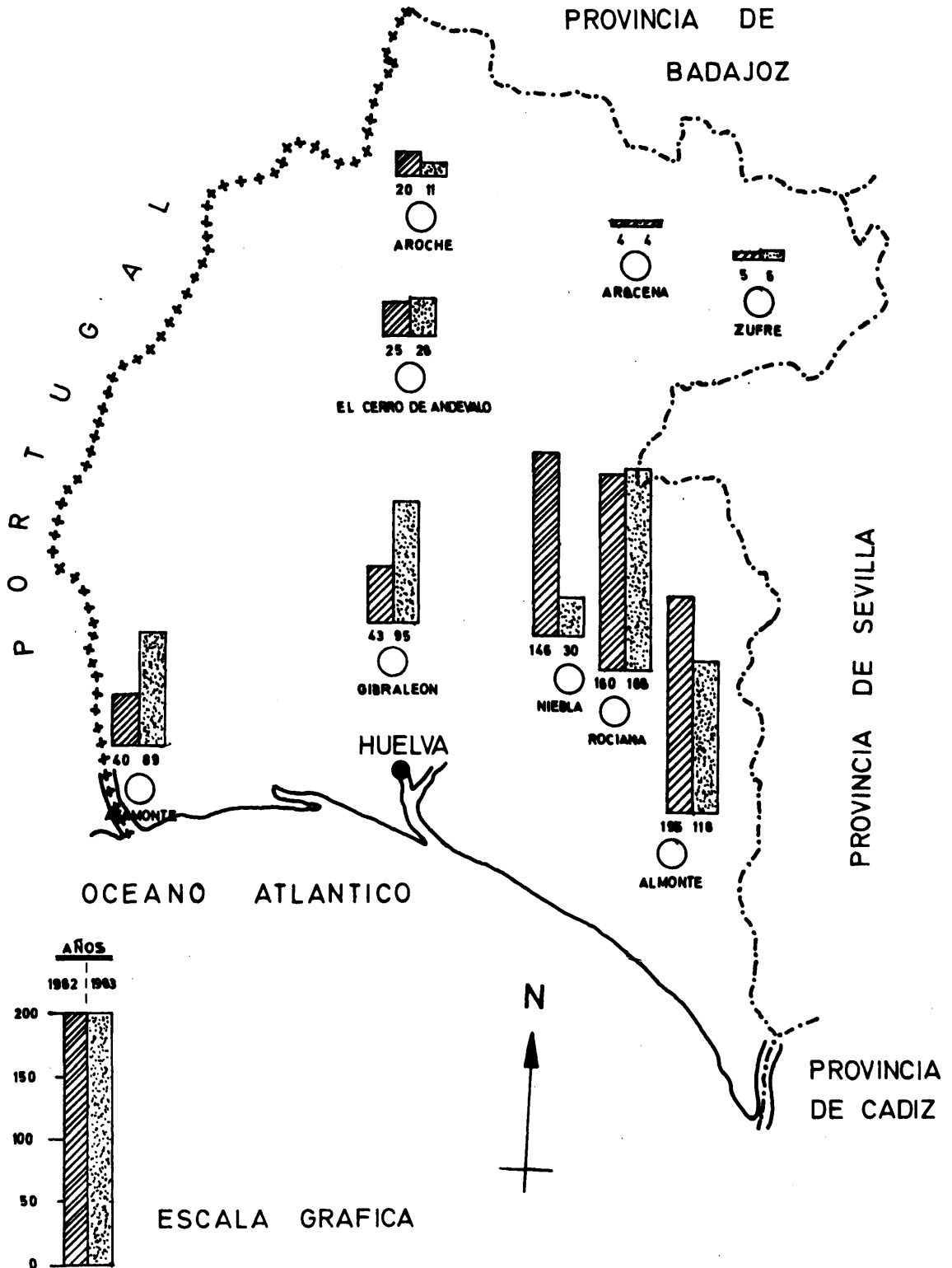


Fig. 14.—Distribución de los N.P.H. × 100 para diferentes zonas de la provincia de Huelva, comparando 1982 y 1983. Obsérvese la graduación existente de norte a sur.

Cuadro 3.—Evaluación de la influencia negativa que zonas no tratadas (sin campaña) pueden ejercer sobre zonas vecinas tratadas (con campaña)

Concepto	Zona A		Zona B	
	Con campaña (S. Bartolomé)	Testigo (S. Bartolomé)	Con campaña (Beas)	Testigo (Beas)
Superficie <i>Eucalyptu</i> (Ha.)	250	150	200	200
Número puntos muestreados	5	4	3	4
Número árboles contados	500	400	300	400
% árboles secos y con <i>Phoracantha</i>	1,8	5,5	4,33	7,5
% árboles secos y sin <i>Phoracantha</i>	1,0	2,0	2,33	3,75
% total árboles secos	2,8	7,5	6,66	11,25
% árboles atacados por <i>Phoracantha</i> respecto de secos	64,28	73,33	65	66,66

Entonces, para la Zona A: $D_i = 0,055$ y $D_c = 0,018$.

Y para la zona B: $D_i = 0,075$ y $D_c = 0,0433$. y, por tanto, la eficacia (E) para cada una de las zonas es:

$$E_A = 67,27\%$$

$$E_B = 42,26\%$$

$$E_{\text{media}} = 54,76\%$$

Como puede observarse, esta eficacia media del 54,76% es un 20,7% inferior a la eficacia media de la campaña.

Rentabilidad de la campaña

En nuestro caso concreto, podemos fijar los valores de P, p, N y C en:

$$P = 6 \text{ m}^3/\text{Ha.}/\text{año (valor medio período 1978-81 según Inventario Forestal de ENCE).}$$

$$p = 2.800 \text{ ptas/m}^3.$$

$N = 14$ reemplazamientos (7 meses de campaña, instalando los cebos quince-nalmente).

$$c = 1.451 \text{ ptas/cebo.}$$

y como ya se ha dicho antes:

para la Zona 1: $D_i = 0,148$; $D_c = 0,0288$ y $A = 25$ Ha.

y para la Zona 2: $D_i = 0,105$; $D_c = 0,0311$ y $A = 100$ Ha.

Por tanto:

para la Zona 1: $B_1 = 2.002,56$ ptas/Ha.; $C_1 = 812,56$ ptas/Ha.; $R_1 = 246,45\%$.

y para la Zona 2: $B_2 = 1.241,52$ ptas/Ha.; $C_2 = 203,14$ ptas/ha.; $R_2 = 611,16\%$.

CONCLUSIONES

1. La instalación de árboles-cebo debe de continuar realizándose en los próximos años de manera sistemática en todas las plantaciones de eucaliptos de las provincias de Huelva y Sevilla. Especialmente recomendables resulta en las plantaciones del Sur de las provincias de Huelva y Sevilla.

2. La duración de la misma debe de abarcar todo el período de puestas de *Phoracantha semipunctata*, que puede oscilar según las condiciones climatológicas de cada año entre los meses de abril y diciembre, debiendo de quedar cubierto en cualquier caso el período comprendido entre el 15 de mayo y el 15 de noviembre.

Como norma general, conviene proceder a instalar los primeros cebos, como «cebos de seguimiento», a partir de primeros de marzo con una baja densidad. Por ejemplo, 1 cebo en fincas de menos de 100 Ha. de eucaliptar y 1 cebo cada 100 Ha. si tiene mayor superficie.

Estos «cebos de seguimiento» tienen como misión fundamental el poder conocer a través de las puestas que aparezcan sobre ellos

y/o del número de adultos muertos, el momento y la intensidad de aparición e inicio de actividad de los adultos invernantes.

3. A partir de ese momento conviene ir aumentando el número de puntos-cebo en función de la mayor o menor intensidad de la plaga, resultando aconsejable mantener la densidad de puntos-cebo en 1 cada 25 Ha. en toda la zona de arenas del sur de la provincia de Huelva, quedando de esta manera cada cebo con un radio de acción teórico de 282 metros, e incluso intensificarlo a 1 punto-cebo cada 10 Ha. (178 metros de radio de acción).

En el resto de las zonas puede ser suficiente mantener 1 Punto-cebo cada 100 Ha. (564 metros de radio de acción).

4. La frecuencia en la instalación de los cebos no debe ser, al menos durante los meses de pleno verano y principio de otoño (julio a noviembre), en ningún caso superior a los 15 días, ni tampoco inferior, ya que en este caso encarecería y complicaría en exceso esta labor, sin contrapartida de eficacia y rentabilidad que lo justifique.

Durante el resto del tiempo en que se esté instalando cebos, podría alargarse esa frecuencia a 20 ó 25 días en base a la mayor duración de la atractividad del cebo, al no desecarse entonces tan rápidamente la madera.

De cualquier forma, a efectos prácticos y dada la poca repercusión en el coste de instalación que esa modificación supone, es aconsejable mantener los 15 días a lo largo de toda la campaña.

5. Los cebos hay que descortezarlos o destruirlos (astillamiento o quemando) no antes de 1 mes, ni después de 2 meses desde su colocación, estimando estos plazos como suficientemente seguros como para por un lado alargar al máximo la vida útil del cebo, y por otro evitar la penetración de las

larvas dentro de la madera. Con todo ello, se procurará evitar apurar hasta los 2 meses siempre que sea posible.

6. Estimamos como adecuado el tipo de cebo actualmente utilizado insistiendo en que el volumen mínimo que debe tener es de 0,2 m³, que sus trozas han de ser chaspeadas y tratadas ligeramente con Lindano 2% espolvoreo y proceder inmediatamente a tapar el cebo con las ramas.

7. La eficacia de la campaña podemos considerarla como elevada (75,46% de media), pero sin olvidar que no es una solución definitiva, ya que a pesar de ella, el porcentaje de árboles secos y con señales de ataque de *Phoracantha semipunctata* ha sido de un 3% de media.

Hay que tener igualmente en cuenta, que el abandono de la tarea de instalar cebos en fincas limítrofes con otras en que sí se esta efectuando la instalación, repercute negativamente en la eficacia de la misma en una media de casi el 21%, pudiendo incluso llegar a ser mayor esta disminución de eficacia (30 al 40%).

8. Las rentabilidades que hemos obtenido son lo suficientemente elevadas, tanto instalando 1 punto-cebo cada 25 Ha. (246%), como instalando 1 punto-cebo cada 100 Ha. (611%), como para aconsejar su realización desde el punto de vista económico.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer desde estas líneas las valiosas orientaciones y sugerencias recibidas para la redacción de este trabajo de don Domingo Cadahía Cicuéndez, del Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica de Madrid. Igualmente a don José Ramón Fernández Vázquez por su desinteresada colaboración en la realización de las gráficas.

ABSTRACT

GONZÁLEZ TIRADO, L., 1984: Lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fab. en el suroeste español. *Bol. Serv. Plagas*, 10: 185-204.

Actually, the fight against *Phoracantha semipunctata* Fab., borer insect of *Eucalyptus* spp. is very difficult, considering that the only measures capable to avoid, and only in part, his damages are, in a way, systematic and annual elimination during winter of dead or weakened trees, or with signs of attack of this insect, and the other way, systematic installation of trap logs during almost all the year, except in winter and always that this one is not too soft.

In the years 1982 and 1983 has been carried out through this last procedure, both massive campaigns of installation of trap logs in Huelva and Sevilla, whose results, here exposed, show their efficiency and economical rentability, so that is commendable the repetition in future years.

REFERENCIAS

- BILLIOTI, E. y SCHOENENBERGER, 1963: Sur la presence en Tunisie de *Phoracantha semipunctata* Fab. (Coleoptera, Cerambycidae) revageur de l'Eucalyptus. *Ann. INRA. Tunisie* 35: 97-110.
- BYTINSKI-SALZ, H. y NEUMARK, S. 1952: The eucalyptus borer (*Phoracantha semipunctata* F.) in Israel. *Trans. IX. Cong. Ent.* 1: 696-699.
- CHARARAS, C. 1969: Biologie et ecologie de *Phoracantha semipunctata* F. (Coleoptere, Cerambycidae xylophage) revageur des Eucalyptus en Tunisie et methodes de protection des peuplements. *Ann. INRA. de Tunisie*, Vol. 2 (3), 37 pp.
- DE FERARI, L. A. y COGOLLOR, G. 1981: Estudio para el control de *Phoracantha semipunctata* Fab. Tesis para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Fac. Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Santiago-Chile.
- FROGATT, W. W., 1916: Forest longicorn beetles and their parasites. *Agric. Gaz. N. S. Wales*, 27 (8): 561-567.
- GONZÁLEZ TIRADO, L. 1982: Memoria de la Campaña de colocación de árboles-cebo contra el insecto perforador de Eucalyptus *Phoracantha semipunctata* (F), en las provincias de Huelva y Sevilla, durante 1982. Servicio de Protección de los Vegetales, Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. 60 pp.
- GONZÁLEZ TIRADO, L. 1984: *Phoracantha semipunctata* (F). Campaña de instalación de árboles-cebo durante 1983. Memoria. Servicio de Protección de los Vegetales. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 59 p.p.
- MARTÍNEZ EGEA, J. M. 1982: «*Phoracantha semipunctata*» Fab. en el suroeste español. Resumen de la Campaña de colocación de árboles-cebo. *Bol. Estac. Central. Ecología*. Vol. 11, Nº 22. 1982: 57-69 ICONA, Madrid.
- MOORE, K. M. 1963: Some mortality factors of *Phoracantha semipunctata* (F) (Coleoptera: Cerambycidae). *Linnean Society of New South Wales*, 1963. Vol. XXXVII, Part. 2.
- TOOKE, F. G. C., 1928: A borer pest of Eucalyptus. The destructive *Phoracantha* beetle and its control. *Farming in S. Africa* 79: 5 p.