

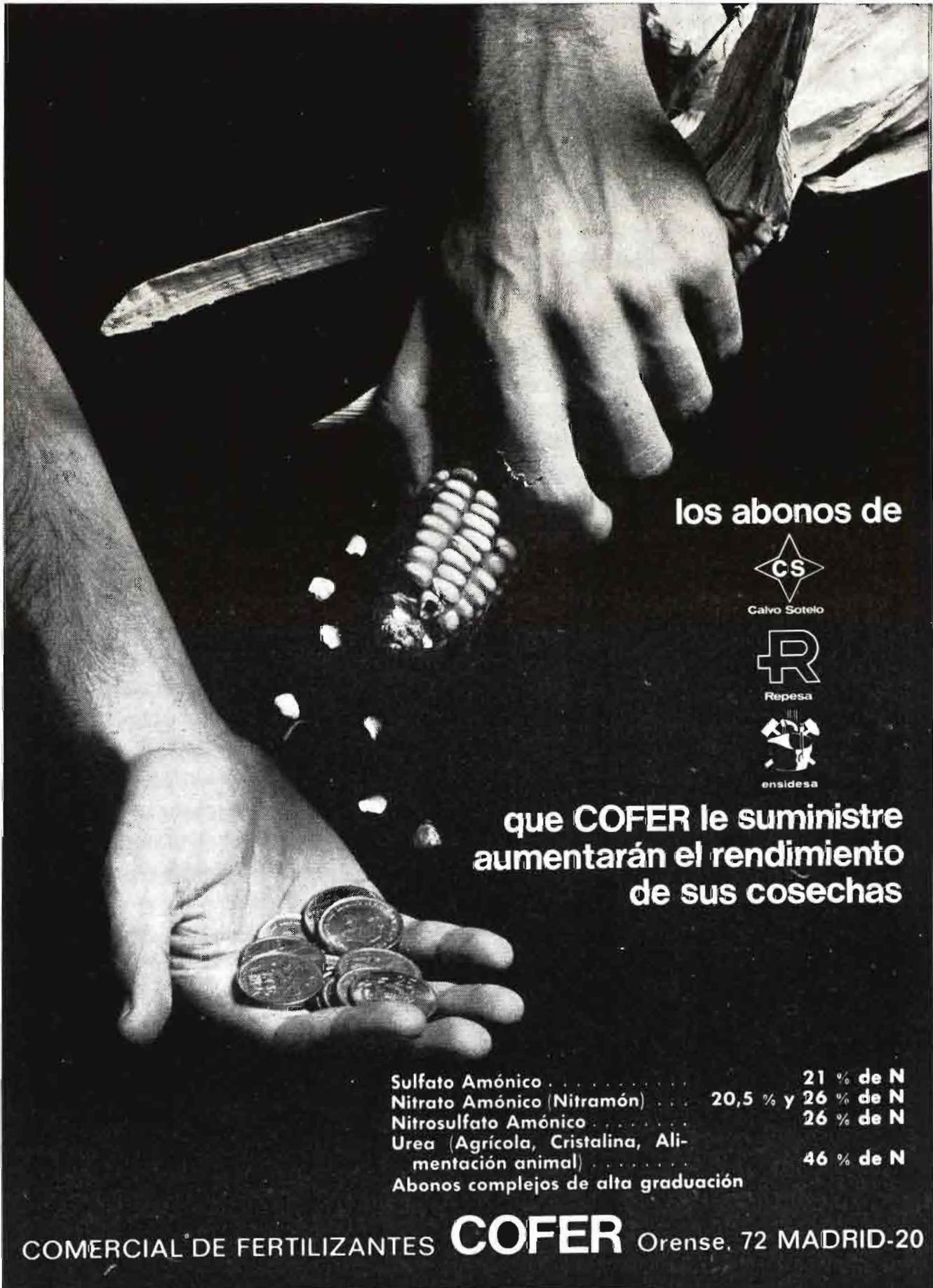
Agricultura

Revista agropecuaria



Núm. 463 NOVIEMBRE 1970

Número especial: PROTECCION DE CULTIVOS



los abonos de



Calvo Sotelo



Repesa



ensidesa

que COFER le suministre
aumentarán el rendimiento
de sus cosechas

Sulfato Amónico		21 % de N
Nitrato Amónico (Nitramón)	20,5 % y	26 % de N
Nitrosulfato Amónico		26 % de N
Urea (Agrícola, Cristalina, Ali- mentación animal)		46 % de N
Abonos complejos de alta graduación		

COMERCIAL DE FERTILIZANTES **COFER** Orense, 72 MADRID-20

Agricultura

Revista agropecuaria

PUBLICACION MENSUAL ILUSTRADA

Depósito legal: M. 183.—1958

Imprenta Sáez.—Hierbabuena, 1.—Madrid-20



Director:

**CRISTOBAL DE LA PUERTA
CASTELLO**

Dr. Ingeniero Agrónomo



Redactores:

PEDRO CALDENTREY ALBERT

RICARDO ESPINOSA FRANCO

MANUEL DEL POZO IBÁÑEZ

Doctores Ingenieros Agrónomos



Edita:

Editorial Agrícola Española, S. A.

Domicilio:

Caballero de Gracia, 24

Teléfono 2 21 16 33

MADRID (14)

Difusión Controlada



Sumario

	Páginas
Editoriales: Incidencias de las plagas y enfermedades de los cultivos.—	
Nuestro número especial	715
Beneficios y pérdidas, por José Luis Cervigón	717
Volumen económico de la lucha química, por Julio García Benavides.	719
Nuevos sistemas de auxilios en las campañas de plagas, por Juan I. Ca-	
ballero	721
Productos fitosanitarios, por Julio A. Manso de Zúñiga	723
Los herbicidas, por Esteban Artacho	727
La inspección fitosanitaria, por Luis de la Puerta	731
Análisis de residuos plaguicidas, por José G. Merck	732
Estaciones de aviso, por Gonzalo Morales	737
Correlación entre diversas alteraciones, por Eloy Mateo-Sagasta	741
Los «machos estériles», por Manuel Arroyo	747
Las cochinillas de los cítricos, por Silverio Planes	751
Los ácaros, por Agustín Alfaro	757
Las virosis en las plantas cultivadas, por Antonio Peña	767
Lucha directa contra los virus, por Juan Rodríguez Sardiña	771
Los helicópteros, por Antonio Sánchez	775
Defensa contra las heladas, por Francisco Elías	779
Incendios forestales, por Filiberto Rico	783
La lucha contra las plagas del campo en España, por Miguel Benlloch	
y José del Cañizo	785
Organismos Internacionales, por E. Morales Agacino	791
Información: ¿Puede el no cultivo de los agríos contribuir a la defensa	
contra las heladas?, por W. H. Bear.—Los antibióticos en agricultura,	
por E. Esteban Hernández de Tejada.—Un nuevo fungicida sistémico	
de amplio espectro, por E. Piñero	795

TRUDAN

Verdadero y único Pasto del Sudán
Híbrido producido en el Mundo por



NORTHRUP KING



importado por

**PRODUCTORES DE
SEMILLAS, S. A.
PRODES**

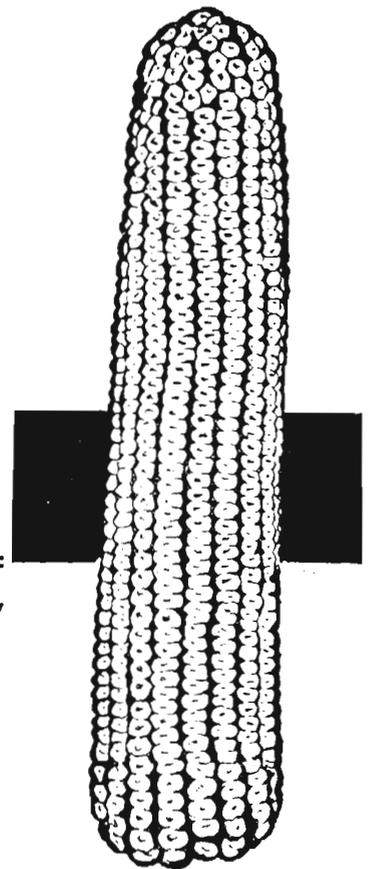
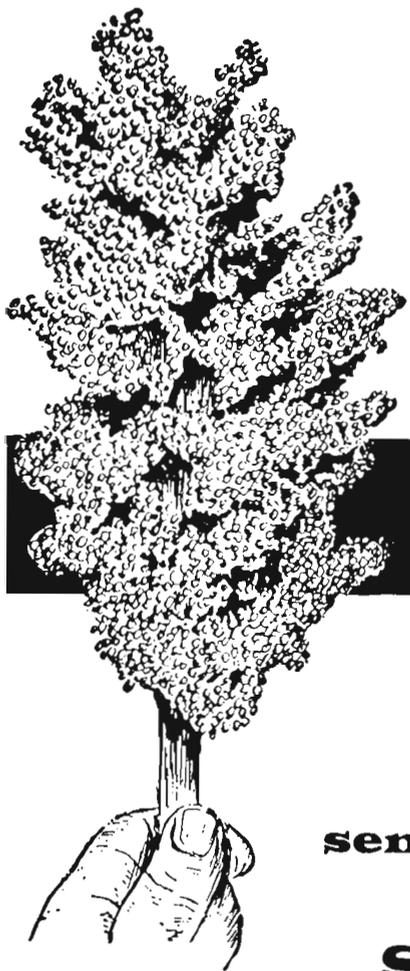
CAMINO VIEJO DE SIMANCAS, s/n
TELF. 23 48 49 y 23 48 00
VALLADOLID

Exclusivo distribuidor en España de:
Northrup King & Co., de Minneapolis,
Minn (U. S. A.)

semillas de:

**Maices y
Sorgos híbridos
Trudan I
Sordan** (HIBRIDO DE SORGO FORRAJERO
Y PASTO DEL SUDAN)

avncie





730 millones de olivos existen en el mundo

La producción en España de la última campaña alcanza la cifra de 508.908 toneladas.

En el proceso de producción y comercialización cuenta con la asistencia del Banco Hispano Americano.



BANCO TRADICION Y EFICACIA **BI**
HISPANO AMERICANO

Aprobado por el Banco de España.



no hay buena cosecha sin...

SUPERFOSFATO DE CAL

Para la defensa y mejora de los cultivos



QUÍMICA IBÉRICA S.A.

Plaza Marqués de Salamanca n.º 11 Madrid-6

Posee una amplia organización comercial para la distribución de los productos fitosanitarios fabricados bajo la garantía de:

RHONE POULENC 

- Importante grupo industrial extendido por todo el mundo.
 - Con productos originales obtenidos en sus centros de investigación y experimentación como: KILVAL - ZOLONE - ACTRIL - LEGURAME - ENDOCIDE
 - Especializada en fitohormonas de alta calidad
- EXUBERONE - TRYLONE - RHODOFIX

- Con una gama completa de plaguicidas para FRUTALES, CULTIVOS HORTICOLAS, INDUSTRIALES, ORNAMENTALES Y PRATENSES

Registro Fitosanitario
n.º 4.559, 4.894, 4.895, 1.721, 1.736, 1.737, 1.738 y 17



**Símbolo Internacional de
Prestigio Informativo ●**



La Semana Vitivinícola

FUNDADA EN: 1.945



1/23

REVISTA DE INFORMACIÓN DE MERCADOS,
TÉCNICA, LEGISLATIVA, etc.

TODO CUANTO SUCEDE EN EL NEGOCIO DE
VINOS, ALCOHOLES, LICORES Y DERIVADOS
LO CONOCERÁ SEMANALMENTE SI SE SUSCRIBE

Ochenta páginas repletas de la más completa información vitivinícola

Anualidad. 450 pesetas
Semestre... 230 —
EXTRANJERO
Anual.. ... 800 —

**Pida un ejemplar gratuito al
APTDO. CORREOS 642
VALENCIA**

4 Extraordinarios al año de más de 250 páginas dedicados a:

Exportación	Aparece a mediados abril
Industrias Auxiliares de la Vitivinicultura	» » julio
Vendimias	» » octubre
Navidad y Fin de Año	» vísperas Navidad

El medio más adecuado para difundir los productos de aplicación
en vitivinicultura

SOLICITE TARIFAS

¿Sabe Ud. por qué los insecticidas y herbicidas SERPIOL han merecido el prestigio y la confianza del Agricultor español?



Porque hemos consagrado nuestra empresa al servicio de usted, Agricultor. Desde 1945 año de su fundación, hemos trabajado mucho y seguimos trabajando más que nunca. Ya en aquel año fabricamos por primera vez en España un producto espolvoreable por molturación directa de sus componentes en molinos adecuados. Era el ORUXOL, formulado a base de 5 % de DDT y 10 % de HCH.

En 1948 realizamos por primera vez en España un tratamiento aéreo con este mismo producto, en la provincia de Valencia, para controlar el "chilo simplex" en el arroz.

En 1952 establecimos los primeros contactos técnicos y comerciales con la compañía petrolífera SHELL para la fabricación del ENDRIN como pimicia en España.

En 1956 introdujimos por primera vez en España la serie de insecticidas cicloclodiénicos descubiertos por la compañía VELSICOL.

Con ritmo progresivo, en 1959 lanzamos al mercado español el SEVIN.

En 1960 presentamos en nuestro país el DIMETOATO.

Ya en 1962 iniciamos las primeras fabricaciones del TRITHION.

En el año 1965 introdujimos paulatinamente los prestigiosos herbicidas selectivos de STAUFFER CHEMICAL Co. con el EPTAM, llegando a ser en la actualidad la empresa más importante del país en la línea de los herbicidas selectivos.

En 1966 nos asociamos con la compañía STAUFFER CHEMICAL Co., de EE. UU., para la explotación exclusiva de sus productos en España. En 1967 introducimos y comercializamos en España el IMIDAN, primer insecticida selectivo de amplio espectro de acción. Desde 1960 mantenemos colaboración técnica y comercial con las siguientes compañías:

STAUFFER CHEMICAL Co., NIPPON SODA Co. MONTECATINI, ROHM & HAAS, INTERNATIONAL MINERALS & CHEMICALS Co. TECNITERRA, DU PONT, SHELL, VELSICOL, CYANAMIDE, HOECHST, MITSUI, UGUINE y otras igualmente prestigiosas Compañías de pesticidas. Actualmente estamos experimentando nuevos productos que van a revolucionar la agricultura en nuestro país, tales como Thuricide, Nissol, Udocekor, Phosvel, etc.



SERPIOL

Desarrolla la Agricultura

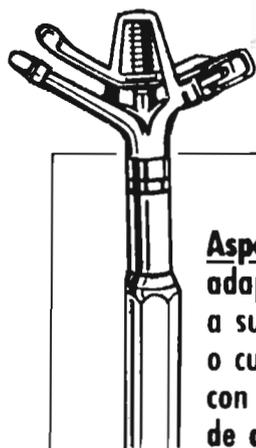
SERPIOL, S. A. Industrias Químicas

Játiva, 15 - VALENCIA-2

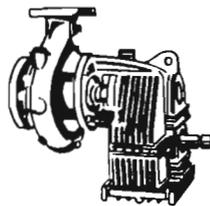
Delegaciones de ventas en: Albacete, Andújar, Badajoz, Córdoba, Jerez de la Frontera, Lérida, Logroño, Murcia, Sevilla, Tortosa, Ubeda, Mallorca y Campo de Criptana (Ciudad Real).



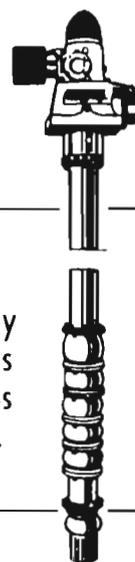
La lluvia a sus órdenes



Aspersores adaptados a su terreno o cultivo con tubería de aluminio y acople sin gancho



Bombas centrífugas para tractores, motocultores, motores eléctricos y motores Diesel.



Bombas verticales y sumergidas para pozos profundos.

SEPPIC IBERICA, S.A.

CEA BERMUDEZ, 66
Tel. 449 11 50* • MADRID

DELEGACIONES:

BARCELONA.- Carreras Candi, 34 - 36.- Tel. 240 32 04
CIUDAD REAL.- Pl. de Cervantes, 1.- Tel. 21 36 45
MADRID.- Cea Bermúdez, 66.- Tel. 449 11 50
SEVILLA.- Asunción, 44.- Tel. 27 05 00
TALAVERA DE LA REINA (Toledo).- San Isidro, 4.- Tel. 80 25 70
VALENCIA.- Navellos, 8.- Tel. 22 38 35
VALLADOLID.- Gabilondo, 5.- Tel. 23 80 05
ZARAGOZA.- San Vicente de Paul, 52.- Tel. 29 13 50

Ruego me envíen folleto informativo.

Don
Calle
Ciudad

AGRICULTURA

Agricultura

Revista agropecuaria

Año XXXIX
N.º 463

DIRECCION Y ADMINISTRACION:
Caballero de Grcota, 24 - Teléfono 221 16 33 - Madrid

Noviembre
1970

SUSCRIPCIÓN { España Año, 240 ptas.
Portugal e Iberoamérica Año, 250 ptas.
Restantes países Año, 300 ptas.

NÚMERO SUELTO: España 25 pesetas

EDITORIALES

Incidencias de las plagas y enfermedades en los cultivos

Hasta hace muy poco, los daños que las plagas, enfermedades y malas hierbas producen a los cultivos se han venido midiendo por un sistema de medidas cuyas unidades eran los adjetivos. Al principio el método daba resultados espectaculares porque impresionaba vivamente al lector; sin embargo, el uso continuado ha deteriorado el sistema, de forma que hoy los adjetivos utilizados para describir las pérdidas que los agentes nocivos provocan a las cosechas sólo impresionan realmente a aquellos que las padecen, es decir, a los propios agricultores.

Actualmente las circunstancias han cambiado y la valoración de la incidencia que los agentes nocivos tienen sobre los cultivos se evalúa de una manera más racional. Aunque existen muchos datos estadísticos dispersos sobre dichas pérdidas, en general se ha seguido el procedimiento de establecer estimaciones serias, cuyos resultados son verdaderamente sorprendentes.

La Administración de los Estados Unidos de América ha ido a la cabeza en la estimación de la influencia de las plagas, enfermedades y malas hierbas sobre la producción agrícola, y en un documentado estudio publicado por el Departamento de Agricultura del mencionado país se lee con asombro que las pérdidas totales ocasionadas por tales agentes nocivos en Estados Unidos durante

el año 1965 se elevaron a la pavorosa cifra de 7.000 millones de dólares. El hecho es todavía más grave si se compara con las pérdidas evaluadas en 1937, que representaron 800 millones de dólares. Naturalmente, ello no supone que haya disminuido el producto agrícola bruto, porque, además de aumentarse las superficies, ha existido un incremento permanente de producción por unidad de superficie.

Una importante confirmación de cuanto se viene comentando quedó reflejada en las declaraciones de un eminente científico del Reino Unido, quien aseguraba que si el valor de la producción agrícola mundial era del orden de los 75.000 millones de libras esterlinas, las pérdidas causadas por insectos, enfermedades y malas hierbas se aproximaban a los 20.000 millones de libras esterlinas por año.

Por lo que se refiere a nuestro país en particular, en el estudio elaborado por el Servicio de Plagas del Campo, de la Dirección General de Agricultura, con vistas al II Plan de Desarrollo, se llegó a la conclusión de que el tratamiento adecuado de los principales enemigos de nuestros cultivos representaría un incremento anual del producto bruto nacional próximo a los 62.000 millones de pesetas.

En un trabajo reciente del doctor H. H. Cramer titulado "Defensa vegetal y cosecha mundial", se concluye que sobre una producción mundial potencial agrícola de 2.855 millones de toneladas, los perjuicios ocasionados por insectos, enfermedades y malas hierbas suponen 1.455 millones de toneladas. A título de ejemplo, y para resaltar la importancia de las pérdidas atribuibles a la actividad de los agentes nocivos sobre algunos de los cultivos más importantes, damos los datos de mayor interés, expresados en miles de toneladas:

Cultivo	Producción potencial	Pérdidas causadas por			Totales
		parásitos	enfermedades	malas hierbas	
Trigo	351.114	17.794	33.341	34.438	85.573
Arroz	438.796	120.728	39.410	46.685	206.823
Maíz	339.446	44.020	32.656	44.308	120.984
Patatas	399.972	23.758	88.895	16.535	129.188
Remolacha azucarera	280.250	25.535	29.203	16.263	69.001
Hortalizas	279.910	23.364	31.137	23.718	78.219
Fruta	88.001	6.147	12.825	2.462	21.434
Cítricos	30.937	2.505	2.851	1.186	6.542
Uvas	78.267	2.724	16.937	7.909	27.570
Aceitunas	8.137	1.493	651	813	2.957
Algodón	16.750	2.682	2.027	975	5.684

Los referidos valores cuantitativos representan las siguientes pérdidas, expresadas en millones de dólares:

Trigo	5.811
Arroz	16.855
Maíz	6.104
Patatas	5.060
Remolachas	1.127
Hortalizas	6.392
Frutas	1.932
Cítricos	698
Uvas	3.147
Aceitunas	596
Algodón	3.427

Como resumen final cabe añadir que las pérdidas de la producción potencial agrícola por plagas representan 29.700 millones de dólares; las debidas a enfermedades, 24.800 millones de dólares, y las ocasionadas por los ataques de malas hierbas, 20.400 millones de dólares.

A la vista de los datos anteriores se pone de manifiesto con suficiente claridad la necesidad de continuar e intensificar la lucha contra los enemigos de los cultivos, que amenazan cumplir el lúgubre vaticinio formulado por el reverendo Thomas R. Malthus, quien aseguraba que, llegado determinado momento, la producción mundial de alimentos sería absolutamente insuficiente para satisfacer las necesidades de la población mundial.

Jorge PASTOR
Dr. Ingeniero Agrónomo

Nuestro número especial

Las plagas del campo han sido siempre una de las grandes "pestes" de la agricultura, apreciada más bien por sus efectos que por sus causas, hasta que la investigación y los ensayos vinieron a localizar y determinar la existencia de plagas, enfermedades criptogámicas, virosis, etc., y su incidencia sobre los cultivos.

La protección de esos cultivos contra determinados agentes o factores supone un vasto sector en el que los efectos provienen muchas veces de varias causas.

En el conjunto del sector agrario —aunque nos concentrásemos, en nuestro caso, en la producción agrícola—, los daños y las pérdidas ocasionados por esos variadísimos agentes son ya cifrables en cantidades asombrosas que en este número se especifican. Pero importan no sólo la consideración de las pérdidas, sino de los beneficios obtenidos con los tratamientos aplicados.

Concedemos una importancia básica a la eficacia de las aplicaciones. Existen tratamientos específicos contra una determinada plaga o enfermedad que, en la práctica, no son del todo eficaces porque no se han sabido o podido conjugar los factores de época, dosis, producto, maquinaria o

aplicación que definen, bien determinados, la total eficacia del tratamiento.

La investigación, las experiencias, los ensayos de nuevos productos, las pruebas de aplicación, las campañas experimentales de carácter masivo deben continuar, así como las campañas nacionales estatales, e incluso deben intensificarse en razón de las pérdidas que se padecen. Pero, al mismo tiempo, debe intensificarse también la labor de enseñanza y divulgación de las técnicas de aplicación, de modo que el agricultor no se contente con "curar" o "fumigar" sus cultivos y "matar" las malas hierbas, sino que llegue a ser consecuente con sus daños, sus pérdidas, sus beneficios y, por consiguiente, con la absoluta necesidad de conocer la eficacia de cualquier tratamiento y la forma más favorable de hacerlo. En este aspecto son de gran interés las Estaciones de Aviso.

En nuestro número no intentamos describir plagas o enfermedades de específicos y conocidos cultivos. Los artículos, todos originales, tratan de temas concretos o genéricos y que constituyen la actualidad y analizan los factores de mayor interés en la protección de los cultivos.

Es obligado empezar, de esta forma, con la cuantificación de los daños ocasionados por incidencias de las plagas y enfermedades. Se cuantifican y comentan también la lucha química, las campañas de plagas, los herbicidas y los productos fitosanitarios.

La inspección fitosanitaria y la toxicidad de los productos son temas de indiscutible actualidad. Relacionado con el problema de residuos aparece la actual tendencia de la "lucha integrada" —ya tratada antes en AGRICULTURA—, en la que la utilización de parásitos y de "machos estériles" son ejemplos que forman parte de la lucha biológica o natural.

El problema de las virosis es específico, pero forma un conjunto amplísimo, de gran trascendencia y necesitado de estudios. La proliferación de los ácaros es también ejemplo derivado de la necesaria utilización masiva de los productos químicos.

No olvidamos la obligada protección contra otros agentes no parasitarios, al igual que la interacción entre factores, ya comentada.

Pero para conseguir todo este conjunto de opiniones ha sido precisa la dedicación de especialistas y expertos que han precedido a los actuales y que, con medios adversos a su triunfo, hicieron posible esclarecer unas causas que sirvieron a posteriores trabajos. Es la historia de la Fitopatología Agrícola, que referimos a España y que en el extranjero se concentra y coordina ahora en especializados Organismos Internacionales.

A estos especialistas que nos honran con sus opiniones no tenemos sino que leerlos y agradecerles su colaboración. A ellos y otros muchos colaboradores y empresarios sin cuyas ayudas no hubiera sido posible la confección de este número.

A todos muchas gracias.

Beneficios y pérdidas

Por José Luis Cervigón Escalera^(*)

En los últimos años se ha incrementado en gran manera el interés de los especialistas fitosanitarios, e incluso de los propios agricultores, en evaluar las pérdidas atribuibles a los enemigos de los cultivos, siendo preocupación general el encontrar un método uniforme y racional aplicable a todos los países para el cálculo de dichas pérdidas. Felizmente, y debido a la generosa contribución de numerosos especialistas de diferentes naciones, la Dirección de Producción y Protección Vegetal de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura anuncia para este año la publicación de un manual para la evaluación de *pérdidas* de cosechas producidas por los enemigos de los cultivos (*Boletín Fitosanitario F. A. O.*, abril 1970).

En este pequeño estudio se pretende recoger un aspecto muy ligado al anteriormente señalado de pérdida de cosechas. Se refiere a los *beneficios* económicos que se derivan de los tratamientos que se realizan para combatir los enemigos de las plantas cultivadas y los beneficios obtenidos en España.

La ligazón entre los dos términos es evidente, ya que los beneficios económicos obtenidos en una parcela tratada contra una determinada plaga son las pérdidas económicas sufridas en una parcela similar en la que no se hubiera combatido dicha plaga.

A nadie se le escapa la enorme dificultad que representa la *evaluación*, tanto de *pérdidas* sufridas como de *beneficios* obtenidos, por la interacción de numerosos factores no ajenos al cultivo afectado, pero que interfieren la causalidad en el binomio pérdida-plaga, o en su caso beneficio-tratamiento, enmascarando los resultados. Entre estos factores destacan como más importantes:

- Prácticas de cultivo empleadas (abonos, semillas, riegos, etc.).
- Factores locales que rodearán el cultivo, especialmente meteorológicos.
- Incidencia de diversas plagas en el cultivo.

Exposición del método seguido para la determinación de la rentabilidad de los tratamientos efectuados

Los datos que han servido para la obtención de los resultados que se indicarán han sido suministrados por los servicios provinciales de toda España, del Servicio de Plagas del Campo del Ministerio de Agricultura, realizándose esta labor durante un período de siete años.

Conviene aclarar en este sentido que el Servicio de Plagas del Campo Español, independientemente de los tratamientos efectuados por los agricultores, realiza en todo el ámbito nacional, bajo su dirección e inspección, así como su financiación total o parcial, determinadas campañas de lucha contra la mayoría de los más importantes enemigos en los cultivos más representativos de la agricultura española.

A título informativo, se señala que en 1969 el Servicio de Plagas del Campo actuó en *48 provincias españolas*, realizando *473 campañas*, que abarcaron cerca de *2.000.000 de Has.*, contra *112 plagas o enfermedades* diferentes.

Volviendo al método seguido para la valoración de beneficios, debe sentarse como premisa previa que la unidad de comparación empleada dentro de cada cultivo fueron las producciones medias de áreas limítrofes a la de observación donde no se habían realizado tratamientos, así como los precios de mercado que rigieron según la calidad obtenida en una y otra zona.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

Insistimos, una vez más, que lo que se pretendió obtener fue el beneficio económico real de los tratamientos, por lo que las pérdidas que sufrieron los cultivos a pesar de realizarse éstos no fueron tenidas en cuenta en nuestro trabajo, dado que las mismas se producían con idéntico valor tanto en las parcelas tratadas como en las que no lo fueron, y anulándose éstas, por tanto, en la sustracción que se realiza al obtener el beneficio.

Para el cálculo del porcentaje de beneficios obtenido por Ha. para un cultivo y plaga determinados se ha empleado la siguiente fórmula

$$R = \frac{[\Sigma B - \Sigma G] \cdot 100}{\Sigma G}$$

- R = rentabilidad en tanto por ciento.
- ΣB = suma de beneficios obtenidos en una Ha. por
- b_p = valoración de los incrementos de cosecha traducidos en peso.
- b_c = valoración de la mejora de la calidad traducido en incrementos de precio.
- b_o = valoración de otros diversos beneficios.
- ΣG = suma de gastos realizados en una Ha. por
- g_p = coste de plaguicidas.
- g_a = coste de aplicación de los mismos.
- g_o = otros diversos gastos.

Una vez recibidos todos los datos de los Servicios periféricos, tanto de beneficios obtenidos como de porcentajes resultantes, se procedió por el Servicio de Plagas del Campo a la ordenación y cómputo de los mismos, valorando todos los datos con arreglo a la fiabilidad de cada observación.

Sería extremadamente prolijo y árido exponer todo el proceso de datos que se han manejado, por lo que en el presente trabajo se da un resumen final de resultados obtenidos, concretándonos al año 1969 con objeto de que sean de la máxima actualidad.

En las campañas efectuadas por el Servicio de Plagas del Campo frente a un gasto total realizado de 1.440 millones de pesetas, se obtuvieron unos *beneficios* de 6.965 millones de pesetas, lo que representa un porcentaje de beneficio del 483 por 100 del dinero invertido, esto es, que por cada peseta gastada se obtuvieron aproximadamente cinco pesetas de ganancia.

Conclusiones

Esta rentabilidad obtenida de una manera general, se puede objetar el ser poco representativa

por englobar gran número de cultivos e innumerables plagas, enfermedades y malas hierbas, cada una con una diferente incidencia y gravedad, pero por su significado y gran impacto ante la opinión pública, creemos sea de gran valor y fuerza convincente.

Los porcentajes anteriormente señalados no debe olvidarse se refieren a tratamientos realizados en España, cifras que evidentemente vendrán modificadas para otros países en función de los costes de los tratamientos (pesticidas y aplicación) y de los precios de las cosechas obtenidas.

Por último, volviendo a la anteriormente señalada relación entre beneficios y pérdidas, el trabajo realizado nos lleva a poder calcular, de un modo general, las pérdidas que las plagas agrícolas han producido en España durante 1969. El razonamiento empleado ha sido el que a continuación se expone.

En 1967 se realizó por el Servicio de Plagas del Campo y a petición de la Comisión encargada del II Plan de Desarrollo Económico y Social, un amplio y completo estudio sobre la lucha contra plagas en España, llegando a la conclusión que para una lucha total y completa de las mismas se precisarían *14.500 millones de pesetas* (cifra actualizada a 1969). En contrapartida, los datos estadísticos sobre valoración de gastos debidos a tratamientos en 1969, se estiman en 5.500 millones de pesetas, lo que arroja un saldo desfavorable de 9.000 millones de pesetas, que hubieran debido ser invertidos en tratamientos, que traducido al concepto "*pérdidas*" alcanza una cifra de *54.000 millones* de pesetas (coeficiente multiplicador 6, procedente del porcentaje 1:5 obtenido anteriormente).

Esta cifra de 54.000 millones de pesetas es por defecto, ya que a estos daños sería necesario añadir los producidos en los cultivos a pesar de realizarse los tratamientos, pudiendo aproximarse la *cifra total de pérdidas* a la cantidad de *60.000 millones de pesetas*.

A título informativo y a efectos comparativos, los daños sufridos en Estados Unidos se calculan en 9.500 millones de dólares, equivalentes a 665.000 millones de pesetas, por lo que la cifra de 60.000 millones obtenida para España resulta, pues, bastante acorde con la de Estados Unidos, habida cuenta que la superficie agrícola de esta nación es de 12 a 15 veces la de España y el nivel de tratamientos contra los enemigos de los cultivos superior al de nuestra nación.



Volumen económico de la lucha química

Por Julio García Benavides (*)

El volumen de ventas de plaguicidas en nuestro país en el pasado año de 1969 se puede cifrar, de un modo aproximado, en unos 3.100 millones de pesetas. De esta cifra global se puede calcular que la acción oficial canaliza, aproximadamente, del orden de los 800 millones de pesetas, lo que representa un porcentaje del 25 por 100 del consumo nacional del país.

Hay que considerar que en cuanto se refiere a la lucha directa en el campo, este porcentaje es superior, ya que en la referida cifra total de consumo entran los insecticidas domésticos.

Los grupos de productos

La totalidad de productos pesticidas se pueden incluir en cuatro grandes grupos:

- a) *Insecticidas.*
- b) *Fungicidas.*
- c) *Herbicidas.*
- d) *Varios.*

El consumo de *insecticidas* representa en el volumen total el 50 por 100 de las ventas, cifra muy alta en comparación con otros países. En *fungicidas*, las ventas vienen muy condicionadas al año, ya que si éste es lluvioso, como se puede comprender, el volumen de ventas sube de forma considerable. De todas formas, y como media, puede

darse la de un 27 por 100 de las ventas totales, cifra en la que estamos por debajo de la media europea. En *herbicidas*, análogamente, estamos por debajo de la media, suponiendo las ventas en este campo en un 15 por 100 del total. Como dato comparativo, podemos decir que en EE. UU., en el pasado año de 1969, se consumieron 900 millones de dólares en pesticidas, de los que un 60 por 100, es decir, 540 millones de dólares, lo fueron en el campo de los *herbicidas*, teniendo una gran importancia dentro de este campo la venta de hormonales, hoy en España en sus inicios.

	Ventas en millones de pesetas en 1969	Ventas herbicidas en millones de pesetas	%
EE. UU.	63.000	37.800	60
España	3.100	465	15

Al estudiar comparativamente estas cifras se ha de considerar que la venta de herbicidas viene condicionada por los precios de la mano de obra, que mientras en los EE. UU. son del orden de 1,75 dólares la hora, en España, en una zona media, oscilará alrededor de 30 pesetas-hora.

Finalmente, en el último grupo de varios, incluimos los *Nematicidas*, *Rodenticidas*, *Defoliantes*, *Fertilizantes foliares*, *cebos*, etc., cuyo volumen representa un 8 por 100 del total, cifra en la que también, comparativamente, estamos por debajo de la media mundial.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

AGRICULTURA

En el campo de los pesticidas, se considera como país no desarrollado aquel en que sus ventas de insecticidas están por encima del 50 por 100 del total.

Las tasas de crecimiento anuales pueden suponerse en nuestro país del orden del 13 al 14 por 100, con lo que podría calcularse que el volumen de ventas de productos pesticidas alcanzaría en nuestro país el año 1975 la cifra de 5.500 a 5.600 millones de pesetas. Sin embargo, la tendencia por grupos ya no es la misma, pudiéndose calcular las siguientes cifras para el precitado año de 1975:

	Millones ptas.	%
Insecticidas	2.035	37
Fungicidas	1.265	23
Herbicidas	1.650	30
Varios	550	10
TOTALES	5.500	100

Es decir, que el crecimiento absoluto por grupos al año sería del orden siguiente: para el grupo de *insecticidas*, aproximadamente, del 19 por 100; para el grupo de *fungicidas*, del 17 por 100; para *herbicidas*, grupo en franca tendencia de aumento, el 47 por 100, y para el grupo de *varios*, que realmente da un índice del nivel cultural de un país, la tasa anual de crecimiento es del 17 por 100. Con todo ello se demuestra que el grupo que está en franco crecimiento es el referente a *herbicidas*, mientras que desciende el crecimiento relativo de los *insecticidas*, aunque su volumen absoluto aumenta, mientras que sufren pequeñas variaciones los grupos de *fungicidas* y *varios*.

Zonas geográficas

Por zonas de ventas, se puede calcular que un 70 por 100 de las ventas de insecticidas radican en una zona que comprende casi todo Levante y Andalucía, entrando en ella las provincias de Huelva, Cádiz, Sevilla, Córdoba, Granada, Málaga, Murcia, Alicante, Valencia, Castellón, Tarragona, Lérida,

Gerona y Barcelona, dándose el caso curioso de que esta zona viene a representar, aproximadamente, un 35 por 100 de la superficie de España.

Si entramos en más detalles, veremos que la provincia máxima consumidora es Valencia, con, aproximadamente, un 19,3 por 100 de las ventas, siguiéndola con una cifra casi análoga del 5 por 100 las provincias de Sevilla, Castellón y Murcia.

Cultivos, plagas y tratamientos

Los cultivos que más pesticidas consumen son difíciles de determinar en cuanto a orden de prelación; sin embargo, de forma conjunta y a la cabeza están los *agrios*, *patata*, *algodón*, *almendro* y *olivar*. En este último caso influye de forma decisiva la acción oficial.

En cuanto a las plagas se refiere, las que tienen un mayor volumen económico son la "*mosca de la fruta*" (*Ceratitis capitata*) y "*rosquilla negra*" (*Spodoptera littoralis*), *orugas del algodón* (*Earias insulana*), "*escarabajo de la patata*" (*Leptinotarsa decemlineata*) y "*repilo del olivo*" (*Cycloconium oleaginum*).

Señalemos también que dentro del consumo general de insecticidas tienden a disminuir los *espolvoreos* y, por contra, sufren aumento los *polvos mojables* y las *emulsiones*.

Empresas

Finalmente, hay que hacer notar que si hay alrededor de 70 casas vendedoras de pesticidas, el 75 por 100 de las ventas está controlado por sólo 15 empresas, calculándose que la máxima vendedora del mercado puede representar un 13 ó 14 por 100 del consumo nacional.

Con todos estos datos, que no se pueden ni deben tomar de forma totalmente exacta, creo se da una impresión general de la importancia económica de la lucha química, así como también se deja entrever el enorme camino que queda por recorrer.

CENTRO TECNICO DE FUMIGACION. S. L.



ACTIVADO-50 mojable. Contra orugas.

GRIMA Zn. 80 por 100: Fungicida de probada eficacia.

Y numerosos productos más, adecuados a su problema específico particular.

C. T. F. Casa Grima - Colón, 31 - Valencia-4 - Tels.: 22 92 87 y 22 92 88

C. T. F. CASA GRIMA

Colabora con Vds. en el control de plagas y enfermedades de sus cultivos con:

AGRISAN: Contra cochinillas de los frutales.

GRIMATION-50: Insecticida polivalente.

Nuevos sistemas de auxilios en las campañas de plagas

Por Juan I. Caballero G.^o de Vinuesa (*)

Vamos a referirnos en este artículo al nuevo sistema de subvenciones que en la campaña de lucha contra las plagas y enfermedades se sigue en la provincia de Sevilla.

El Servicio de Plagas del Campo consideró llegado el momento de conceder un amplio margen de confianza al agricultor a través de sus organismos sindicales —Hermandades Sindicales de Labradores y Ganaderos—, suavizando la tutela que se ha venido ejerciendo hasta ahora, dejando a los propios agricultores la elección de los medios de lucha, naturalmente con el asesoramiento técnico, cuando fuera preciso, de los Servicios de Plagas del Campo de la Sección Agronómica de la provincia. Los Servicios Centrales decidieron, pues, ensayar un nuevo sistema de subvenciones, eligiendo a la provincia de Sevilla como provincia piloto, remitiendo con fecha 15 de septiembre del pasado año las correspondientes instrucciones para comenzar la nueva ordenación de las mismas.

TRES FASES DE LA ORGANIZACION

La ejecución de una campaña por el nuevo sistema podemos decir que consta de tres fases: unos

trabajos preparatorios, los trabajos de campo y los trabajos finales.

Los trabajos preparatorios de las campañas para el presente año tuvieron lugar durante los meses de octubre de 1969 a enero de 1970.

Las *solicitudes de las campañas* se hicieron en las Asambleas Plenarias que se celebraron con las Hermandades de Labradores, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre. Posteriormente, recibidas estas solicitudes en la Sección Agronómica, fueron sometidas a comprobación, estudio, corrección e informe por el Servicio de Plagas de la provincia, quien elaboró una propuesta de campañas a realizar en la provincia durante el presente año, propuesta que los Servicios Centrales de Plagas del Campo aprobaron en su totalidad.

No entramos en detalles de los términos municipales que fueron aprobados, pero sí vamos a exponer por cultivos y plaga o enfermedad en el cuadro adjunto la superficie realizada (aproximadamente) o que está en fase de ejecución, junto con la subvención por hectárea que le corresponde.

Dentro de las limitaciones naturales de los presupuestos, se procuró en el plan propuesto atender al mayor número posible de términos municipales, aunque fuese con una sola campaña; por

PLAN SEVILLA

Cultivo	Plaga o enfermedad	Superficie realizada (aproximada)	Subvención unitaria Ptas/Ha.
Olivar	Repilo primavera	26.500	300,00
	Prays	21.785	300,00
	Mosca	26.726	300,00
	Repilo de otoño	53.501	300,00
Agrios	Cochinilla	3.550	500,00
	Roseta	608	500,00
	Acaros - Thrips	1.758	500,00
	Bacteriosis	358	500,00
Varios	Pulgón - remolacha	6.500	225,00
	Malas hierbas cereales	1.855	200,00
	Rabia del garbanzo	210	250,00
	Mosca del garbanzo	210	250,00

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo de la Sección Agronómica de Sevilla.

esto las subvenciones que se eligieron, aunque fueran destinadas a plagas o enfermedades diferentes, fueron similares para el mismo cultivo, con el fin de que hubiera uniformidad en las subvenciones prestadas a un cultivo.

Una vez aprobado el plan, se ha ido comunicando a las Hermandades la *concesión de la cuantía de la subvención*, la cual podían aceptar o denegar, comprometiéndose, en caso de aceptación, a la realización de la campaña en la totalidad del término municipal o en una parte geográficamente delimitada del mismo.

A la aceptación de la subvención, la cual tiene lugar en Asamblea Plenaria, sigue el nombramiento de una Comisión de agricultores interesados y más representativos, a los cuales se les concede en la misma Asamblea plenos poderes para la propia organización, al detalle de la campaña. Desde este momento se inicia un estrecho contacto entre el Servicio de Plagas del Campo de la Sección Agronómica y esta Comisión para poner en marcha la campaña. A la Comisión de Agricultores corresponde, por ejemplo, la apertura de pliegos en el concurso que se convoca entre las casas de productos y aplicación. Junto con nuestro Servicio, delimita los pagos del término, con objeto de organizar los equipos, y, en fin, resuelve las cuestiones de detalle que pudieran suscitarse durante la campaña.

La *organización del tratamiento* ha habido que adaptarla a la idiosincrasia de cada término municipal. Ha habido términos municipales en los que se han permitido las acciones individuales de los propietarios de equipos de tratamientos, efectuando el resto de la superficie de los agricultores que carecían de maquinaria con empresas privadas. Hay términos municipales en los que la maquinaria existente ha sido suficiente y los agricultores la han prestado a la colectividad para formar equipos, o bien, si era insuficiente, se ha procedido a la contratación de la ejecución total de la campaña con una empresa de tratamientos.

COLECTIVIZACION

De todos los sistemas empleados, se ha demostrado como el más económico para el agricultor aquel que elimina las acciones individuales o las reduce al mínimo. Los equipos trabajan más organizadamente, no tienen que saltar fincas ya tratadas por particulares y además por la prestación de la maquinaria a la colectividad, los propietarios de equipos amplían normalmente el empleo de su ma-

quinaria con una amortización más cómoda, sin perjuicio para la misma, puesto que es el personal que la utiliza en su finca quien la maneja durante toda la campaña. Resulta, pues, beneficiada la colectividad y el propietario de la maquinaria.

COMENTARIOS AL PLAN

Es fundamental la organización previa de la campaña, puesto que normalmente se trata de amplias superficies y numerosos equipos, que, sin una organización adecuada, darían al traste con la misma. Hay que conocer, pues, la distribución del cultivo en el término, los rendimientos medios de los equipos en cada zona, de acuerdo con los puntos de agua y las dificultades del terreno, etc., con objeto de distribuir y organizar los equipos. Hay que hacer un inventario de la maquinaria existente de los particulares, por supuesto... En fin, antes de comenzar la campaña debemos de prever los detalles de su ejecución.

Durante el desarrollo de la campaña es necesario dar la máxima publicidad a la marcha de la misma, con objeto de que los agricultores asistan al tratamiento de sus fincas y queden convencidos de su buena ejecución. La enseñanza, muchas veces, de las técnicas de tratamientos entre los obreros es fundamental.

Podemos asegurar que el ensayo efectuado ha sido un éxito. Uno de los hechos más positivos es el de la compra de maquinaria; el parque de maquinaria de la provincia durante el presente año se ha incrementado sensiblemente, lo que ha resuelto uno de los problemas que nos temíamos al principio: la falta de maquinaria, se ha logrado no sólo la asociación de los agricultores y su confianza mutua para la ejecución de los tratamientos, sino que incluso ha habido el caso de que varios términos municipales se han asociado para la ejecución de la misma campaña. Ha habido, por supuesto, un aumento en la efectividad de los tratamientos al referir la acción a superficies extensas. La técnica ha incidido de forma especial en cada uno de los términos municipales en que ha actuado por cuanto no sólo los Servicios de Plagas del Campo de la Sección Agronómica han estado permanentemente en el desarrollo de la campaña, sino también las casas comerciales de productos y aplicación, pues es natural su interés en su buena ejecución. En fin, este sistema refuerza a las propias Hermandades de Labradores, por cuanto es un motivo más para que los agricultores permanezcan agrupados en ella.

Productos fitosanitarios

Tendencias en principios activos, formulaciones y aplicación

POR

Julio Antonio Manso de Zúñiga (*)

pulverizaciones contra el "gusano" de manzanas y peras. En cambio, el *arseniato de calcio*, que se utilizaba en grandes cantidades en espolvoreo contra plagas de cultivos hortícolas e industriales, ha caído en desuso al ser sustituido por otros preparados más modernos.

Los de origen vegetal (*piretrinas, rotenona, nicotina*, etc.) tiene un mercado muy reducido, si bien las piretrinas continúan empleándose en la fabricación de insecticidas domésticos por su fuerte acción de choque contra moscas y mosquitos y su escasa persistencia y reducida toxicidad para el hombre.

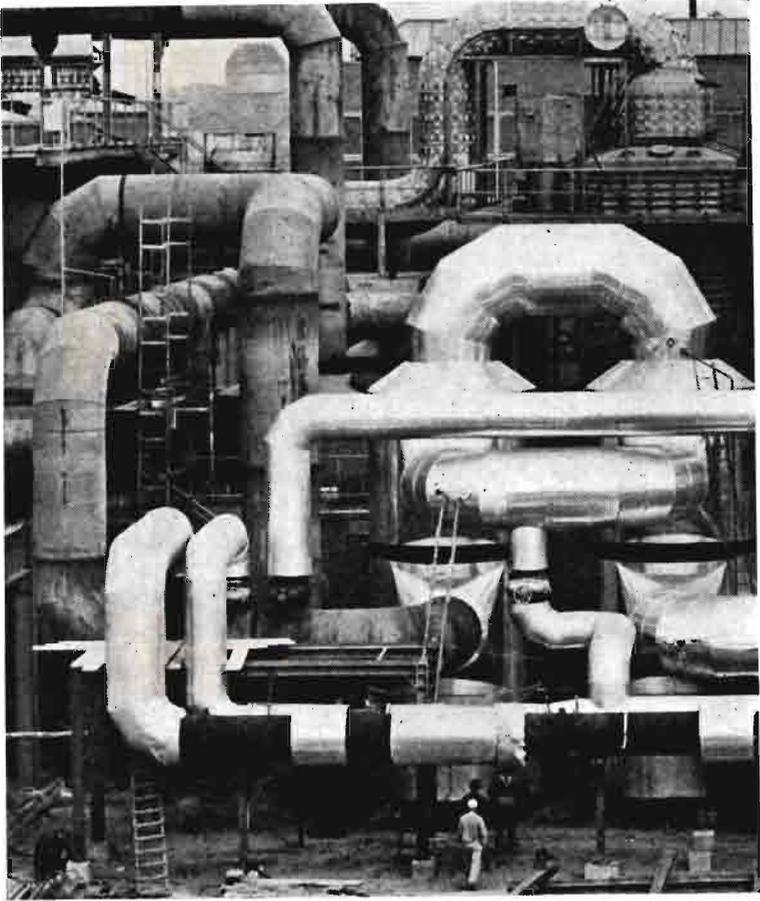
Los *fluorados* (fluosilicato de sodio, de bario y criolita), insecticidas de ingestión que fueron muy usados contra insectos masticadores, han caído totalmente en desuso.

Los *aceites minerales* constituyen un grupo importante entre los insecticidas. Continúan utilizándose en el tratamiento de cochinillas de agrios, frutales, olivo y plantas ornamentales. En estos últimos años ha disminuido el consumo de emulsiones de aceite, al aumentar el de mezclas de aceite mineral con un insecticida fosforado. Los aceites amarillos, que contienen dinitro ortocresol, tienen un amplio empleo en el tratamiento de invierno de frutales de hoja caduca, a pesar de no poder utilizarse si existen cultivos bajos asociados.

El descubrimiento del *DDT* como insecticida supuso un paso muy importante en el desarrollo de la lucha contra plagas y abrió un camino que fue seguido por otros derivados clorados, como el *HCH, Lindano, Aldrin, Endrin, Clordano, Heptacloro* y *Toxaleno*.

Durante el pasado año de 1969 se consumieron en España, aproximadamente, 1.100 toneladas de *DDT* y 1.700 de *HCH* (materias activas).

En general, los derivados *clorados* son baratos y eficaces, con un amplio campo de acción y gran persistencia. Sin embargo, el abuso en el empleo de alguno de ellos dio lugar a un extraordina-



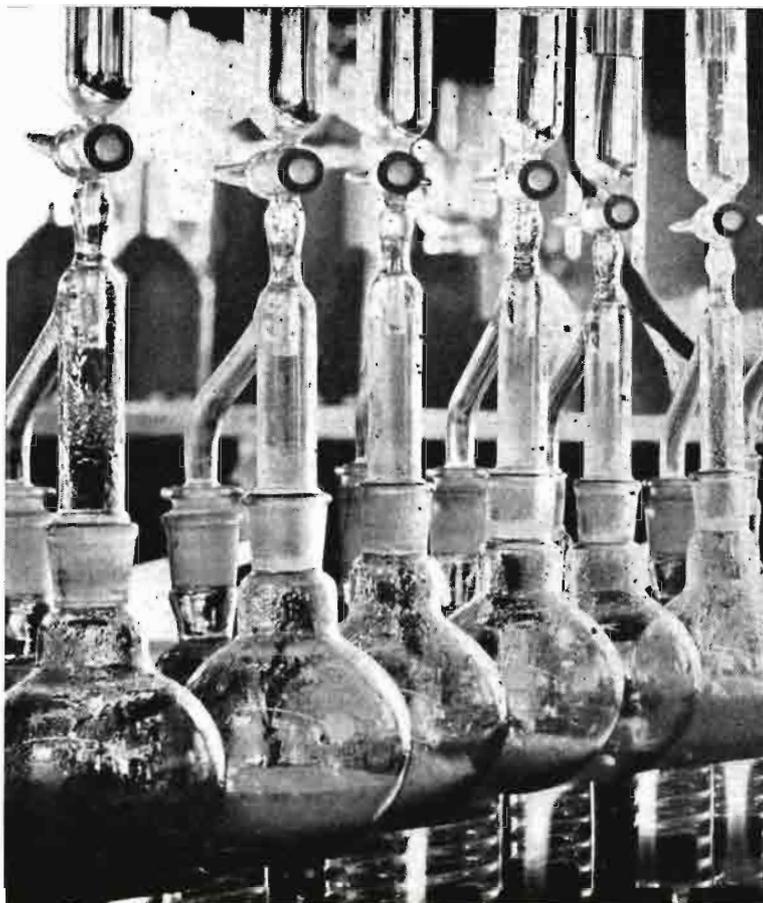
El consumo de productos fitosanitarios en nuestro país supera ya los 3.000 millones de pesetas. Es constante la aparición de nuevos preparados en el mercado; pero no sólo hay nuevas materias activas, sino que se van perfeccionando las formulaciones y las técnicas de aplicación de los productos, para conseguir más eficacia, menores gastos para el agricultor, mayor seguridad para el aplicador y para el consumidor de los productos agrícolas tratados.

PRINCIPIOS ACTIVOS

Insecticidas y acaricidas

Los *insecticidas arsenicales* han venido utilizándose desde hace muchos años, a pesar de su elevada toxicidad. Aún se sigue empleando el *arseniato de plomo*, que da muy buenos resultados en

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.



rio desarrollo de los ácaros, a fenómenos de resistencia en los insectos y su gran persistencia en las plantas y en el terreno, así como la posibilidad de acumulación en las grasas animales, ha tenido como consecuencia el que muchos países vayan limitando su aplicación.

Los *fosforados* ocupan ya el primer puesto en el mercado de insecticidas, y sus ventas aumentan progresivamente cada año, constituyendo, por su eficacia, el grupo más importante. Hay en la actualidad una variadísima serie de este tipo de productos, pero, además, aparecen con frecuencia nuevos preparados.

Todos los fosforados actúan como inhibidores de la colinesterasa. Casi todos tienen gran eficacia contra los pulgones (aficidas), y muchos de ellos son activos contra las cochinillas. Grandes cantidades de insecticidas de este grupo se emplean en el tratamiento de las moscas de olivo y de las frutas, en cebos o en pulverización total.

Unos son de toxicidad muy elevada, como el Paratión, y otros muy reducida, caso del Malatión y del Fenitrotión. En cuanto a su persistencia en las plantas, es también muy variable, pero muchos de ellos presentan la ventaja de no dejar residuos tóxicos en cantidades apreciables en las plantas tratadas transcurridos pocos días del tratamiento.

Varios insecticidas fosforados son sistémicos, es decir, son absorbidos por la savia de las plantas y transportados por ésta. Otros tienen gran poder de penetración a través de la epidermis de las plantas tratadas.

El consumo de preparados del grupo de los *carbamatos* va en aumento. El más utilizado es el Carbaril o Sevin, poco tóxico y de aplicaciones muy variadas. No tiene ningún efecto contra los ácaros, por lo que al destruir a sus predadores pueden producirse grandes invasiones de araña roja. Hay en la actualidad muchas formulaciones en el mercado a base de Sevin asociado a un acaricida.

También aumenta el consumo de *fumigantes* en silos, almacenes y bodegas de barcos. El *bromuro de metilo*, la *fosfamina* y otros productos de este tipo son muy tóxicos y solamente puede utilizarse por personal especializado.

Citaremos, por último, la aparición en el mercado de *atrayentes* de dípteros (Trimedlure) y de preparados de control bacteriano, a base de *Bacillus thuringiensis*, activos contra larvas de algunos lepidópteros.

El consumo de *acaricidas* va aumentando de modo muy sensible. Son muy corrientes las mezclas de dos materias activas cuyos efectos se complementan; por ejemplo, Dicofol más Tetradifón.

Fungicidas

Los anticriptogámicos "clásicos" son el *azufre* y las *sales de cobre*. El primero continúa teniendo un gran consumo en el tratamiento de oidios, si bien los azufres sublimados y molidos para tratamiento en seco van siendo reemplazados por los coloidales y mojables que se usan en pulverización. En el tratamiento de hongos tipo mildiu se siguen empleando las sales de cobre; pero el sulfato está en clara regresión y se sustituye por el oxiclورو, solo o asociado al Zineb.

Los derivados de los *ditiocarbamatos* Zineb, Maneb, Ferbam, Tiram, Ziram y Mancozeb se emplean muy ampliamente, sobre todo el primero.

El Dinocap se usa mucho en el tratamiento de oidios de frutales, especialmente en variedades de origen americano, que son sensibles al azufre que produce "russeting" en los frutos.

Los derivados de *mercurio* siguen aplicándose en el tratamiento de semillas; otros preparados importantes son: Captan, Faltan, Dodina, Delán, Folcid, Antracol y Morestán.

Señalemos como novedad la aparición en el mercado del primer *fungicida sistémico*: el Benlate, a base de Benomilo.

Herbicidas

Los herbicidas son, sin duda, los productos fitosanitarios de mayor porvenir, debido al encarecimiento de la mano de obra en el campo y a la aparición de nuevas materias activas, alguna de las cuales constituye una verdadera revolución en las operaciones de cultivo tradicionales.

Hace pocos años se utilizaban sólo algunos herbicidas totales en tratamientos de tipo general, y otros, derivados del 2,4-D, en los cereales de invierno. En la actualidad su uso se ha extendido a otros muchos cultivos: maíz, remolacha, patata, algodón, lino, alfalfa, frutales, vid, olivo, arroz, cultivos hortícolas y ornamentales e incluso en explotaciones forestales.

Otros productos

Se va extendiendo el uso de abonos-insecticidas y de fumigantes contra los *nematodos* del suelo. El mayor obstáculo a la difusión de estos últimos es el elevado coste de los tratamientos, por lo que hasta ahora se utilizan en cultivos muy rentables (claveles, etc.).

FORMULACIONES

Se siguen utilizando en España grandes cantidades de productos en *polvo* para espolvoreo, con baja riqueza en materias activas, principalmente en zonas donde el agua escasea y en explotaciones forestales. Va en aumento el consumo de *granulados* y *microgranulados*, que presentan sobre los anteriores la ventaja de ser menos peligrosos para el aplicador y, en algunos casos, como en el tratamiento del barrenador del maíz, de algunas malas hierbas y de babosas y caracoles, son más eficaces por su persistencia que los productos en polvo.

La tendencia en *polvos mojables* y *líquidos emulsionables* es a utilizar formulaciones concentradas, que ahorran gastos de transporte y abaratan los tratamientos. A igualdad de riqueza en materia activa suelen ser los polvos mojables más baratos

que los líquidos emulsionables; pero, a veces, presentan éstos ventajas sobre los primeros por su mejor distribución sobre las plantas.

Una novedad es la aplicación de concentrados para *bajo volumen*; es decir, preparados de gran concentración en principio activo que se utilizan sin diluir, a dosis muy bajas, inferiores a 50 litros por Ha. Con el método denominado *ultrabajo volumen* el gasto de líquido por Ha. es inferior a 5 litros.

APLICACION

Muchos fracasos en los tratamientos, que se achacan a los productos, se deben a la aplicación incorrecta de los mismos. En el caso de las *pulverizaciones*, no basta con regular el gasto de líquido por Ha. y utilizar la dosis adecuada, sino que es fundamental comprobar que el trabajo de las boquillas se efectúa de modo homogéneo en toda la zona tratada. Con los *atomizadores* hay que tener en cuenta que la cantidad de líquido que se gasta por Ha. es muy inferior a la de una pulverización normal, pero la de materia activa ha de ser la misma, por lo que hay que elevar la proporción de ésta en la misma medida que se ha reducido el consumo de líquido.

En estos últimos años va tomando gran incremento el empleo de *aviones* y *helicópteros* en los tratamientos. La aplicación de volúmenes muy reducidos de producto por Ha. tiene grandes ventajas, tales como la reducción notable en el gasto de producto, aumento de la eficacia de los equipos aéreos, que al cubrir con una misma carga útil una superficie mucho mayor abaratan los costos, etc.; pero, en cambio, requieren una gran exactitud en las dosificaciones y hay muchas menos horas útiles de trabajo, pues las corrientes de aire pueden originar derivas indeseables.

El material se va perfeccionando para hacer los tratamientos más perfectos y más económicos. Señalemos, por último, la aparición de un nuevo método, aún poco extendido, el de aplicar los productos al efectuar los *riegos por aspersión*.



**CARROS DE ARRASTRE
Y EQUIPOS PULVERIZADORES**
ACOPLABLES A TRACTOR (HOMOLOGADOS)
para toda clase de tratamientos en cultivos bajos
Consumo regulable desde 35 litros por hectárea
Gran sencillez y fortaleza. GARANTIA EFECTIVA
SOLICITE FOLLETOS DESCRIPTIVOS

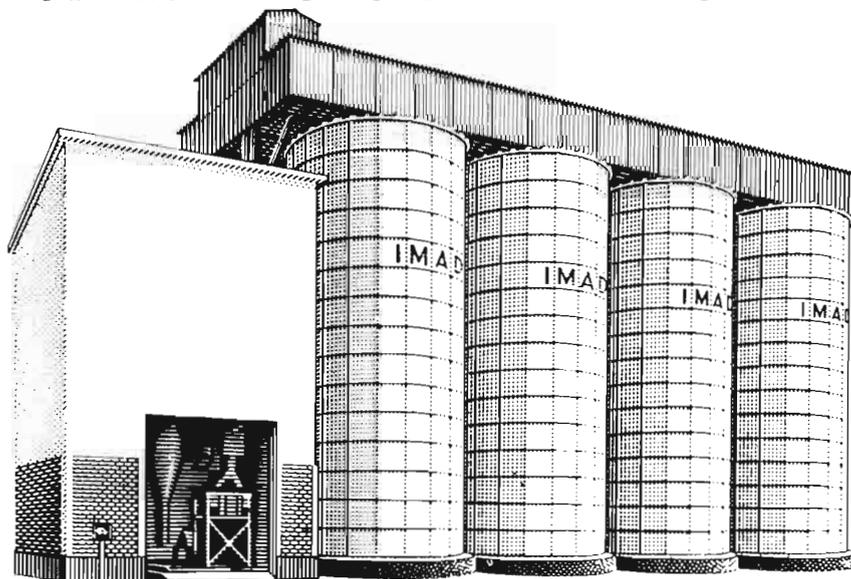
silos metálicos



instalación rápida en fábricas de harinas o de piensos

IMAD instala rápidamente el Silo Metálico para almacenar con la debida protección cualquier clase de grano.

SIEMPRE HAY UN SILO IMAD PARA CADA NECESIDAD



MAQUINARIA



SERVICIO SEGURO

LA COSECHA RINDE DESPUES DE VENDIDA

Pídanos informes sin compromiso.

IMAD
SOCIEDAD ANONIMA

Camino Moncada, 83, Valencia - Apto. Correos 21.

LOS HERBICIDAS

Presente y futuro

Por Esteban
ARTACHO (*)

En este artículo, obligadamente corto por los límites de espacio de la revista, quiero recorrer junto con los lectores el camino que han recorrido, y el que continuarán unos productos que son los de más amplio porvenir dentro de los de la química aplicada a la Agricultura: los herbicidas.

Presente en España

No hace mucho tiempo los herbicidas eran prácticamente desconocidos en España. Las aplicaciones de cloratos y arsenitos eran muy limitadas y su utilidad escasa.

Pero la introducción del 2,4-D y los demás herbicidas hormonales ha influido poderosamente en la expansión de este tipo de productos de tal manera que, hoy en día, en muchas regiones españolas la aplicación de herbicidas en cereales de invierno es una operación más del cultivo.

La escarda química, apelativo con el que también se la conoce, alude a la antigua operación de labranza a la que sustituye.

En el aumento del consumo de estos productos han influido la carestía de la mano de obra, la facilidad de las aplicaciones aéreas, su buena selectividad respecto al cultivo y su buen efecto sobre las malas hierbas entonces predominantes. Jaramagos (*Raphanus*, *Sinapsis*, *Diploaxis*) y Amapolas (*Papaver*), y demás malas hierbas de hoja ancha.

La extensión de cereales tratada con herbicidas anualmente puede hoy cifrarse en un millón de hectáreas.

A pesar del incremento mencionado en la aplicación de estos productos, se ha de señalar un retraso evidente frente a otros países.

Si bien una parte de este retraso se explica por la competencia de la mano de obra, todavía bara-

Número de Productos Químicos Herbicidas

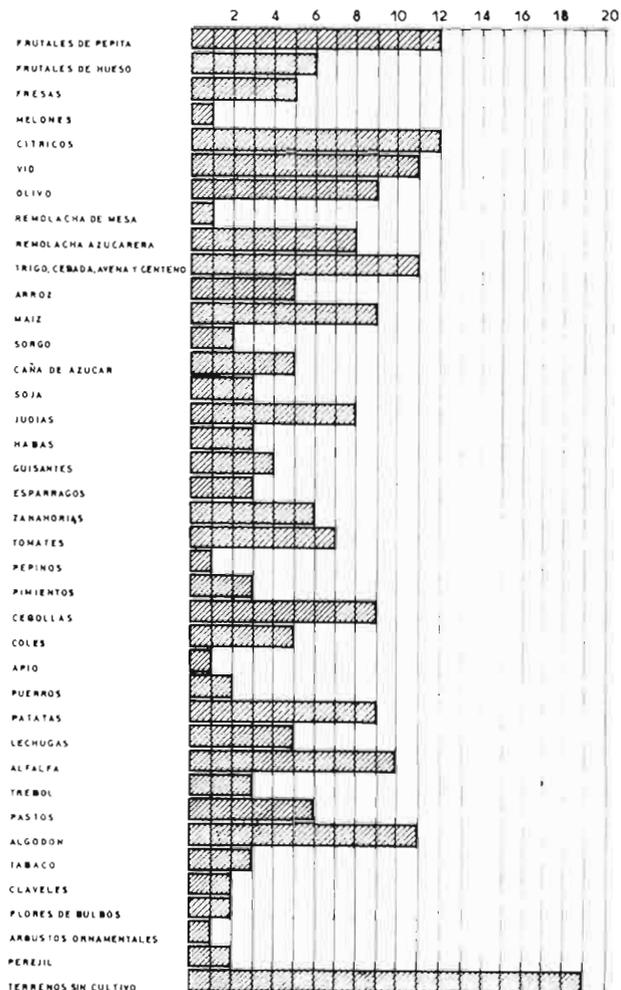
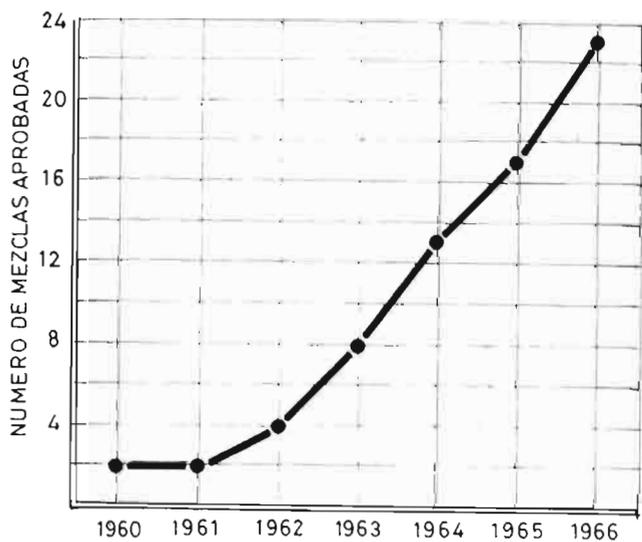


Fig. 1.—Número de productos químicos herbicidas aprobados para su empleo en España en algunos cultivos



Fuente: SPAN

Fig. 2.—Tendencia en el aumento del número de herbicidas compuestos por varios principios activos. Datos de Inglaterra

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

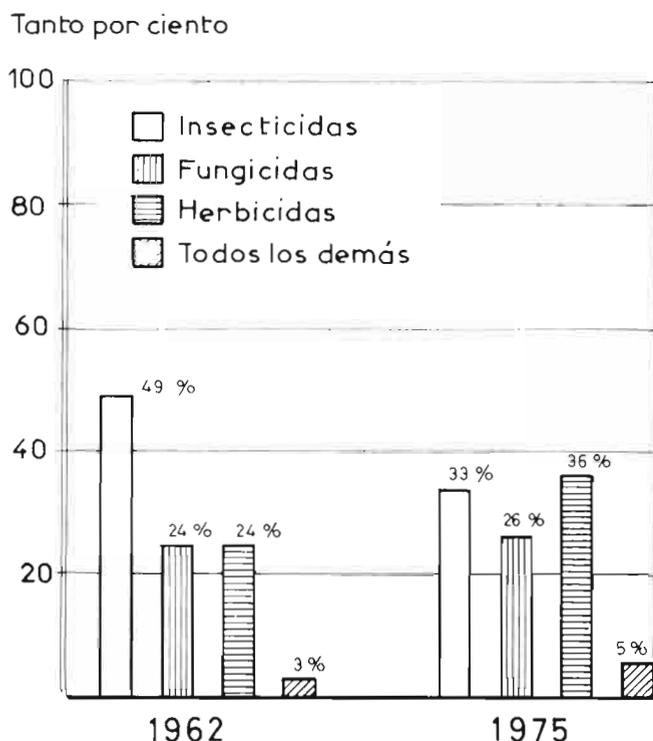


FIG. 3.—Porcentajes de los distintos productos fitosanitarios consumidos en el año 1962 y la previsión para 1957 (datos mundiales)

ta en ciertas regiones, y por nuestro clima distinto al de las zonas húmedas de casi todas las naciones desarrolladas, ha influido también la demora del comienzo de la fabricación y puesta a la venta de los herbicidas en España, la falta de una política de desarrollo del sector tanto oficial como privado, la descoherente labor de una divulgación que en algunos casos no se ha fijado más que en las precauciones, y en cierta manera el carácter tradicional, poco permeable a las nuevas técnicas, del campesino español.

Como comprobación del párrafo anterior, vemos que en un cultivo tan trabajado por los herbicidas como la remolacha, si analizamos la proporción tratada por estos productos en Europa, vemos que mientras en las naciones del norte y centro de Europa las proporciones son muy altas, en los países mediterráneos es muy corta la superficie tratada. Además de los salarios menos elevados de estos países mediterráneos exportadores de mano de obra, la climatología tiene una gran influencia en la acción de los herbicidas preemergentes, que precisan un terreno húmedo para su buena actuación. Pero, a pesar de este retraso, en España el empleo de los herbicidas aumenta en muchos cultivos. La figura núm. 1 nos da el número de principios activos aprobados para su empleo en algunos cultivos.

Naturalmente, el desarrollo del consumo en otros países, como ya hemos visto en el caso de la remolacha, es aún más rápido.

Presente en el mundo

El ir consiguiendo productos con mejor control y cada vez más selectivos para los distintos cultivos es la tarea que acometen actualmente los fabricantes de estos productos.

Pero esta lucha es cada vez más costosa. Hoy en día el tiempo medio para el desarrollo de un producto es de seis años y el costo de unos 100 millones de pesetas.

Pero aunque queda mucho camino por andar para la resolución de los problemas enunciados anteriormente, ya está comenzando una nueva fase que podríamos llamar de "lucha contra resistencias".

Estas resistencias son el mayor problema con el que tropiezan los herbicidas. Cuando una campo ha sido tratado con 2,4-D un gran número de años se ha terminado con los problemas de malas hierbas dicotiledoneas. Pero en este momento las gramíneas invasoras (avena loca, ballico, alpiste, etc.) encuentran menos dificultades para vivir, ya que no tienen la competencia de agua, luz y elementos nutritivos que producían los jaramagos, amapolas, etc.

La invasión de malas hierbas gramíneas aumenta de año en año si persistimos con el mismo cultivo y tratamiento.

Para paliar este problema han aparecido herbicidas, algunos tan conocidos en España como el Avadex, para controlar la avena loca en los cereales.

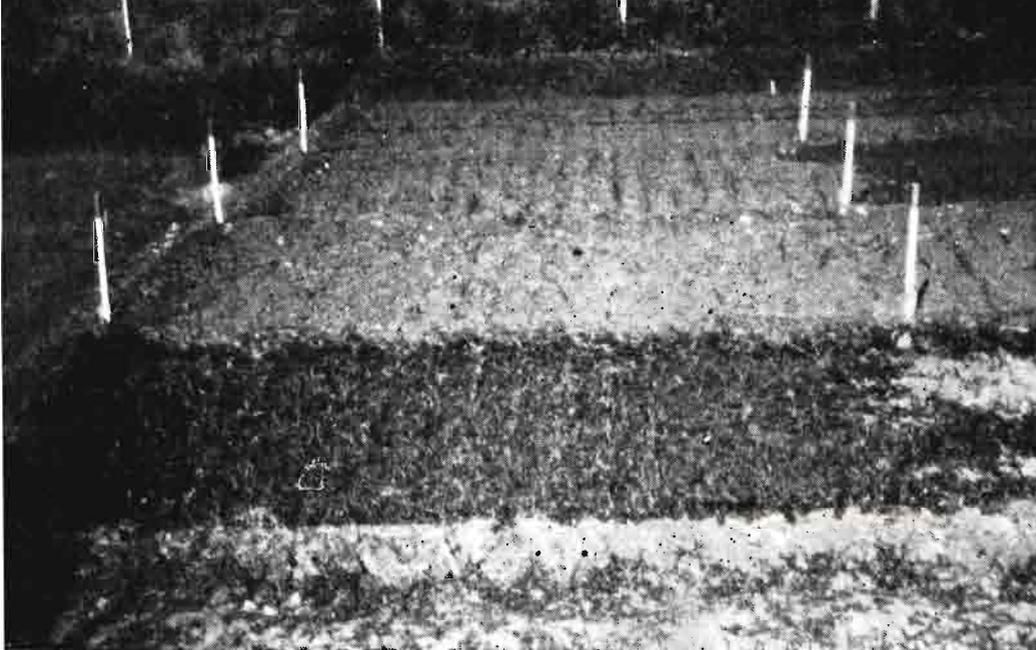
En el futuro serán cada vez más frecuentes productos de este tipo.

Pero en el caso de una mala hierba que no pueda ser controlada sin dañar a ese cultivo con ningún herbicida hay una salida a veces costosa: la rotación de cultivos.

Según las alternativas de esta rotación podemos bajar más o menos el grado de infección de la parcela. Otra tendencia que aparece es el aumento del número de herbicidas compuestos por varios principios activos. En la figura núm. 2 vemos datos sobre Inglaterra.

La figura núm. 3 nos da las proporciones de los distintos productos fitosanitarios consumidos en el año 1962 y la previsión para 1957 (datos mundiales).

Y hasta aquí el presente. Veamos cuál puede ser



Parcela experimental de utilización y eficacia de los herbicidas

el futuro de los herbicidas y su influencia en algunas prácticas de cultivos.

Una vez vistas las tendencias actuales, voy solamente a enumerar los efectos que este aumento del empleo de los herbicidas muy probablemente producirá.

Futuro

Con el empleo generalizado de los herbicidas van a desaparecer las labores que se dan sobre cultivos establecidos. El campo no se tocará desde la siembra o plantación a la recolección más que en casos muy particulares, con lo que las distancias entre plantas y el número de éstas por hectárea se fijará para obtener un máximo de productividad, sin necesidad de respetar las distancias entre líneas necesaria para las labores de cultivo.

Disminuirán las labores superficiales, dedicándose la mecanización fundamentalmente a labores correctoras de las condiciones físicas del suelo.

Las praderas invadirán las zonas hoy en día inaccesibles a la maquinaria y sustituirán a los arbustos no productivos ni ornamentales, que des-

aparecrán. Estas praderas serán monofitas en general, abarcando en todos los casos un corto número de especies.

Los herbicidas tendrán una importancia económica creciente, no sólo aventajando a los insecticidas o fungicidas, sino que pasarán a unas cifras del orden de las de abonos.

Dentro del campo de los herbicidas se pueden hacer las siguientes predicciones:

Aumentará la proporción de productos muy específicos para un solo cultivo o que ataquen pocas variedades de malas hierbas, logrando de esta manera un aumento de selectividad que consigan aplicaciones más seguras.

Aumentará la proporción de productos que actúan por raíz, y por tanto los tratamientos en pre-emergencia.

Ligado al perfeccionamiento de los sistemas mecánicos, habrá un aumento en la proporción de herbicidas que se incorporen al terreno.

Sobre todo en las zonas secas, donde el agua para las aplicaciones no es fácil de conseguir, se desarrollará mucho el empleo de herbicidas en forma granular, y sobre todo el del tipo microgranular (diámetro comprendido entre 50 y 100 μ).



CARROS DE ARRASTRE Y EQUIPOS PULVERIZADORES

ACOPLABLES A TRACTOR (HOMOLOGADOS)

para toda clase de tratamientos en cultivos bajos

Consumo regulable desde 35 litros por hectárea
Gran sencillez y fortaleza. GARANTIA EFECTIVA

SOLICITE FOLLETOS DESCRIPTIVOS

**ANTRACOL
FOLIDOL
METASYSTOX-R
DIPTEREX
FOLIMAT
GUSATHION**



**LEBAYCID
SOLBAR
FOLITHION
POMARSOL
ERADEX
MORESTAN**

Bayer Hispania Comercial, S. A.

Departamento Fitosanitario

APARTADO 1745 - Vía Layetana, 196 - BARCELONA (9)

NUÑEZ de BALBOA, 118 - MADRID (6)

**¿Cuánto rinde su cultivo de maíz?
A Ud. le toca decidirlo**



En el momento de la siembra, las semillas de maíz no son, lamentablemente, las únicas que quedan en el suelo. Aunque Vd. no las haya puesto allí, hay ya miles y miles de semillas que están esperando la oportunidad de abrirse camino hacia arriba —a costa de las que se acaban de sembrar. Son las semillas de las malas hierbas de años anteriores. Si deja que broten, sus plantitas de maíz

tendrán que luchar por cada gota de agua y compartirla. Y también tendrán que luchar por la luz y las substancias nutritivas que tanta falta les hacen para su buen desarrollo. Así, se atrasa su crecimiento, su sistema radicular se desarrolla insuficientemente y este pobre estado general se traduce en una cosecha poco cuantiosa.

El rendimiento de su cultivo de maíz no tiene por qué ser una incógnita hasta el momento de cosechar. Vd. puede influir sobre el resultado de una forma casi decisiva. **Si Vd. quiere que su**

cultivo de maíz rinda, tiene que evitar que las malas hierbas nazcan y se desarrollen. ¿Cómo? - Con Gesaprim 1473 de Geigy.

Gesaprim 1473 es un potente herbicida que se pulveriza una sola vez después de la siembra. Si no se puede contar con abundantes lluvias después de la aplicación, es conveniente regar para asegurar el buen éxito del tratamiento. La humedad permite al producto penetrar en la primera capa del suelo

donde radican las malas hierbas y eliminarlas así que nacen. Una vez realizado este tratamiento, puede Vd. olvidarse de las malas hierbas en su cultivo de maíz. Allí crecerá maíz y sólo maíz, plantas vigorosas y sanas que le darán una cosecha excepcional.

Gesaprim 1473 le ahorra trabajo, mano de obra y dinero.

Gesaprim 1473 le da un cultivo limpio, con plantas más fuertes que le darán un rendimiento mayor.

Estamos a su disposición para facilitarle informes detallados.

Escríbanos o llámenos:

Geigy Sociedad Anónima
Departamento Técnico Agroquímico
Apartado 1628 - Barcelona
Tel. 245 37 00

Geigy

Creadores de productos químicos para una agricultura moderna

Registrado en la DGA con el número 6053, categoría A.

® = marca registrada de J. R. Geigy S. A.,
Basilea, Suiza

Gesaprim® 1473

Ingro Dep Leg B 12.316 70



La Inspección fitosanitaria

Por Luis de la Puerta (*)

Entre los variados sistemas de lucha contra las plagas y enfermedades, que cada vez constituyen un motivo de preocupación más intenso en todos los países, se encuentra el de evitar su propagación, intentando evitar el pase desde regiones atacadas a otras inmunes, no sólo pertenecientes a distintos países, sino incluso dentro de un mismo país.

A los ancestrales medios de dispersión de que siempre han dispuesto los seres vivos se suma hoy día la facilidad proporcionada por los actuales medios de comunicación, tanto por su rapidez de traslación como por la intensidad de los mismos, lo que se agrava aún más en el caso del comercio de plantas y productos vegetales, que como es natural son en potencia los principales portadores de toda clase de parásitos.

CONVENIO DE ROMA

Conscientes de la importancia de este hecho, los representantes de 36 Estados, entre ellos el de España, se reunieron y firmaron en Roma en el año 1951 un *Convenio*, al que posteriormente se han adherido o lo han ratificado hasta un total de 48, en el que se sentaron las bases para una cooperación internacional en defensa de la sanidad de los cultivos.

En virtud de este Convenio, los Gobiernos contratantes se obligan a tomar, entre otras, las siguientes medidas:

- a) *Inspeccionar plantas en cultivos, tierras cultivadas, e incluso almacenes y productos vegetales en tránsito, con objeto de señalar la existencia de plagas y enfermedades y modo de combatirlas.*
- b) *Inspección de plantas, productos vegetales,*

instalaciones y transportes, que se utilicen en el tráfico internacional.

c) *Expedición de un certificado, ajustado a un modelo, que hoy día se emplea en la mayoría de los países.*

d) *Montar un servicio de información sobre el estado fitosanitario de plantas y productos vegetales, así como los medios de prevenirlas y combatirlas.*

e) *Fomentar la investigación en el campo de la protección fitosanitaria.*

INSPECCION FITOSANITARIA

Como se ve, el programa es muy amplio, quedando la Inspección Fitosanitaria como parte especializada de un conjunto más amplio, cuya actuación se ve amparada por el reconocimiento que en el Convenio se expuso, sobre la facultad que posee cada Gobierno contratante para imponer restricciones o requisitos a la importación de plantas y producto vegetales, prohibir la importación de algunos de ellos, inspeccionar y destruir o prohibir la entrada de determinadas partidas.

En cuanto a las partidas exportadas, la expedición del *certificado fitosanitario* obliga a satisfacer las exigencias en este terreno de los países importadores.

Por lo tanto, lo mismo en el control de las *importaciones*, velando por la seguridad de nuestros cultivos, como en el de las *exportaciones*, manteniendo el buen crédito en el exterior, se hace ineludible la Inspección Fitosanitaria, que conforme se va extendiendo a la mayoría de los países contribuye sin dudas a una notable mejoría general en la sanidad de los productos de origen vegetal objeto de tráfico internacional.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo del Servicio de Inspección Fitosanológica.

Análisis de residuos plaguicidas

A servicio de la inspección fitosanitaria

Por José Guillermo
MERCK LUENGO (*)



Cromatógrafo de tamaño maleta, de unos diez kilos, y registrador, tamaño maletín, que permiten el transporte a mano

INTRODUCCION

El problema que plantea el residuo plaguicida en el cribado de la Inspección Fitosanitaria ha de resolverse mediante análisis rápidos, sencillos, económicos, sensibles y de seguridad aceptable, aplicables a un gran número de muestras.

Los métodos cribadores para control residual servirán de tamiz para dejar pasar cultivos, cosechas y, en general, géneros agrícolas, al consumo interior y exterior, descubriendo en qué muestras hay residuos plaguicidas mayores que las tolerancias admitidas por el Ministerio de Agricultura. Y solamente estas muestras con residuo superior a la tolerancia se analizarán cuali y cuantitativamente con más detalle y precisión. Pero la operación de toma de muestras para control de residuos plaguicidas puede tener lugar en diferentes ámbitos de trabajo:

- 1.º *Control del nivel en campo:*
 - a) cultivos;
 - b) cosechas;
 - c) áreas de contaminación ambiental.
- 2.º *Control de almacenes:*
 - a) para conservación;
 - b) para transporte inmediato;
 - c) para venta inmediata.
- 3.º *Control transitorio en transporte*
- 4.º *Muestreo de lonjas y mercados interiores.*

Por otra parte, la evolución del muestreo en las inspecciones fitosanitarias de exportación, paralela a la experimentada por el progreso de los

(*) Químico e Ingeniero Agrónomo del Servicio de Plagas del Campo.



Los cromatógrafos de gas portátiles permiten el análisis «in situ» y en laboratorio

transportes, abarcará toda la gama de posibilidades correspondientes a sus diferentes etapas aún vigentes:

- 1.^a Muestreo para inspección en puertos marítimos.
- 2.^a Muestreo para inspección en fronteras terrestres.
- 3.^a Muestreo en inspecciones de origen para el ferrocarril, acelerado por el impulso debido a TRANSFESA.
- 4.^a Muestreo en Estaciones de camiones en origen.
- 5.^a Muestreo para inspección en aeropuertos.

Finalmente, la eficaz coordinación de la Inspección Fitosanitaria, dependiente del Ministerio de Agricultura, con la realizada por el S. O. I. V. R. E. (Servicio Oficial de Inspección, Vigilancia y Regulación del Comercio Exterior—del Ministerio de Comercio, que evidentemente completa el examen de muestras, junto con la realidad creciente de los diferentes tráficados aduaneros—T. I. C. (Transporte Internacional por Carretera), T. I. R. (Transporte Internacional "Routier", o por carretera) y

T. I. F. (Transporte Internacional por Ferrocarril)—hacen que a medida que nuestro comercio exterior aumenta, aumenten nuestras necesidades, no sólo de gran velocidad del muestreo y análisis representativo, sino del urgente análisis inmediato "in situ", que evite, dentro de lo posible, el difícil acondicionamiento y transporte de muestras a laboratorios más o menos alejados y la consiguiente pérdida de tiempo y de validez en los datos analíticos obtenidos.

Hacen falta, pues, medios instrumentales analíticos que sean, por una parte, lo más automáticos posible y, por otra, portátiles de fácil movilidad, que resuelvan ágilmente cualquier eventual acumulación en puntos de inspección.

AUTOMACION

El análisis continuo realizado mediante analizadores automáticos se viene aplicando con éxito creciente para análisis de control.

Holzbock (1), Siggia (2), Winter y Ferrari (3), Levine, Scheidt y Nelson (4), Gunther y Ott (5), Willard, Merrit y Dean (6), Ott (7), Friestad, Ott y Gunther (8), entre otros, demuestran que la automatización analítica no es—como puede creer el profano—un tema futurista de ciencia-ficción y presentan procesos instrumentales ya logrados del análisis automático en general, ofreciendo numerosas soluciones autoanalíticas reales y específicas, que resuelven suficientemente el concreto problema de la inspección fitosanitaria de residuos plaguicidas, donde el elevado número de muestras a analizar rutinariamente así lo exige.

SISTEMAS AUTOANALITICOS O AUTOANALIZADORES

En resumen, los sistemas autoanalíticos constan, en general, de las tres etapas esenciales de la Química Analítica:

- a) *Separación.*
- b) *Detección.*
- c) *Informática.*

Esta separación, detección e informática tiene lugar a través de una serie de dispositivos instrumentales encargados de realizar por sí mismos el programa analítico.

- 1.^a *Plato receptor y distribuidor de muestras.*

En el plato para muestras (sencillo, doble, triple, etc.) se depositan las que han de ser objeto

del análisis en serie (generalmente 12 a 30 como mínimo), que pasan automáticamente, por giro del plato, a los módulos siguientes.

2.º *Módulos de elaboración o proceso de muestras, con suministros mediante impulsión por bombeo y evacuado a vacío.* Muy usados son los siguientes:

- a) Extracción.
- b) Limpieza y purificación (dializadores, filtros, etc.).
- c) Calor y concentración (baños con termostato, provistos de resistencias, agitadores, etc.
- d) Digestión, etc.

3.º *Módulos de análisis instrumental final.*

a') *Cromatógrafo de gas* (detectores por captura de electrones, microculombimétricos, termiónicos, por conductividad electrolítica, fotométricos o de emisión, de llama, etc.).

b') *Colorímetro.*

c') *Espectrofotómetro* (visible, UV e IR).

d') *Ph-metro*, capaz de dar respuesta de alta sensibilidad a los módulos de registro y computadores que, a veces, lleva incorporados.

4.º *Módulos de registro y amplificación.*

I) *Registradores de "curvigramas"* continuos o discontinuos (cinta de papel enrollada y hojas sueltas).

II) *Intervalos de escala ampliada*, con unidades de medida para expansión, es decir, más subdivididas, con arreglo a menores límites de detectabilidad.

5.º *Módulos computadores para registro numérico de datos* (integradores analógicos, digitales, etcétera).

PLAGUICIDAS CONTRA PLAGAS DEL CAMPO Y AUTOMACION

Los plaguicidas empleados contra las plagas del campo depositados en el ambiente—aire, cultivos, cosechas, suelo, agua, etc.—se presentan en forma de formulaciones de ingredientes activos generalmente procedentes de síntesis química orgánica, de los que casi la mitad contienen cloro, un tercio lleva fósforo y el resto funciones nitrogenadas y otras menos frecuentes. Esta circunstancia ha permitido el uso de métodos automáticos mediante el empleo de operaciones tradicionalmente quimicofísicas y químicas (destilación, diálisis, partición, oxidación destructiva, hidrólisis, reacciones cromogénicas, etc.), bioquímicas (inhibición de co-

linesterasas de diferentes materiales biológicos) y/o técnicas instrumentales (electrométricas, fotométricas, cromatográficas, etc.). Así se han resuelto correctamente problemas analíticos de residuos a nivel de microgramos (10^{-6} g), nanogramos (10^{-9} g) y hasta picogramos (10^{-12} g). Gunther y Ott (5) destacan, por ejemplo, la gran facilidad automática de los métodos de colorimetría para fósforo orgánico, anticolinesterásicos y residuos de hifenilo en agrios. La casa Barber-Coleman, por su parte—de Rockford, Illinois (U. S. A.)—, presenta laboratorios de cromatografía gaseosa completamente automáticos. La automatización analítica de los grandes grupos residuales ha permitido superar los problemas instrumentales y personales del control fitosanitario, que de otra forma resultarían prácticamente insolubles.

AUTOMOCION

Se ha alcanzado la más puntual asistencia técnica de control mediante dos tipos fundamentales de instrumentación móvil (9, 10):

- 1.º Cromatógrafos de gas portátiles.
- 2.º Laboratorios de campo.

El Departamento de Agricultura de los Estados



Unidos de América (U. S. D. A.) fue el primer organismo que abordó el problema de la inspección residual "sin situ" mediante laboratorios móviles de residuos plaguicidas que transportaron en remolques acondicionados. En 1969, la casa Hewlett-Packard Co., de California, diseñó un gascromatógrafo portátil para análisis de residuos plaguicidas en origen. Posteriormente, Neel y Debbrecht, de la citada empresa, establecieron la nueva compañía Analytical Instrument Development Inc. (A. I. D.), que puso en marcha, con pleno éxito, la fabricación de unidades móviles y actualmente tiene en el mercado dos soluciones instrumentales—cromatógrafos de gas y laboratorio de campo portátiles—que han dado un considerable impulso a la automoción analítica residual.

Cromatógrafos de gas portátiles

Permiten el análisis "in situ" y en laboratorio, con las características siguientes:

- 1.ª Cromatógrafo, de tamaño maleta (unos diez kilos), y registrador, tamaño maletín, permiten transporte a mano.
- 2.ª Contienen baterías recargables (potencia 25 vatios y operación a 28 voltios) y botellas de gas.
- 3.ª Permiten adaptación de varios tipos de detectores (de captura de electrones y del fósforo, para organoclorados y organofosforados), trabajar en columnas de metal o de vidrio a 250° C y continuamente en jornada de ocho horas.

Estas unidades fueron diseñadas para resolver el control de residuos en el campo, dar a conocer a los agricultores la presencia real de residuos en sus cultivos y cosechas y realizar la inspección fitosanitaria en estaciones de ferrocarril y de camiones, en puertos, almacenes y mercados.

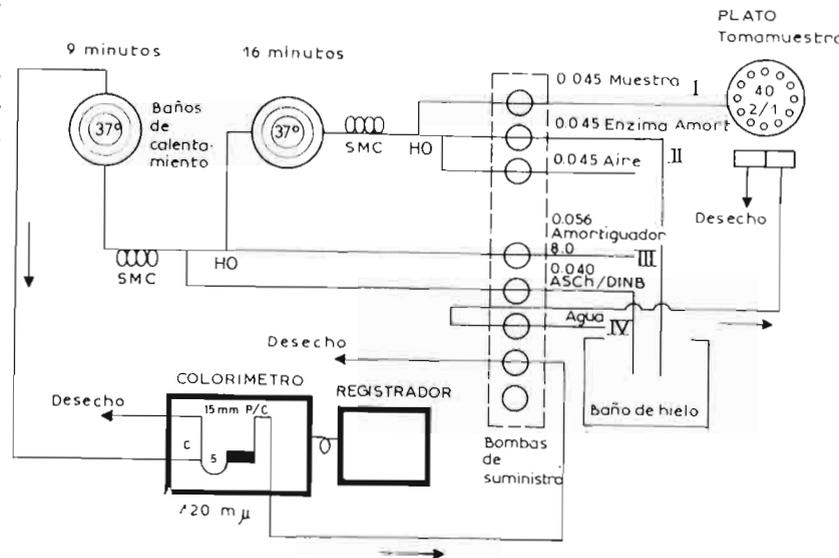
Laboratorios de campo portátiles

Permiten realizar el análisis en el lugar de muestreo y un rápido proceso analítico. En laboratorio fijo pueden adaptarse a ser alterna de 120 voltios.

Los laboratorios portátiles constan de dos secciones:

1ª *Sección de muestreo y de análisis*

La subsección de muestreo consiste en una batidora-acuchilladora, botellas, material de vidrio en general, disolventes y vasijas para desperdicios. La muestra puede prepararse y extraerse con disolvente. Se emplea limpieza y purificación para multiresiduo y residuo individual. Los aparatos espe-



Autoanalizador Technicon, de «Technicon Instruments Corporation», Chauncey, New York, descrito por Voss y Geissbuhler en 1967 para análisis enzimáticos de ingredientes activos anticolinérgicos por colorimetría, empleando acetiltiocolina (Asch) como sustrato y ácido ditiobinitrobenzoico DTNB como reactivo

cíficos siempre son compatibles con las baterías incorporadas o con corriente alterna de 120 v.

La subsección de análisis incluye el gas cromatógrafo de alta sensibilidad, con columnas de diferentes rellenos para operación isoterma a 250° C, botellas de gas y detectores por captura de electrones. Fuente betaemisora de tritio de 200 millicurios, capaz de funcionar a 225° C, y detectores del fósforo que permiten, por ejemplo, pico en registrador de 10 cm. de alto por un nanogramo de γ — HCH.

Puntos de inyección en metal o vidrio, baterías incorporadas, cilindros de gases e instrumental.

2ª *Sección de accesorios, material y reactivos.*

Registrador con baterías; cajones para reactivos y disolventes.

Existen vehículos para transportar las dos secciones.

INFORMATICA DE LOS RESULTADOS ANALITICOS

Orr y Norris (11) recogieron los procedimientos expuestos en el Simposio analítico de 1968, entre los que destacaron como primicias de la aplicación de la informática a los resultados analíticos de las técnicas instrumentales los siguientes trabajos:

1. "Sistemas de uso múltiple de automoción, de G. O. Walla.
2. "Computadoras para laboratorio", de B. Dewey.

3. "Sistemas de computadoras para análisis por cromatografía de gas", de J. M. Cotton.
4. "Sistemas de computadoras para espectrofotometría de infrarrojo", de T. Chuang, G. Misko, J. G. Dalla Lana y Fisher.
5. "Estudio general sobre selección del método", de W. R. Kennedy.

El problema analítico de los residuos plaguicidas con fines de control de niveles residuales comienza a resolverse en multitud de soluciones factibles, mediante autoanálisis, análisis "in situ" y recogida final automática de datos a nivel estadístico. Y no decimos que un ordenador electrónico con terminales distribuidos estratégicamente en los diferentes laboratorios de residuos podría recoger directamente toda la información de campañas nacionales sobre contaminación por plaguicidas, haciendo posible una regulación rigurosa, rápida y eficaz, sobre la base de los resultados obtenidos, porque todavía queda mucho que recorrer para que toda legislación sobre residuos sea tan buena como los laboratorios de control que la hacen posible.

No queremos silenciar la reacción completamente lógica, mostrada por los investigadores de residuos plaguicidas, acostumbrados durante muchos años a salvar experimentalmente innumerables dificultades al pie de sus laboratorios fijos, mediante aparatosos y poderosos medios instrumentales, ante la sospechosa aparición de instrumentaciones tan sorprendentemente reducidas y aparentemente sencillas como las de las unidades automáticas o las móviles. Todo buen analista se resiste, por principio y con toda razón, a aceptar fácilmente cualquier innovación técnica demasiado simplificada antes de someterla a exhaustivos estudios críticos, en comparación con los métodos ya contrastados en uso, y de comprobar por

sí mismo que la novedad superaba en verdad todas las pruebas posibles. Toda aportación técnica instrumental analítica, lanzada necesariamente a nuestra sociedad de consumo, ha de evolucionar y perfeccionarse sensiblemente. En consecuencia, la eficacia de las unidades automáticas y móviles también viene condicionada y acelerada lógicamente por la extraordinaria evolución técnica de nuestro tiempo, pero la realidad es que sólo la automatización y la automoción analíticas han puesto puertas al campo de la inspección fitosanitaria racional de residuos plaguicidas.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Holzbock, W. G.: *Automatic Control: Principles and Practice*. Reinhold, New York (1958).
- (2) Siggia, S.: *Continuous Analysis of Chemical Process Systems*. Wiley, New York (1959).
- (3) Winter, G. D., y Ferrari: *Automatic wet chemical analysis as applied to pesticide residues*. Simposio sobre instrumentación para la detección y determinación de plaguicidas y sus residuos en alimento. «Residue Reviews». Vol. 5. Págs. 139-147 (1964).
- (4) Levine, J. B.; Scheidt, R. A., y Nelson, V. A.: *An automated microdetermination of serum cholinesterase*. Simposio sobre Automación en Química Analítica. Pág. 582. New York (1965).
- (5) Gunther, F. A., y Ott, D. E.: *Automated pesticide residue analysis and screening*. «Residue Reviews». Vol. 14 (1966).
- (6) Willard, H. H.; Merritt, L. L., y Dean, J. A.: *Instrumental Methods of Analysis*. Cap. 28, págs. 746-760, 4.ª ed. Van Nostrand Company Inc. Reimpresión, abril (1968).
- (7) Ott, D. E.: *Dual simultaneous Autoanalyzer for Screening Some Insecticide Residues. A total Phosphorus System and a New anticholinesterase System*. J. Ag. Food Chem. Vol. 16, págs. 864-877 (1968).
- (8) Friestad, H. O.; Ott, D. E., y Gunther, F. A.: *Automated Colorimetric Microdetermination of Phenols by Oxidative Coupling with 3-Methyl-2-Benzothiazolinone Hyalrazone*.
- (9) A. I. D.: *Series 500. Gas Chromatograph*. Boletín PB 103. Analytical Instrument Development Inc. 250 S. Franklin Street. West Chester, Penna (U. S. A.).—*Series 1500. «Portable Field Laboratory»*. Boletín PB104 (1970).
- (10) *American Chemical Society (ACS) 1970-71. «Laboratory Guide»*. «Analytical Chemistry». Vol. 43, núm. 10.
- (11) Orr, C. H., y Norris, J. A.: *Computers in Analytical Chemistry*. Vol. 4 de «Progress in Analytical Chemistry», 106 páginas. Plenum Publishing Corporation. New York (1970).



CARROS DE ARRASTRE Y EQUIPOS PULVERIZADORES

ACOPLABLES A TRACTOR (HOMOLOGADOS)

para toda clase de tratamientos en cultivos bajos

Consumo regulable desde 35 litros por hectárea
Gran sencillez y fortaleza. GARANTIA EFECTIVA

SOLICITE FOLLETOS DESCRIPTIVOS

ESTACIONES DE AVISO

Por Gonzalo MORALES SUAREZ (*)

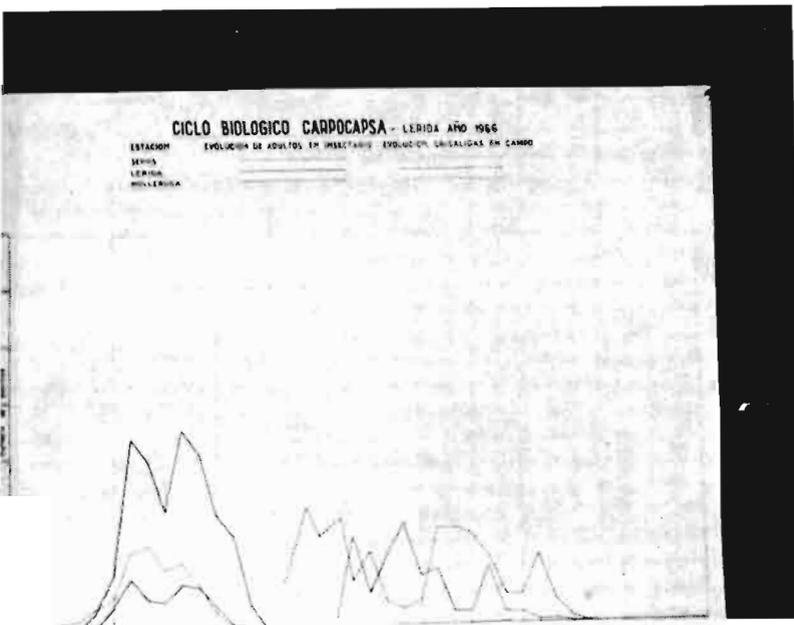


Gráfico de las curvas de vuelo de la Carpocapsa en el puesto central, Lérida capital, y en los puestos secundarios de Seros (zona temprana) y Mollerusa (zona tardía)

Parecería obligado el empezar definiendo lo que se entiende por una Estación de Avisos Agrícolas; pero como toda definición, por incompleta, corre el peligro de ser inexacta, creo que será mejor punto de partida el intentar buscar esta definición en su razón de ser, y ésta, a mi modesto modo de entender, no es otra que: "Hacer posible que los agricultores de su zona de influencia puedan defender sus cultivos de los distintos parásitos que los afectan, *mejor* de lo que por ellos sólo lo efectuarían."

O, si se quiere expresar de otro modo: "Toda Estación de Avisos Agrícolas cumple su misión si logra *mejorar continuamente* las técnicas de lucha antiparasitaria de los agricultores de su zona".

Y en estas dos premisas creo que está, sin necesidad de elevarnos a grandes alturas científicas, la razón de ser de las Estaciones y la justificación de su labor. Pero sigamos a ras de tierra e inten-

temos comprender las incógnitas que se le presentan al agricultor medio a la hora de tener que luchar contra los enemigos de sus cultivos. Dos casos se pueden presentar: primero, que los conozca por haber sufrido sus ataques en años anteriores, y segundo, que no los conozca por ser esa la primera vez, en que, aun existiendo antes, alcanzan un nivel de propagación en que los daños ya son apreciables por las pérdidas que ocasionan.

DOS HIPOTESIS

En la primera de las hipótesis sabe que tiene que efectuar tratamientos para evitar las pérdidas que otros años le ocasionaron los parásitos en cuestión. Pero no sabe o lo sabe de un modo muy poco preciso: si ese año se presentará el ataque con importancia económica que haga preciso su tratamiento; cuándo empezar estos tratamientos; cuándo terminarlos; cada cuantos días repetirlos; que producto, de todos los que ofrece el comercio, es el más efectivo, etc.

En la segunda de las hipótesis el panorama es aún más oscuro, pues aprecia los daños, quizás cuando ya son irreparables; no sabe cuál es el agente de los mismos; ni si se puede combatir, ni con qué hacerlo, ni cuándo, pues quizás puede ocurrir que un tratamiento efectuado en ese momento no tenga ya ninguna efectividad.

Se puede argumentar que la exposición de estos hechos está fuera de la realidad, pues este hipotético agricultor siempre puede acudir en busca de asesoramiento a los Servicios provinciales del Ministerio de Agricultura actualmente existentes: Servicio de Plagas del Campo y Servicio de Extensión Agraria. Puede acudir, acude y, evidentemente, en estos Servicios se le atiende, ayuda y orienta. Pero desgraciadamente la razón de número y distancia hace imposible que esta labor de asesoramiento pueda llegar a todos los agricultores de la zona en todos los momentos en que éstos deben de realizar sus tratamientos.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.



Insectarios de campo para el estudio de los ciclos biológicos de la *Carpocapsa* y el *Cemiostoma*

MISION

Vemos, pues, cómo la misión de las Estaciones de Avisos Agrícolas queda cumplida si, previo el estudio de los principales parásitos que afectan a los cultivos de la zona, incremento de nuevos parásitos que pueden llegar a ocasionar daños, ciclos biológicos, umbrales de población o de infección en que se hacen necesarios los tratamientos, productos y momentos más oportunos para efectuarlos, etc., proporcionan al agricultor una información directa y continua de los parásitos que tiene que combatir, sus características, daños que ocasionan, momentos de realizar los tratamientos y productos y dosis más indicados para efectuarlos.

DOS LINEAS DE ACCION

Tenemos así dos principales líneas de acción de las Estaciones de Avisos:

Primera: El saber en cada momento—por la evolución de los distintos insectos y enfermedades (observaciones biológicas), estados en que se encuentran las plantas (observaciones fenológicas), condiciones de medio (observaciones meteorológicas), productos más efectivos (realización en la zona de experiencias comparativas)—si para una determinada plaga o enfermedad debe o no debe ser efectuado un tratamiento preventivo o curativo y, caso afirmativo, cuál sería el producto de empleo más indicado.

Segunda: El hacer llegar a los agricultores, de manera rápida, clara y sencilla, estos conocimientos para que ellos, de acuerdo con las condiciones particulares que en sus cultivos se puedan presentar, tomen la decisión de llevar o no llevar a cabo los correspondientes tratamientos.

De todos los sistemas que se han intentado para difundir esta información (prensa, radio y boletines postales), el último es el que, aun no careciendo de defectos, mejor cumple su cometido.

Cumple su cometido, y en este concepto me quisiera extender un poco si la redacción está de acuerdo con los conocimientos y capacidad de interpretación de la mayoría de los agricultores a que van dirigidos. Por eso, y siempre desde mi óptica personal, creo que los *boletines* de las Estaciones deben tener al principio un carácter fundamentalmente informativo. Posteriormente será el mismo agricultor quien, pasada esta fase preparatoria, sienta la necesidad de una precisión mayor, precisión que no le podrá ser proporcionada por la Estación si ésta a su vez en esta etapa inicial no ha realizado la recopilación de datos y la comprobación y puesta a punto de las técnicas que permitan con seguridad el seguir proporcionando a los agricultores esa precisión que para la realización de sus tratamientos piden ya.

Por tanto, creo que sería un error el pretender en una zona donde el agricultor no realiza sus tratamientos o los realiza de modo defectuoso, el crear una Estación montada de acuerdo con los últimos adelantos y cuya labor técnica altamente cualificada permitiera la emisión de boletines que, por su precisión, se pudieran considerar técnicamente perfectos. Sería un error, repito, pues el agricultor a que van dirigidos no tiene aún la suficiente preparación para comprender ni la suficiente confianza para seguir al pie de la letra las precisas

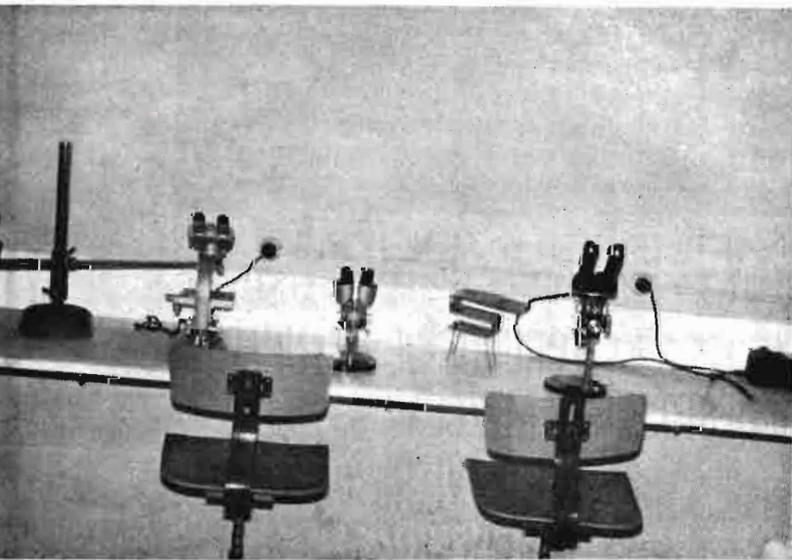


Estación meteorológica del puesto central de la Estación de Aviso de Lérida



recomendaciones que se le hacen. Nadie cree en lo que no comprende si puede hacer bien aquello en que no cree, o sea que la precisión con que la Estación de Avisos fija los momentos de efectuar los tratamientos debe ser superior a la precisión con que los agricultores los efectúan, pero nunca tan elevada que se pierda el contacto entre uno y otros.

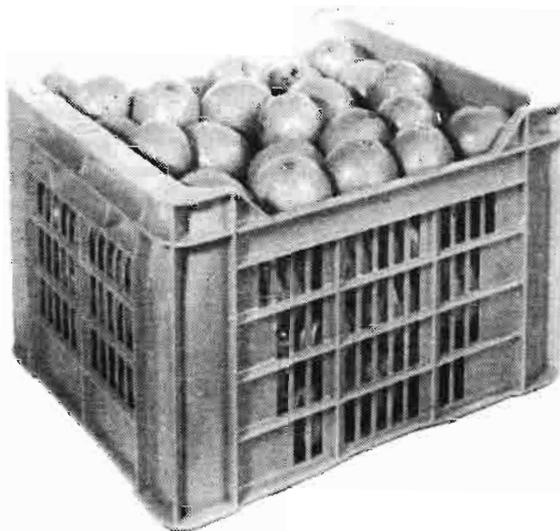
Y no quisiera terminar—aunque quizá me haya extendido ya más de lo que el espacio permite—sin hacer resaltar la labor que en este campo tan prometedor de las Estaciones de Avisos Agrícolas viene realizando el Ministerio de Agricultura a través del Servicio de Plagas del Campo de la Dirección General de Agricultura. En el año 1964 empezó el funcionamiento de la de Lérida y ya hoy son muchas las Estaciones que en diversas provincias españolas prestan una ayuda inmediata al agricultor, creando al mismo tiempo las bases que es de esperar que en pocos años nos permitan situarnos a la altura de las naciones que desde hace muchos años cuentan con una red de Estaciones de Avisos Agrícolas distribuidas por toda su geografía.



Detalle del laboratorio de la Estación de Avisos Agrícolas de Lérida

ATENCIÓN:

UNICAMENTE NECESITARA REPONER ESTAS CAJAS CADA 10 AÑOS. SIN REPARACIONES.



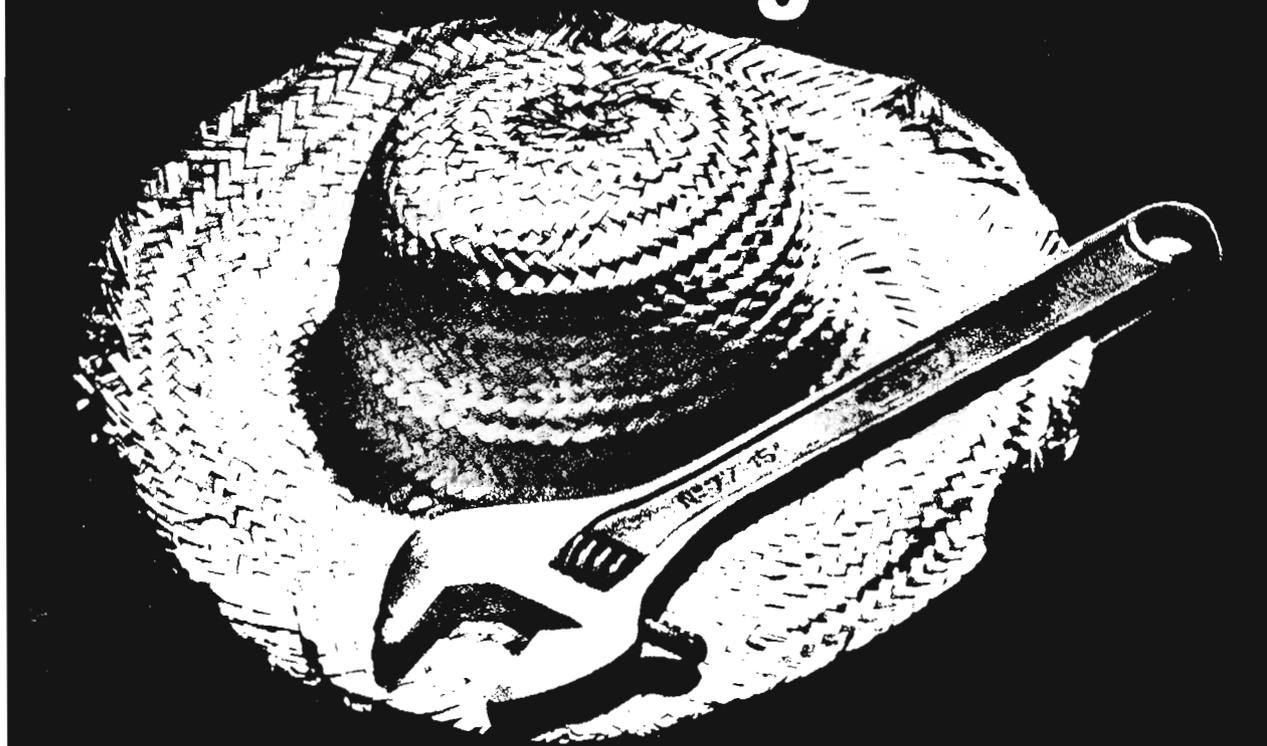
- La fruta no se daña debido a las superficies interiores lisas, esquinas redondeadas y ventilación mejor.
- Mayor rendimiento/hombre porque el cajón pesa menos y tiene menos riesgos de daño.
- Apilado más estable ya que por el sistema de encajado y su resistencia a la compresión se pueden levantar mayores pilas.
- Elimina el riesgo de transmisión de enfermedades pues la caja puede ser lavada con agua a cualquier temperatura y detergente.
- Mejor para palletizar puesto que el cajón es de tamaño standard SIEMPRE. Se ajusta a los pallets internacionales 1.000 x 1.200 y 1.000 x 800.

CUPON	A
Nombre	
Dirección	
Me interesaría recibir mayor información.	

IBERPLASTICOS, S.A.
Avda. del Generalísimo, 30 Tel. 457 54 00
MADRID-16

F
FUNCOR
INGENIERIA AGRICOLA

desarrolla la agricultura



UN MODERNISIMO COMPLEJO INDUSTRIAL
CUYA GAMA DE PRODUCTOS COMPRENDE

- SILOS PARA GRANOS
- FABRICAS DE PIENSOS COMPUESTOS
- GRUPOS DE TRITURACION Y MEZCLA
- SECADO Y LIMPIEZA DE CEREALES
- con entrega "llave en mano".
- SILOS VITRIFICADOS PARA FORRAJES

FUNCOR, S.C.I. Elorrio (Vizcaya) telf. 214
Representantes en todas las Provincias

CORRELACION ENTRE DIVERSAS ALTERACIONES

Un ejemplo: El gloesporium y la mosca en el olivo

Por Eloy MATEO-SAGASTA (*)

EL PROBLEMA

Se sabe que, en general, una misma planta cultivada puede ser atacada por un número variable de alteraciones de todo tipo, sean parasitarias o no parasitarias.

La experiencia que sobre estos asuntos tenemos nos permite opinar que esta concurrencia de plagas conduce en muchos casos a un confusiónismo que a veces tiene consecuencias muy graves.

Fácilmente podemos comprender que los tratamientos deben ser dirigidos contra las plagas o enfermedades más importantes. El problema estriba en determinarlas, estudiando muy bien sus efectos primarios y secundarios, de debilitamiento general y predisposición del cultivo a sufrir otros ataques posteriores. Estos pueden adquirir una virulencia a veces inusitada, precisamente por la acción anterior de una alteración que pudo pasar desapercibida.

El diagnóstico exacto de la enfermedad que está produciendo pérdidas económicas es el primer problema que se presenta al agricultor y al técnico agrónomo, que puede asesorarle en un momento determinado y de forma directa. Y en este punto precisamente debe ser tenido en cuenta lo que venimos exponiendo hasta ahora, puesto que la existencia en un momento determinado de una plaga y la valoración de los daños que está produciendo puede venir condicionada desde antes por circunstancias o antiguos ataques, que es preciso que conozcan tanto el agricultor como el técnico asesor.

Por ello, el estudio de una enfermedad con auténtico conocimiento de causa no puede hacerse mediante una simple toma de muestras y una identificación momentánea de los parásitos o una interpretación de las alteraciones fisiológicas que durante el momento sufra la planta cultivada. En todo problema patológico debe ser considerado el

triángulo *parásito-huésped-condiciones ambientales*, con sus mutuas interacciones.

Hemos expuesto la importancia que tiene el diagnóstico exacto y las dificultades que puede presentar.

Lo mismo podíamos decir acerca de las particularidades regionales, y aun locales, que presentan

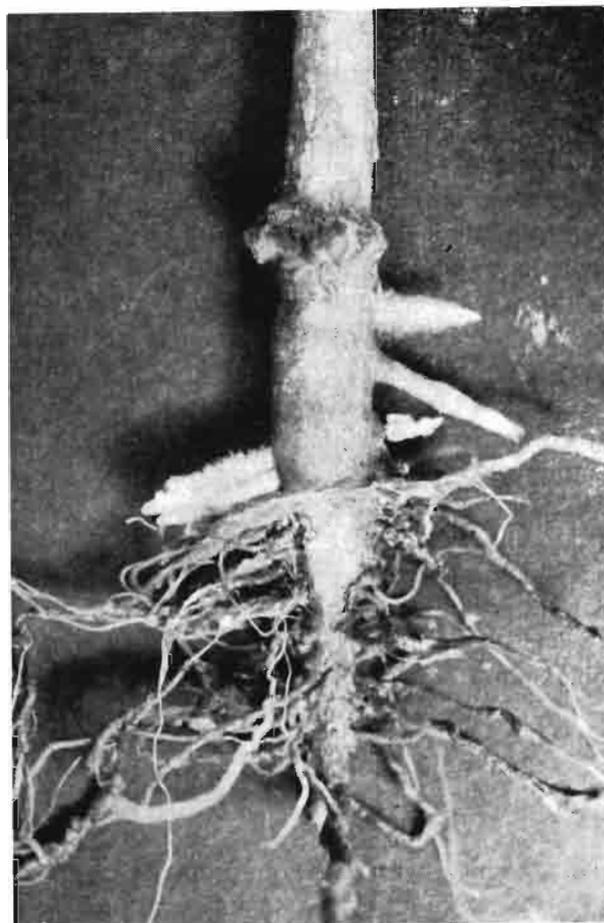


FIG. 1.—Raíz de planta de pimientos de semillero con ataque del hongo *Phytophthora capsici*. Se observa muerte de las raíces más bajas. La planta, para sustituirlas, emite raíces en la zona superior. Si el ataque prosigue, esta última defensa de la planta será también vencida y se producirá la muerte. El aspecto exterior es el mismo en el caso de ataque de *P. capsici*, de *Fusarium sp.*, o incluso de podredumbre aséptica por exceso de humedad. El diagnóstico exacto debe hacerse en laboratorio

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo del I. N. I. A. y Catedrático de la E. S. T. de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

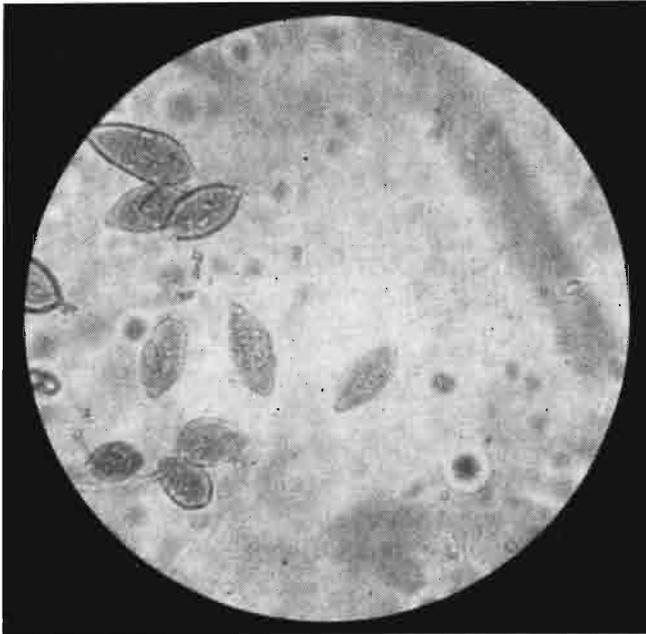


FIG. 2.—Gérmenes de *Phytophthora capsici* vistos al microscopio, con gran aumento. Sirven para identificación exacta de la causa de los daños de la figura anterior.

las plantas cultivadas. La implantación de nuevos cultivos, el cambio de variedades, y todas las demás prácticas normales hoy en la agricultura, traen como consecuencia inmediata una variación del medio donde se desarrollan las plagas o enfermedades. Algunas pueden disminuir, y otras, en cambio, aumentar en cantidad y virulencia. Pueden presentarse nuevos agentes parasitarios. Los calendarios de tratamientos fitopatológicos, estudiados para cubrir los ataques parasitarios, sufrirán las correspondientes variaciones y es difícil la aplicación de una norma rígida.

En cuanto a las condiciones ambientales, tienen un valor definitivo, al crear el medio en el que tienen que vivir los cultivos y sus parásitos. Por ello se consideran regiones con cultivos y parásitos característicos teniendo en cuenta las irregularidades climáticas a lo largo de un período de tiempo significativo.

IMPORTANCIA DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS PLAGAS O ENFERMEDADES EN UN MISMO CULTIVO

El conocimiento exacto de los parásitos y sus épocas de ataque origina los calendarios de tratamientos fitopatológicos, con determinación de productos a emplear y épocas para su aplicación.

Sin embargo, el conjunto de factores que intervienen en la aparición de las plagas, expuesto en el párrafo anterior, origina variaciones sensibles cada año, dándole unas características fitopatoló-

gicas típicas. Especial importancia adquieren en estos casos las correlaciones entre las diversas causas de alteración y la concurrencia de diversos parásitos sobre un mismo cultivo. Vamos a exponer algunos casos particulares de esta concurrencia, agrupados según las épocas de ataque a la planta huésped.

CASO DE ATAQUE SIMULTANEO DE VARIOS PARASITOS.

Desde el punto de vista práctico, si los parásitos en presencia son combatidos por los mismos métodos, el problema de la identificación exacta es menos importante. Por ejemplo, podemos hablar de los ataques conjuntos, en los años especialmente favorables, de hongos de los géneros *Monilia* y *Clasterosporium* a la madera joven de los frutales de hueso. Cuando aparece uno de estos hongos, suele aparecer el segundo. En este caso no tiene mayor importancia la localización exacta de los parásitos, porque ambos son sensibles en líneas generales a la misma gama de anticriptográficos.

Puede ocurrir que los patógenos coincidentes exijan tratamientos radicalmente diferentes para cada uno de ellos; es el caso, por ejemplo, de ataque simultáneo de un insecto y un hongo. Ejemplo típico lo tenemos en nuestros olivares, con los ataques de "mosca" y de multitud de criptógamas, que aprovechan los orificios de puesta y de salida de esta "mosca" para penetrar con mucha mayor facilidad en el interior de las aceitunas. El tratamiento consistirá en aplicaciones de insecticidas contra "mosca" y fungicidas contra las criptógamas.

CASO DE ATAQUES SUCESIVOS DE VARIOS PARASITOS

Es el caso más difícil de estudiar y el que exige un conocimiento completo de los daños directos e indirectos de cada uno de los parásitos, así como de las condiciones ambientales y de cultivo que pueden influir en ellos.

a) *Influencia de la temperatura*

El progresivo aumento de la temperatura desde la primavera hasta el verano, origina en muchas ocasiones un ataque sucesivo de parásitos. Es el caso que ocurre en algunas zonas, en nuestros semilleros de pimientos. Al principio estos semilleros son atacados por el hongo *Phytophthora capsici*, mientras las temperaturas oscilan alrededor de los 18-20°. A continuación, y cuando las tempera-

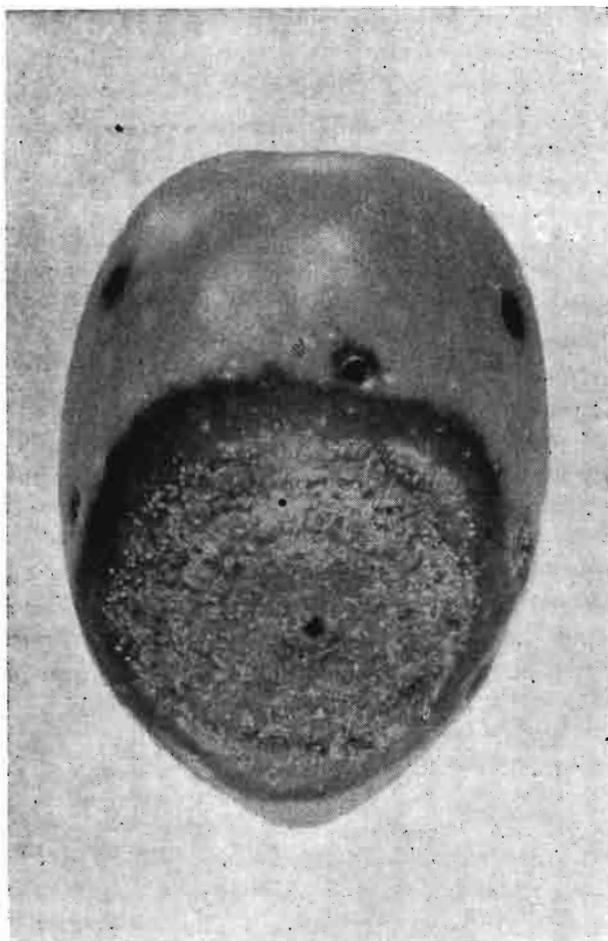


FIG. 3. — Aceituna infectada en laboratorio con gérmenes de *Gloeosporium olivarum*. Previamente se había provocado la herida de un fruto, y precisamente por el orificio de una de esas heridas (semejantes a las que produce la «mosca» en la naturaleza) se ha producido la infección. Obsérvese que el orificio está sensibilmente en el centro de la zona afectada por el parásito

turas se elevan, bien sea por efecto del sol, bien por efecto de las «camas calientes» del semillero, este hongo suele ser sustituido por diversas especies del género *Fusarium*.

El tipo de daños que producen ambos parásitos es semejante. Atacan a las raíces y, por lo tanto, la diferenciación de los agentes parasitarios exige estudio de laboratorio (figs. 1 y 2).

Sin embargo, desde el punto de vista de tratamientos, es importante la diferenciación de estos agentes parasitarios. Efectivamente, los productos a los que son relativamente sensibles son diferentes. En ambos casos es bastante difícil la realización de tratamientos mediante productos fitosanitarios, considerándose un problema sólo parcialmente resuelto. En cambio, las medidas de tipo preventivo son completamente semejantes.

b) Influencia de la sensibilidad varietal

En el caso de ataque de dos o más parásitos a una misma planta cultivada, no se pueden dar nor-

mas generales sin tener en cuenta la sensibilidad de la variedad de que se trate a cada uno de estos parásitos.

Por ejemplo, en nuestros olivares existe una zona en la que son prácticamente simultáneos durante una época del año los ataques de «mosca» de la aceituna y del hongo productor de la «aceituna jabonosa» o «jaboncillo», *Gloeosporium olivarum*.

La resistencia de variedades a este último hongo de nuestros olivos es muy variable. Y se puede distinguir perfectamente: 1.º, las variedades que son sensibles al ataque del hongo, tengan o no herida anterior; 2.º, aquellas que son bastante resistentes al ataque del hongo, presenten también, o no, cualquier tipo de heridas, y, por último, 3.º, aquellas variedades que ven extraordinariamente favorecida la presencia del hongo por la existencia de heridas en la epidermis de sus frutos.

Lógicamente, en este último caso, la existencia de «Mosca», que provoca orificios tanto de puesta como de salida de larvas o adultos, será importantísima para la aparición de ataques extensos de la criptógama (fig. 3). En cambio, en los dos primeros casos, la intensidad de ataque de *Gloeosporium olivarum* no dependerá de la existencia de «mosca», sino simplemente de las condiciones climáticas que determinen la posibilidad de desarrollo de este agente parasitario. En el primer caso —variedades muy sensibles— el ataque será muy intenso, y en el segundo —variedades muy resistentes— el ataque siempre tendrá poca importancia.

Por tanto, es imposible hacer una valoración global del problema que puede presentar la correlación de los ataques entre «mosca» y *Gloeosporium* en nuestros olivares, incluso en las zonas en las que concurren estos dos ataques parasitarios. Debemos tener en cuenta, como acabamos de explicar, la diferente sensibilidad de las variedades a los ataques de ambos parásitos para valorar y prever los daños que pueden producir en las cosechas.

c) Influencia de las condiciones de humedad

La humedad es otro de los factores definitivos a tener en cuenta en un medio ambiente. Los agentes parasitarios, especialmente las criptógamas, exigen una humedad ambiente elevada y cada uno de ellos presenta un mínimo, un óptimo y un máximo para su desarrollo. Por fuera de los valores



FIG. 4.—Base de plantas de trigo que presentan dos tipos de daños: 1.º Poco desarrollo radicular, por exceso de humedad. 2.º Ataque posterior de *Ophiobolus graminis*, que origina la disgregación y ennegrecimiento de los tejidos en la zona baja

extremos no hay ataques parasitarios, y el factor humedad actúa en este caso exactamente igual que la temperatura, como un auténtico límite de aparición de plagas y enfermedades. Sin embargo, lo normal es que nos movamos dentro de los límites en los que la plaga o la enfermedad puede desarrollarse.

Por otra parte, la humedad influye también en el desarrollo de la planta, y su exceso o defecto origina alteraciones fisiológicas que, en los casos extremos, son perfectamente conocidas por los agricultores, pero en los casos intermedios, cuando se inician los daños, son de más difícil percepción exterior. En los últimos años se han registrado en determinadas comarcas cerealistas españolas ataques, al final de la primavera, de hongos productores de "mal de pie", fundamentalmente producidos por la especie *Ophiobolus graminis* (fig. 4). Este hongo exige unas condiciones de humedad que, normalmente y en nuestras zonas centrales, debemos considerar como anormalmente elevadas.

Pero la existencia de esta humedad en los momentos en que los cereales debían haber enraizado de forma profunda ha proporcionado agua suficiente en las cepas superficiales del terreno para que la raíz no tenga necesidad de profundizar. Cuando suben las temperaturas resulta que existe un desequilibrio patente entre la parte aérea del cereal y el sistema radicular, que tiene que abastecer a esta parte aérea. Entonces, la falta de aportación de sustancias nutritivas y de agua a la parte aérea del cereal origina daños, que se reflejan en retrasos vegetativos, amarilleamientos prematuros e incluso lentitud y defectos en la cuaja de las espigas. Pero en este momento ya es patente el ataque parasitario del hongo que hemos descrito anteriormente. La evaluación en este punto del auténtico valor parasitario del hongo y de los daños que sin su concurrencia se hubieran producido en el cereal, es un asunto muy difícil y que sólo una gran experiencia puede resolver de forma aproximada.

CONCLUSIONES GENERALES

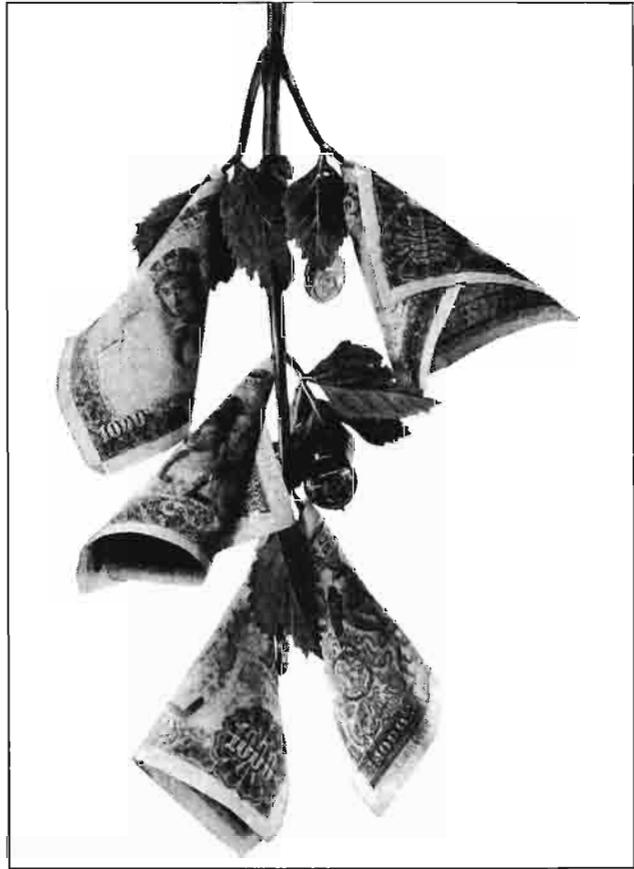
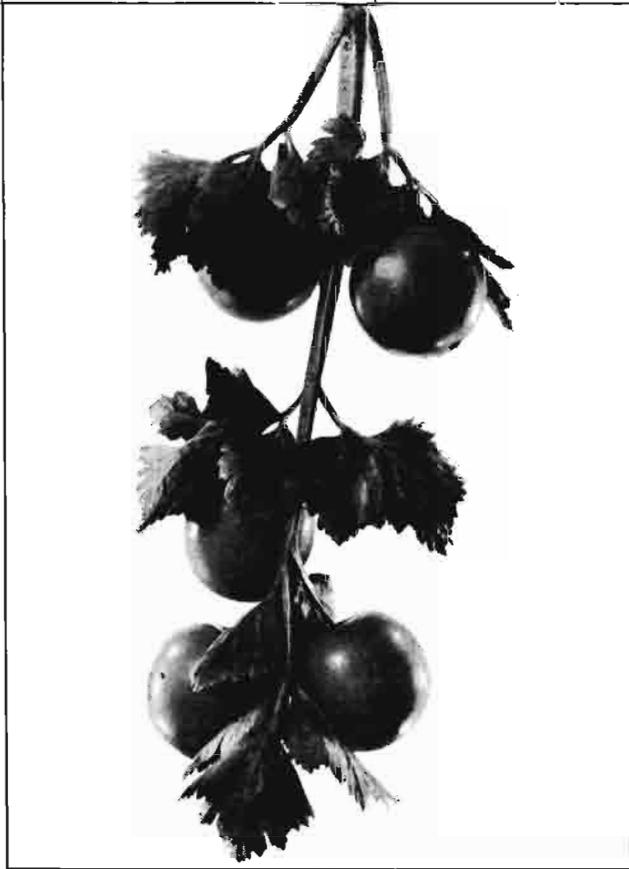
Como consecuencia de todo lo que hasta ahora venimos exponiendo, resumimos aquí los puntos importantes a tener en cuenta para un exacto estudio y valoración de daños de las plagas o enfermedades que afecten a determinado cultivo en una región.

Es importantísimo estudiar la *identidad de los parásitos* consiguiendo un diagnóstico exacto, así como datos completos acerca de su ciclo biológico de desarrollo. Con estos datos podemos prever, según las características climáticas del año, la posibilidad de aparición de estos ataques parasitarios.

La sensibilidad *varietal* es un punto importantísimo que no puede ser olvidado nunca.

Todos los estudios deben hacerse en correlación con las *condiciones climatológicas* del año y siguiendo el desarrollo de todos los parásitos a lo largo de este tiempo. Como es lógico, en muchas ocasiones el conocimiento exacto de estas plagas o enfermedades implica un estudio de técnicos especialistas durante varios años seguidos para poder localizar todas las *condiciones necesarias* para que la plaga exista en presencia, cause daños ligeros o pueda originar auténticos desastres.

Con todos estos datos ya obtenidos se puede planear una lucha contra los parásitos de forma racional y lógica. Todo lo que sea adelantarnos a estos conocimientos representa la aplicación de medidas de urgencia, necesarias en muchos casos, pero sin la necesaria garantía técnica de eficacia.



Sevin[†] convierte su cosecha en dinero.

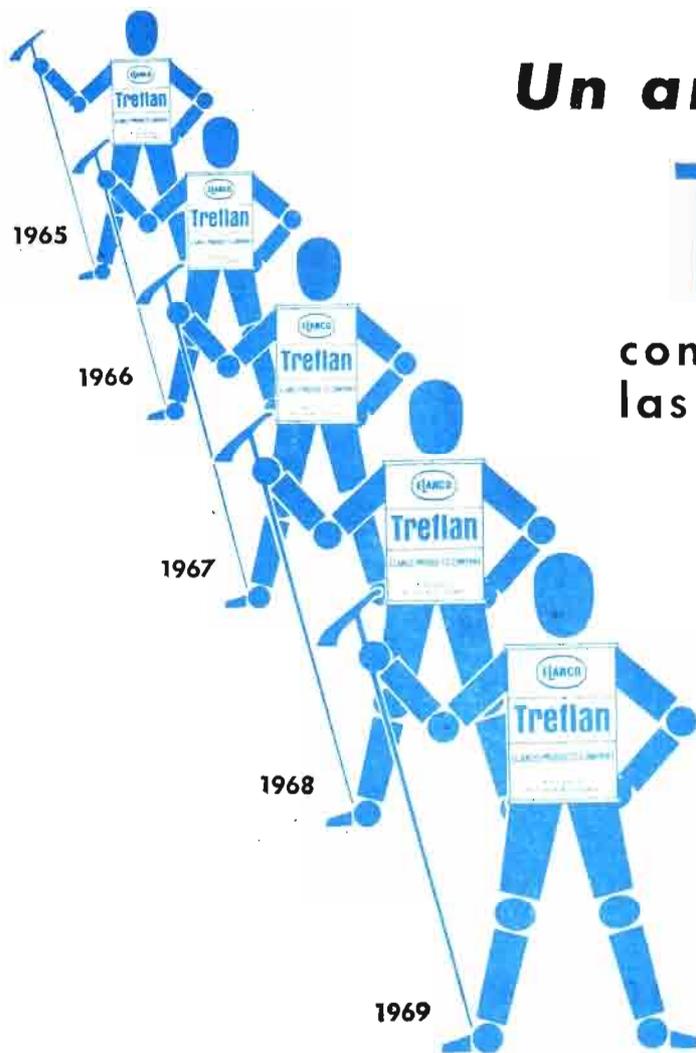
Este año, tenga la seguridad de convertir toda su cosecha en dinero. Use insecticidas a base de SEVIN. SEVIN le ofrece más seguridad, mayor persistencia y una eficacia probada internacionalmente contra 160 insectos de 90 diferentes cultivos (olivo, cereales, vid, algodón, frutales, etcétera). Haga una prueba con SEVIN. Todavía está a tiempo de asegurar la rentabilidad de **toda** su cosecha. Utilice insecticidas a base de SEVIN.

SEVIN es el ingrediente activo de los siguientes insecticidas de venta en España: **Anticydia, Argosvin, Isagricol, Orthotox-s, Sabisan, Semul, Sepol, Serpiolita, ZZ-S.**

**UNION
CARBIDE**

Su cosecha rinde más con Sevin

* SEVIN es marca registrada de Union Carbide Corporation USA.



Un año más

Trellan®

combatiendo con éxito
las malas hierbas en:

- * ALGODON
- * PIMIENTOS
- * TOMATES
- * JUDIAS
- * COLES
- * CARTAMO
- * SOJA
- * GIRASOL
- * CEBOLLAS
- * ZANAHORIAS
- * NARANJOS

Otros 2 herbicidas de ELANCO

QUILAN®

(Benfluralina, Elanco)

Herbicida de preemergencia para:

- * **LECHUGA**
(siembra directa y trasplante)
- * **TABACO**
(antes del trasplante únicamente)
- * **ALFALFA**
(antes de la siembra)

DY MID®

(Difenamida, Elanco)

Herbicida de preemergencia para:

- * **PATATAS**
 - * **FRESAS**
- semilleros y siembra directa en:
- * **PIMIENTOS**
 - * **TOMATES**

ELANCO

KEMICAP, S. A. (División ELANCO AGRICOLA) - Apartado 585 - Teléf. 415 22 50 - Madrid

DISTRIBUIDORES - APLICADORES



zeltia agraria, s.a.

* VALENZUELA Y CIA. S. A. *



LOS "MACHOS ESTERILES"

Por Manuel Arroyo Varela (*)

Un nuevo camino para luchar contra las plagas de insectos quedó abierto cuando el entomólogo americano E. F. Knipling afirmó que "la población natural de una determinada especie puede quedar notablemente reducida, llegándose incluso a su total eliminación, cuando se aplica sobre ella de manera uniforme y constante un factor reductivo". Este camino se hace originalísimo al añadir el autor: "La misma especie puede ser empleada como agente de su propia destrucción."

En efecto, supongamos una población natural de insectos compuesta al 50 por 100 de machos y hembras, y supongamos también que en su seno introducimos, o hacemos que aparezca, un determinado número de "machos estériles"; si admitimos que estos machos tienen las mismas características biológicas que los machos naturales, también es dable admitir que se producirá una competencia entre ambas clases de machos en lo tocante a la fecundación de las hembras, y que algunas de éstas se aparearán con los individuos estériles, de lo que debe resultar una reducción en el número de huevecillos fértiles totales puestos, lo que se reflejará en una disminución en el número de individuos de la siguiente generación.

Si durante el tiempo que se estime necesario mantenemos constante el número de machos estériles, la relación de éstos a los normales debe crecer rápidamente, con lo que obtendremos una aceleración en el proceso de eliminación de las puestas fértiles y, por consiguiente, de la especie.

Existen dos métodos para conseguir la aparición de machos estériles dentro de una población rural. Uno es criarlos artificialmente en cantidades masivas, liberándolos después de ser sometidos al tratamiento, físico o químico, que los hará estériles, y el segundo consiste en hacer que los individuos estériles salgan de la misma población natural.

La esterilidad puede conseguirse por medios físicos o químicos; entre los primeros están las radiaciones ionizantes, y en los segundos se incluyen determinadas sustancias químicas que poseen esta acción al ser ingeridas por los insectos. Dejemos de lado la utilización de caracteres genéticos letales.

Se recoge a pie de página un cuadro basado en otros del mismo Knipling, en el que se hace una comparación teórica entre los diferentes medios de lucha contra los insectos.

Generación número	Población sin tratamientos	90 por 100 de mortalidad con tratamiento insecticida	Suelta de un número constante de machos estériles			Esterilidad 90 %
			Población natural	Población estéril	Relación	
P	1.000	1.000	1.000	9.000	9/1	1.000
F1	5.000	500	500	9.000	18/1	50
F2	25.000	250	132	9.000	68/1	0
F3	125.000	125	10	9.000	900/1	
F4	125.000	62	0			
F5	125.000	31				
F6	125.000	16				
F7	125.000	8				
F8	125.000	4				
F9	125.000	2				
F10	125.000	1				

(*) Director de la Estación Central de Fitopatología Agrícola y Catedrático de la E. S. T. de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

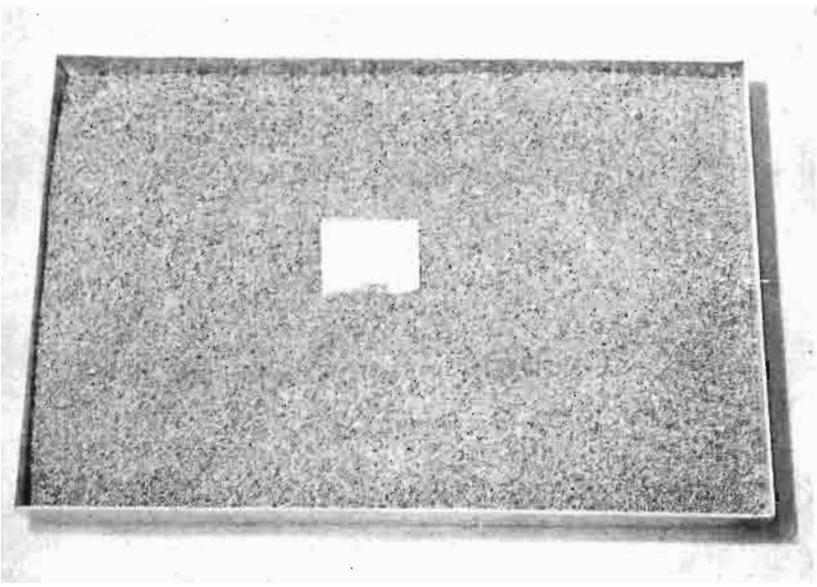


Fig. 1.—Bandeja con pupas de Ceratitis, de producción artificial.

CONDICIONES EXIGIDAS PARA APLICAR EL METODO DE LOS "MACHOS ESTERILES"

Existen una serie de condiciones que se estiman necesarias, en mayor o menor grado, para alcanzar buenos resultados en la aplicación de este método de lucha.

1.º Es necesario contar con un método fácil de cría masiva del insecto; este método es deseable que resulte económico.

2.º La esterilización no debe afectar desfavorablemente a las características biológicas de los insectos tratados.

3.º Es necesario organizar un dispositivo que garantice la mejor y más homogénea distribución de los insectos estériles.

4.º El comienzo de la suelta de los machos estériles debe coincidir con un momento de baja densidad en la población natural. Esto puede conseguirse artificialmente efectuando con anterioridad un tratamiento con insecticidas.

5.º Hay que conocer, en el momento de comenzar las liberaciones, el número de insectos que componen la población natural.

6.º El área "sembrada" debe estar suficientemente protegida de reinvasiones.

7.º Los insectos liberados no deben ser perjudiciales por sí mismos.

8.º Es necesario conocer lo mejor posible la biología del insecto que se piense eliminar.

LA ELIMINACION DE LA "SCREW-WORM FLY" (COCHEIOMYIA HOMINIVORAX Coq)

La "screw-worm fly" es una mosca cuya larva ("screw-worm") vive en la piel del ganado y animales salvajes, produciendo miasis.

El ejemplo de su eliminación en la isla de Curaçao y en Florida es ya clásico.

En el año 1954 se inició en la isla citada un programa patrocinado por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica para comprobar a media escala lo que la teoría y pequeños ensayos de campo habían ya demostrado.

La isla de Curaçao tiene unos 550 kilómetros cuadrados, y en ella constituía un verdadero problema este insecto. Se efectuaron sueltas de machos estériles a razón de 150 por semana y kilómetro cuadrado. Desde la semana catorce fue imposible encontrar en toda la isla un solo ejemplar de este insecto. Se estimó que la eliminación se había conseguido en cuatro generaciones.

En vista de tan feliz resultado se inició la eliminación del mismo insecto en el sur de los Estados Unidos, Florida, en una extensión de alrededor de 130.000 kilómetros cuadrados. Para este empeño fue necesario montar una verdadera fábrica de "moscas", ya que se programó criar semanalmente sesenta millones de ellas para cubrir las necesidades, estimadas en veinte millones semanales de insectos, con exceso. Para producir este número de moscas se necesitaban diariamente 5.000 kilos de carne, 17.000 litros de sangre y 35.000 litros de agua, entre otras cosas.



Fig. 2.—Por transparencia se ven las moscas que comienzan a avivar en el interior de la bolsa

Un año después, aproximadamente, del comienzo de las sueltas y seis meses antes de que estuviese alcanzada toda la superficie proyectada, se estimó vencida la plaga; las libraciones de moscas concluyeron en noviembre de 1959.

Desde entonces se ha encontrado algún foco aislado, que fue inmediatamente atacado con insecticidas y machos estériles. En el año 1962 se han suspendido todas las sueltas de insectos irradiados y se han levantado las restricciones para el movimiento de ganado que existían.

El número de obreros fue de unos 250 durante el tiempo que duraron los trabajos, llegando en al-

Sección de Aplicación de la Energía Nuclear a la Agricultura vienen realizando desde 1963 un programa conjunto de trabajos sobre diversos aspectos de la "aplicación de isótopos radiactivos a la investigación de métodos de lucha biológica contra plagas". Uno de los aspectos que se abordó dentro de este programa fue la obtención de machos estériles de "Ceratitis capitata" con vistas a utilizarlos para el método de lucha autocida contra dicho insecto. Durante el año 1965 quedaron totalmente resueltos los problemas técnicos de esterilización de machos de "Ceratitis" por irradiación gamma y al mismo tiempo se obtuvieron resultados satisfactorios en los ensayos de marcado de insectos con P-32.

A la vista de estas conclusiones se organizó en 1966 un programa de ensayos sobre sueltas masivas de insectos irradiados, eligiéndose la isla de Tenerife para este fin por considerar que reunía una serie de condiciones que la hacían especialmente adecuada.

Dentro de la isla de Tenerife se eligió el valle de Güimar para realizar los primeros ensayos de sueltas. Este valle comprende los Ayuntamientos de Candelaria, Arafo y Güimar, en una extensión aproximada de 17.780 hectáreas. Está situado al este de la isla y se encuentra aislado de regiones adyacentes por barreras montañosas de suficiente amplitud para poder considerar muy difícil la penetración natural de "Ceratitis" desde otras zonas. Sin embargo, puede existir introducción de "Ceratitis" por medios artificiales, ya que por esta zona discurre la llamada carretera del Sur, con importante circulación en ambos sentidos.

Se comenzaron las experiencias por la zona septentrional del valle, que corresponde al pueblo de Igueste de Candelaria.

La zona se caracteriza por el terreno seco, escabroso, de difícil topografía, con pendientes pronunciadas, hasta el extremo de ser difícilmente accesibles ciertos parajes a las caballerías. Los cambios tan rápidos de altitud hacen que la climatología varíe considerablemente de unos lugares a otros. Concretándonos a temperaturas, la media anual en las zonas costeras es de unos 20° C, con una oscilación de 8°. En las zonas comprendidas entre los 600 y 1.500 metros sobre el nivel del mar la media desciende a 16°.

Si exceptuamos la higuera, la situación de los demás frutales guarda cierta relación con la altitud. Por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar se encuentran principalmente higueras, muy diseminadas, guayabos, nísperos y vides (uva de mesa). Entre los 200 y 450 metros se localizan naran-



Fig. 3.—Avivamiento de moscas en jaula de plástico

guna ocasión a más de 300; además de la dirección superior, llevada por los técnicos del Ministerio de Agricultura, existía una plantilla de 80 inspectores de campo que estaban encargados de verificar y comprobar directamente sobre el terreno el resultado de los trabajos emprendidos, así como de tomar las muestras necesarias.

La diseminación de las moscas estuvo confiada a una flotilla de veinte avionetas.

El coste del programa, calculado para dos años, fue de unos 480 millones de pesetas, por lo que resultó rentable, ya que los daños de la mosca para la zona estaban cifrados en 600 millones de pesetas anuales.

Experiencias en España

En el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, la Estación de Fitopatología Agrícola y la



Fig. 4.—Las bolsas, colocadas en un árbol y rasgadas para facilitar la salida de los adultos

jos, nísperos e higueras. A partir de los 450 metros, y hasta los 600 metros, predominan el albaricoquero, existiendo melocotoneros, higueras y nísperos. Por encima de los 600 metros se localiza el melocotonero, con higueras tardías, algún albaricoquero y viñedo.

CONTROL

La naturaleza de estos ensayos exige llevar una serie de controles en distintas clases: sobre los insectos irradiados antes de ser distribuidos para la suelta, sobre el comportamiento de dichos insectos en el campo y sobre su eficacia frente a la plaga indígena.

Se efectuaron los siguientes controles:

- a) *Control de esterilidad.*
- b) *Control de eclosión.*
- c) *Control de dispersión.*
- d) *Control de incidencia sobre la población indígena.*
- e) *Control de fruta atacada.*

En 1969 se decidió abandonar, temporalmente, el programa de Tenerife, debido principalmente a

dificultades de tipo logístico, iniciándose un programa bajo mejores condiciones en el término de Alhama de Murcia. La zona experimental, con un total aproximado de 25 hectáreas, comprendía plantaciones regulares de cítricos, albaricoque y melocotón. En toda la zona la plaga es endémica y el ataque normalmente muy intenso. Como testigo se eligió una plantación regular de melocotoneros y otros ocho puntos de control en zonas próximas.

El objetivo del programa consistía en tratar de eliminar el ataque de "Ceratitis" en el albaricoque y melocotón de la zona experimental sin recurrir a tratamiento de ningún otro tipo.

La división mixta FAO/IAEA colaboró en este programa, facilitando asesoramiento técnico y suministrando pupas durante la primera fase del mismo.

Todas las pupas se irradiaron en Madrid, a una dosis de 9.000 rad., y se transportaron por carretera a la zona de sueltas. Los insectos se soltaron sobre el terreno en estado adulto.

Las sueltas de insectos estériles se efectuaron desde marzo hasta agosto. Se soltó un total de 32 millones de adultos (26 millones procedentes de pupas del laboratorio de Madrid y seis millones del de Viena).

Se realizaron estudios sobre dispersión y longevidad, en el campo, de los insectos irradiados. Los primeros resultados muestran que la vitalidad y supervivencia son satisfactorias; la dispersión es escasa.

A pesar de estar la zona experimental relativamente aislada, se demostró que existía la posibilidad de invasión de adultos fértiles desde zonas próximas.

El muestreo de fruta atacada de la zona experimental y zonas testigo dio los resultados consignados a pie de página:

En resumen, nos encontramos ante un método de lucha prometedor e interesante en este momento en que el empleo de insecticidas y productos fitosanitarios en general está siendo revisado.

PORCENTAJE DE FRUTA ATACADA (EN ARBOL)

Zona experimental:	Fruto	Abril	Mayo	Junio	Julio			
					1-10	10-20	20-25	25-30
	Cítricos	10	—	—	—	—	—	—
	Albaricoque	—	0	0	—	—	—	—
	Melocotón	—	—	0	0,1	0,2	1,0	10
Zona testigo:								
	Albaricoque	—	0	0	50	90	—	—
	Albaricoque	—	0	0	40	90	—	—
	Melocotón (tratado)	—	—	—	0	0	0	0
	Melocotón	—	—	—	40	90	100	—
	Melocotón	—	—	—	10	25	100	—
	Melocotón	—	—	—	—	—	—	60

Cochinillas de los cítricos

Por Silverio Planes García (*)

Es preciso reconocer la importancia que en todo momento ha tenido y tendrá la llamada *lucha biológica o natural*, que consiste en *aprovechar los insectos útiles o beneficiosos* parásitos o preda-



Ninfa de «Scutellista» en el interior del caparazón de *Coccus oleae* (cochinilla del olivo)

tores de los insectos fitófagos, y también otros microorganismos que viven a expensas de estos últimos, tales como *bacterias, hongos y virus*.

Aparte de la complejidad de los estudios biológicos que son precisos para determinar la utilidad de los insectos *recogidos en el campo*, es preciso aclimatarlos a las diversas comarcas o regiones donde se han de introducir, y el insecto útil debe cumplir ciertas condiciones y existir ciertas relaciones entre la biología del beneficioso y la del insecto perjudicial, para que la acción parasitaria se ejerza con mayor o menor intensidad.

En primer lugar, el número de generaciones del *insecto útil* debe ser mayor que las correspondientes al *insecto perjudicial*, así como la fecundidad de las hembras, para que el parasitismo alcance tantos por ciento admisibles, para poder realizar la lucha contra la plaga de manera natural o biológica.

Entre los insectos útiles debemos distinguir dos clases: los *predadores o devoradores*, que van en

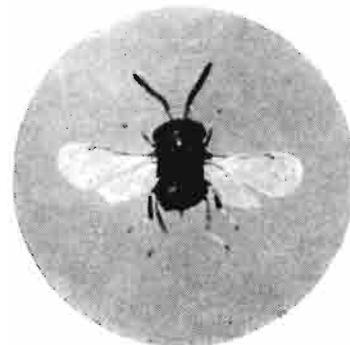
busca de su víctima para devorarla en distintos estados de su desarrollo, huevo, larva, ninfa o insecto perfecto, y los *parásitos* propiamente dichos, que viven a expensas y generalmente en el interior del insecto parasitado en cualquiera de las fases de su desarrollo biológico: huevo, larva, ninfa o imago.

Estas cuestiones de lucha biológica se complican por la existencia de los llamados *hiperparásitos* o sea la presencia de otros insectos que parasitan a los parásitos primarios, disminuyendo en ocasiones la utilidad del insecto beneficioso sobre la plaga que se trata de combatir, o disminuir la intensidad de la misma por la acción del insecto parásito o predador de la especie.

Todas estas condiciones han de darse en el insecto útil para que sea positivo el resultado de la lucha natural o biológica.

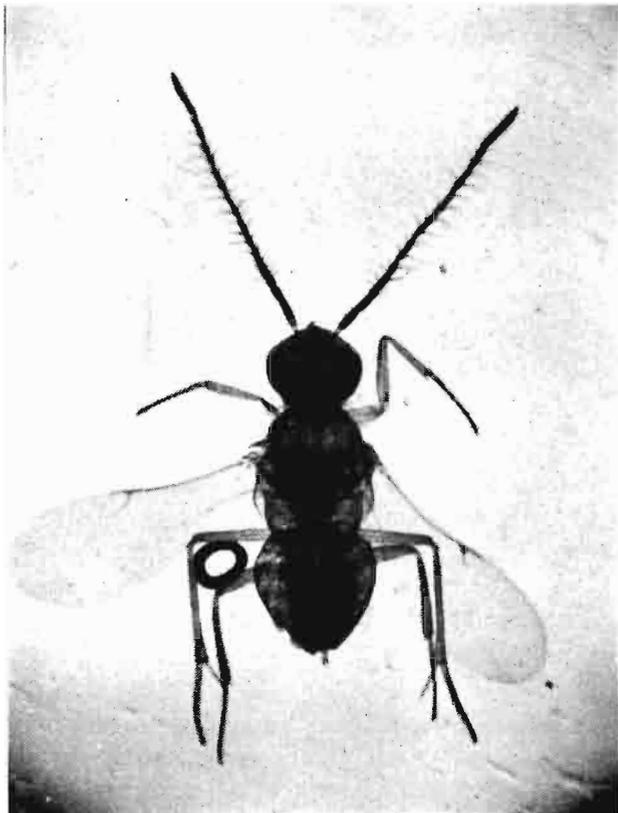
LAS COCHINILLAS DE LOS AGRIOS

En la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia) se han llevado a cabo algunos ensayos de lucha biológica, que trataremos de resumir en las siguientes líneas, refiriéndonos únicamente a los insectos nocivos de los cítricos, pues



Adulto de «Scutellista cyanea» (tamaño natural: 2,5 mm. de longitud)

(*) Director de la Estación de Fitopatología Agrícola de Levante del I. N. I. A. Burjasot (Valencia).



Adulto de *Leptomastix dactylopdii*, parásito del *Pseudococcus citri*

se han realizado también ensayos sobre otras plagas y sus parásitos.

Novius y *cryptolaemus*

Precisamente contra las *cochinillas* de los agríos existe una serie de insectos parásitos, algunos de ellos de verdadero éxito, en la lucha contra esas plagas. Un ejemplo importante es el *Novius cardinalis*, predator de la *Ycerva purchasi* (cochinilla acanalada, enormemente perjudicial a distintas especies de plantas y variedades de cítricos). Y también el *Cryptolaemus montrouzieri*, predator a su vez de la cochinilla *Pseudococcus citri*, denominada vulgarmente con el nombre de "algodón" o "cotonet", que también causa estragos en las plantaciones de los cítricos. Y aunque los resultados no han sido tan espectaculares como los del *Novius*, es de gran utilidad para combatirla, como saben muy bien nuestros agricultores naranjeros, hasta el punto que el Insectario existente en Burjasot, donde se realiza la cría y multiplicación de este útil insecto, no da abasto a las peticiones formuladas por los cultivadores, si bien creemos que con la euforia existente actualmente entre las Hermandades y Cooperativas de la provincia de Valencia para construir insectarios

que funcionarán con el asesoramiento del oficial de Burjasot, podrá resolverse el problema de disponer de suficientes *cryptolaemus* para poder combatir el "cotonet" por medio de este predator. La Hermandad de Labradores y Ganaderos de Alcira tiene ya construido un Insectario, que empezará a funcionar en la primavera próxima.

El *Pseudococcus citri* tiene en nuestro país algunos "hiperparásitos" o enemigos que pueden reducir la acción del *Cryptolaemus*, por falta de alimento. El más importante es el Calcídido *Leptomastidea abnormis*, descubierto en España por el doctor García Mercet el año 1916. En las cabinas de multiplicación del *Cryptolaemus*, en nuestro insectario, aparecen en ciertas ocasiones con bastante abundancia, y cuando esto ocurre disminuye el rendimiento del Insectario en producción de *Cryptolaemus*.

OTROS PARASITOS Y PREDADORES DE LAS COCHINILLAS

Pero, independientemente de estos dos éxitos de la lucha natural, existe una porción de parásitos y predators que también son útiles en la guerra del hombre contra los insectos fitófagos o perjudiciales.

Los insectos que viven de las cochinillas llamaron ya la atención del ingeniero agrónomo don Leopoldo Salas Amat cuando, durante los años 1908-1914, a raíz de la introducción en España de la fumigación cianhídrica, estudió las especies que en aquella época causaban enormes pérdidas en la riqueza naranjera. En su obra "Plagas del naranjo y limonero en España" describía las siguientes especies útiles:

Coleópteros ...	{ <i>Chilocorus bipustulatus</i> ... <i>Exochomus quadripustulatus</i> ... <i>Rhizobius lophantae</i> ...	{ Parásitos del piojo rojo, piojo blanco y cochinilla de la tizne o <i>coccus oleae</i> .		
			{ <i>Apbelinus mytilaspidis</i> ... <i>Apbelinus juscipennis</i> ... <i>Aphycus flavus</i> ...	{ Parásitos del piojo rojo y piojo de la yedra.
{ <i>Coccophagus flavoscutellum</i> ... <i>Scutellista cyanea</i> ...	{ Parásitos del <i>coccus oleae</i> o cochinilla de la tizne.			

El tercero de los coleópteros, *Rhizobius lophantae*, oriundo de Australia, fué importado a Italia por el profesor Silvestri, utilizando en la crianza y multiplicación del mismo adultos y larvas de *Diaspis pentágona*, y opinaba que podría también

parasitar al piojo rojo, *Chrisomphalus Dictyospermi*. Estas noticias indujeron al ingeniero señor Salas Amat a pedir el envío de más colonias para su ensayo en España, pero, remitidos en un tubo, llegaron muy pocos insectos vivos, no siendo los resultados positivos. Señalamos esta contingencia porque constituyó la primera importación de insectos útiles en nuestra patria.

Scutellista

De todos los parásitos enumerados, merece especial atención el *Scutellista cyanea*, que se encuentra parasitando al *Coccus oleae* o cochinilla de la tizne, tanto en los olivares como en los naranjos de la zona mediterránea. Parasita también a la cochinilla *Cesoplastes sinensis*, que ya no se encuentra más que excepcionalmente en los cítricos, merced a la acción benefactora de este parásito. También parasita el *Scutellista* al *Ceroplastes rusci*, que se desarrolla sobre la higuera.

El *Scutellista cyanea* es un pequeño insecto del orden hymenoptera, cuya larva se alimenta de los huevos contenidos en el interior del caparazón de las hembras de las cochinillas mencionadas anteriormente: "Coccus" y "Ceroplastes". La hembra hace la puesta en la masa de huevos existente debajo del caparazón. La duración total del ciclo evolutivo de huevo adulto es de 50-60 días durante el verano, y en condiciones favorables puede tener de cuatro a cinco generaciones anuales.

Los insectos que han sido parasitados se reconocen por el agujero que sobre el caparazón de



Ninfas de *Leptomastix dactylopii* sobre «*Pseudococcus citri*» o «cotonet»

las cochinillas deja al salir el parásito del interior del insecto parasitado.

El *Scutellista* es fácil de criar en cautividad siguiendo la técnica del Dr. Flanders, a base de multiplicar la cochinilla alimentándola con tallos de patata germinados en luz difusa, y no en la oscuridad, como se realiza la multiplicación del *Cryptolaemus*.

De los varios parásitos del *Coccus*, el *Scutellista* figura en primer lugar en efectividad del parasitismo, y fue importado en California de Africa y de América del Sur.

Por consiguiente, opinamos que este Calcidido es de gran utilidad y puede multiplicarse en nuestras zonas olivareras y citrícolas del Levante de nuestra patria. Si bien hoy se encuentran escasas cochinillas parasitadas por el desequilibrio biológico producido en la fauna entomófaga por los insecticidas de síntesis orgánica empleados de modo abusivo.

Leptomastix

Otro parásito del *Pseudococcus citri* o "Cotonet" fue importado por esta Estación de Fitopatología, procedente de la "Citrus Experiment Station" de Riverside (California). Se trata del *Leptomastix dactylopii* Howard.

Se nos hizo un envío de 60 insectos adultos distribuidos en tres tubos de cristal protegidos por otros de cartón, llegando en perfectas condiciones, con un solo insecto muerto.



Larvas adultas de «*Pseudococcus citri*». Izquierda, parasitada por el *Leptomastix* (longitud, 2,90 mm.). Derecha, larva sana (2 mm.)



«Aspidiotiphagus citrinus», parásito del piojo rojo, serpetas gruesa y fina

Respecto a su multiplicación en cautividad, se realiza análogamente a la crianza del *Cryptolaemus*, es decir, criando el *Pseudococcus* sobre tallos de patata germinados en la oscuridad, y una vez infectados se someten a la acción del parásito.

El *Leptomastix dactylopii* es un pequeño himenóptero parásito de las larvas de *Pseudococcus citri*, en cuyo interior vive, devorando los órganos de tal modo que la larva viva lo más posible para poderse alimentar del parásito.

Por las observaciones realizadas de la biología del insecto —que no detallamos por falta de espacio— se puede deducir que estamos ante un parásito de interés agrícola, económicamente rentable y de fácil reproducción en cautividad por un método muy análogo al que se emplea con el *Cryptolaemus montrouzieri*, y que puede complementar la labor desarrollada por éste. Pero para dilucidar esta cuestión es preciso aclimatarlo en las distintas comarcas naranjeras.

Una vez estudiado no se intentó su aclimatación por tener el problema resuelto con el *Cryptolaemus*, si bien actualmente la cosa ha variado por el abuso de los insecticidas de síntesis orgánica, que han producido un desequilibrio biológico en la fauna entomológica de las regiones o comarcas donde se han usado con más alegría.

Por ello se pone de actualidad ahora el *Lepto-*

mastix, pues tratándose de un parásito, y no de un predator, es más fácil recurrir a la *lucha integrada*, a la que se tiende hoy, y que consiste en armonizar la lucha biológica con la lucha química, realizando los tratamientos en épocas que no se perjudique a los predadores o parásitos que pueda tener el insecto fitófago o perjudicial al mismo tiempo que emplear las menores dosis posibles de materia activa en los insecticidas y utilizar productos químicos de acción selectiva y no polivalentes.

Otros parásitos

Destacados entomólogos se han dedicado al estudio de los himenópteros parásitos de los insectos fitófagos, tales como Docavo Alberti, Catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia, que ha realizado estudios muy interesantes sobre la familia Braconidae. También se han dedicado a estos estudios otros famosos entomólogos: García Mercet, Gómez Menor, Quilis (entomólogo de la Estación de Fitopatología, ya fallecido) y otros.

Existen en España varios afelinidos parásitos de cochinillas, siendo su acción solamente contra *Aspidiotus hederae* o piojo de la yedra. El *Coccus hesperidum* suele encontrarse parasitado por *Aphycus flavus*. Según el Dr. García Mercet, la poca importancia que tiene en los naranjos la cochinilla citada obedece a la presencia del mencionado parásito.

El citado entomólogo, en su obra "Los parásitos de los insectos perjudiciales", cita los siguientes enemigos del *Chrysomphalus dictyospermi* (piojo rojo): *Aphelinus* (*Aphytis*) *chrysomphali*, *Aspidiotiphagus citrinus*, *A. Lonsbury* y *Aphycus flavus*, sin que ninguno de ellos, según dice, tenga importancia económica contra el piojo rojo, por ser en general estos parásitos muy polífagos.

En los trabajos realizados en nuestro laboratorio sólo hemos podido observar en hojas de naranjo de Bétera un 15 por 100 de piojo rojo parasitado por el *Aspidiotiphagus citrinus*.

Actualmente se han importado por la Estación Central de Fitopatología algunos parásitos del *Chrysomphalus* y *Mytilococcus*, que se han repartido en Málaga, ya que no pudieron traerse a Valencia por no haber podido encontrar un naranjal sin ningún tratamiento que tuviera en abundancia poll-roig y serpetas.

Se soltaron en el campo 12 ejemplares de *Aphytismelinus*, parásito del poll-roig *Chrysomphalus* y piojo blanco (*hederae*); 200 ejemplares de *Aphytis*

lepidosaphes, contra serpetas gruesa *Mytilococcus beeckii*; 4.000 ejemplares más de *Aphytis melinus*, parásito, como hemos dicho anteriormente, del poll-blanc y poll-roig, y 550 ejemplares de *Aphytis lignaceulis*, parásito de las mismas cochinillas.

Estos ejemplares fueron traídos de Norteamérica, personalmente, por el Dr. Paul de Bach, jefe del Departamento de Lucha Biológica de la Universidad de Riverside (California), a quien se le entregaron también muestras de la mosca blanca *Aleurotrixus flocosus*, aparecida en Málaga y Alicante, para que remita los parásitos que se emplean contra la misma en Estados Unidos, para tratar de aclimatarlos en nuestra patria, por tratarse de una plaga que, por su biología y secreciones cerosas, es muy resistente a la acción de los más potentes insecticidas, y representa, por tanto, un peligro de enorme gravedad para nuestras plantaciones de cítricos, gran riqueza nacional.

En Canarias existe la especie *Aleurotrixus howardi*, que causa verdaderos estragos, por estar protegidas las larvas y ninfas por una sustancia cerosa, como en el caso actual, segregando al mismo tiempo una especie de melaza, sobre la que se desarrolla abundantemente la negrilla, hasta tal punto que las plantaciones atacadas se distinguen desde grandes distancias por la coloración oscura o negra que presentan los árboles.

BIBLIGRAFIA

1. SILVESTRI, F.: *The Biological Control of Insects and Weed*. «Pest. Jour. South Eastern Agric. College», vol. 30, 1932.
2. SALAS AMAT, L.: *Plagas del naranjo y limonero en España agotada*. Madrid, 1914.
3. NAVARRO, L.: *Estudios de patología vegetal referentes a los olivos. El útil Himenóptero «Chalcidido», denominado «Scutellista cyanea» (Motsch) existente en España* (agotada). Madrid, 1909.
4. QUAYLE, H. J.: *Insects of Citrus and other Subtropical Fruits*. Comstock Publishing Company, Inc. Ithaca, New York, 1941.
5. FLANDERS, S. E.: *Propagation of Black Scale in potato Sprouts*. University of California. «Citrus Experiment Station». Publicación núm. 468, 1942.
6. COMPERE, H.: *The Insect Enemies of the Black Scale Saissetia oleae in South America*. University of California. «Publications in Entomology». Berkeley, California, 1939.
7. COMPERE, E.: *Mealybugs and their Insect Enemies in South America*. University California. «Publications in Entomology». Berkeley, California, 1939.
8. GARCÍA MERCET, R.: *Los enemigos de los parásitos de las plantas. Los afilínidos*. Madrid, 1912.
9. GARCÍA MERCET, R.: *Himenópteros. Fam. Encirtidos*. Instituto Nacional de Ciencias. Madrid, 1921.
10. GÓMEZ MENOR, J.: *Cóccido de España*. Madrid, 1937.
11. BALACHOSWSKY, A.: *Etude biologique des Coccides du Bassin Occidental de la Méditerranée*. París, 1932.



«*Aphelinus chrysomphali*», adulto, parásito de poll-roig y serpetas

12. GARCÍA MERCET, R.: *Los parásitos de los insectos perjudiciales*. Salvat Editores, S. A. Barcelona, 1932.
13. POUTIERS, R.: *Observations sur quelques Hyménopteres parasite de Coccides sur le litoral méditerranée*. «Re. de Path. Veg. et d'Ent. Agric.». Vol. XV. París, 1928.
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Sección de Fitopatología y Plagas del Campo: *Memorias del Servicio de Fitopatología Agrícola. Trabajos realizados por la Estación de Fitopatología Agrícola de Valencia*. Madrid, 1933.
15. SILVESTRI, S.: *Entomología Applicata*. Tipografia Billavista. Portici, 1939.
16. GÓMEZ CLEMENTE, F.: *Lucha natural. Estudio acerca de la «Icerya Purchasi Mask» y de su parásito el «Novius Cardinalis»*. Muls. Valencia, 1929.
17. GÓMEZ CLEMENTE, F.: *El «Cryptolaemus Montrouzieri» Muls., parásito del «Pseudococcus citri»*. Risco, Valencia, 1932.
18. SMITH, H. S., y ARMITAGE, H. M.: *The biological Control of Mealybugs Attacking Citrus*. University of California. College of Agriculture. Experiment Station. Berkeley, California, 1921.
19. CONSTANTINO, O.: *Un nemico del Cotonello degi Agrumi «Cryptolaemus Montrouzieri Muls.»*. 1935.
20. QUILIS PÉREZ, M.: *Biología del calcidido «Leptomastidea abnormis» («Girault», parásito del «Pseudococcus citri»*. Risco. «Mem. de la Soc. Esp. de Hist. Nat.». Tomo XV. Madrid, 1929.
21. COMPERE, H.: *Mealybugs and their Insect Enemies in South America*. University California. «Publications in Entomology». Vol. VII. Berkeley, California, 1939.
22. FEDERICO GÓMEZ CLEMENTE y PLANES GARCÍA, S.: *Ensayos de lucha natural o biológica contra los insectos nocivos a los agríos*. (Comunicación presentada al II Congreso Nacional de Ingeniería, junio de 1950.) Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia).
23. GÓMEZ CLEMENTE, F.: *Ensayos de aclimatación del «Leptomastix dactylopii Howard», parásito del «cotonet» o «algodón» de los agríos (Pseudococcus citri Risco.)*.

¡¡ alerta agricultor !!



En los cultivos de regadíos, las huertas, los arrozales, las plantaciones de árboles, etc, las ratas producen, graves pérdidas.

Esta nefasta actividad de los roedores en el campo, puede evitarse con RATICIDA IBYS 152 - S

Defienda sus cosechas de los estragos ocasionados por las ratas con RATICIDA IBYS 152 - S

Desratizar, con RATICIDA IBYS 152 - S no cuesta dinero: lo produce.

RATICIDA IBYS 152-S

En los lugares donde se almacena grano y harina de cereales, emplee preferentemente RATICIDA IBYS 152-S LIQUIDO.



INSTITUTO IBYS
Bravo Murillo, 53
MADRID-3

Una plaga en constante aumento

LOS ACAROS

Por Agustín Alfaro Moreno (*)

ACAROS FITOFAGOS. GENERALIDADES

El numerosísimo grupo de seres de la escala zoológica que forma el tipo o filum de los artrópodos, incluye a las clases de los arácnidos, miriápodos, insectos y crustáceos, grupos taxonómicos en que se encuentran la mayor parte de las plagas animales de los cultivos. La clase de los arácnidos se subdivide, a su vez, en varios órdenes, a uno de los cuales, el de los ácaros, pertenecen todas las especies perjudiciales a las plantas cultivadas —la gravedad de su ataque directo puede acentuarse si a la vez son portadores de algunos virus o de otros gérmenes de parásitos de las plantas—, existiendo también ácaros banales en el aspecto agrícola y otros útiles, que actúan como predadores de diversos insectos, y ácaros que son plagas de nuestros cultivos.

El tamaño de los ácaros fitófagos es pequeñísimo, midiéndose corrientemente en décimas de milímetro. Su desarrollo es bastante complicado, pudiendo pasar en la evolución más completa por las fases activas o *estadios* que figuran en la siguiente relación, entre las que se intercalan las fases quiescentes o *mudas*:

Huevo,
Prelarva,
Larva,
Primera muda (*Ninfocrisis*),
Protoninfa,
Segunda muda (*Deutocrisis*),
Deutoninfa,
Tercera muda (*Teliocrisis*),
Tritoninfa,
Adulto.

Las larvas, las ninfas y los adultos de los ácaros se alimentan succionando el jugo de las células vegetales, previamente laceradas por las piezas bucales en forma de pico o estilete. Bajo la acción de sus numerosas picaduras es destruido el tejido en empalizada, quedando como consecuencia más o menos perturbado el metabolismo de las plantas, de lo que resultan alteraciones de variadas clases: deformaciones de los órganos vegetales atacados, paralizaciones en su crecimiento, clorosis, pardeamiento o enrojecimiento de las hojas, formación de agallas, etc. (fig. 1), pudiendo llegar hasta la total defoliación y aun la muerte de la planta atacada.

Morfológicamente se diferencia en los ácaros fitófagos dos precisos grupos: unos, de cuerpo alargado, vermiforme, con dos pares de patas ambulatorias implantadas en el cefalotórax (fig. 2) (familia *Eriophyidae*), y otros de forma más o menos oval o piriforme, con cuatro pares de patas ambulatorias (fig. 3).

Las principales familias y las formas de mayor o menor interés agrícola a ellas pertenecientes se resumen en la relación de la página siguiente.

El interés económico de esas especies relacionadas es muy desigual, teniéndolo solamente algunas por su gran generalidad o por causar precisos daños a los cultivos.

Los mayores daños de los ácaros fitófagos se dan generalmente en el campo de la fruticultura, siendo a este respecto las especies más generales y dañinas las de los tetraníchidos *Panonychus ulmi*, *Bryobia rubrioculus*, *Tetranychus viennensis* y *Tetranychus urticae*, forma esta última generalmente de las plantas bajas (algodón, lúpulo, soja, judía, patata, clavel, crisantemo, rosal, melón, etc.), en las que llega a causar grandes daños y que emigra a veces a los frutales.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

		<ul style="list-style-type: none"> <i>Eriophyes pyri</i>.—Sarna o erinosis del peral. » <i>vitis</i>.—Erinosis de la vid. » <i>tiliae</i>.—Erinosis del tilo. » <i>löwi</i>.—Erinosis del lilo. » <i>gracilis</i> y <i>gibbosus</i>.—Erinosis del frambueso. » <i>essigi</i>.—Eriófido de las moras. » <i>gentiothorax</i> var. <i>malinus</i>.—Erinosis del manzano. » <i>phlaeoptes</i> y <i>padi</i>.—Erinosis del ciruelo. » <i>oleae</i>.—Sarna o acariosis del olivo.
	ERIOPHYIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Aceria tulipae</i>.—Erinosis de los bulbos. » <i>tristatus</i> var. <i>crineus</i>.—Erinosis del nogal. <i>Phytoptus avellanae</i>.—Roseta o «badoc» del avellano. <i>Cecidophyes ribis</i>.—Roseta del grosellero. <i>Paraphytoptus chysanthemi</i>.—Acariosis del crisantemo. <i>Phyllocoptes vitis</i> y <i>Epirimerus vitis</i>.—Acariosis de la vid. <i>Vasates lycopersici</i>.—Acariosis bronceada del tomate. <i>Aculus schlechtendali</i>.—Eriófido del peral. » <i>fockeui</i>.—Plomo tardío del melocotonero. <i>Aceria sheldoni</i>.—Acaro de las yemas de los agrios.
	PYEMOTIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Siteroptes (Pediculopsis) graminum</i>.—En los cereales.
	TARSONEMIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Seneotarsonemus pallidus</i>.—Tarsonemo del fresal.
ACAROS FITOFAGOS ...		
		<ul style="list-style-type: none"> <i>Bryobia rubrioculus</i> f. <i>typica</i>.—Acaro pardo de los frutales de pepita. » » f. <i>prunicola</i>.—Acaro pardo de los frutales de hueso. » <i>ribis</i>.—Acaro del grosellero. » <i>kissophila</i>.—Acaro de la hiedra. » <i>praetiosa</i> y otras.—Acaros de dlas gramíneas. <i>Panonychus ulmi</i>.—Acaro rojo de los frutales.
	TETRANYCHIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Tetranychus urticae</i>.—Acaro amarillo común. » <i>atlanticus</i>.—Acaro del Atlántico. » <i>viennensis</i>.—Acaro del majuelo y del manzano. » <i>cinnabarinus</i>. <i>Eotetranychus tiliarum</i>.—Acaro rojo del tilo. » <i>carpini</i>.—Acaro de los setos. » <i>pomi</i>.—Acaro del manzano. » <i>pruni</i>.—Acaro amarillo del ciruelo.
	PHYTOPTIPALPIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Cenopalpus pulcher</i>.—Brevipalpo del manzano. <i>Brevipalpus phoenicis</i>.—Roña de las naranjas y limones. » <i>oleae</i>.—Acaro del olivo.
	TYDEIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Lorrya formosa</i>.—Acaro de las yemas de los agrios. <i>Tydeus foliorum</i>.
	ACARIDAE	<ul style="list-style-type: none"> <i>Rhyzoglyphus echinopus</i>.—Acaros de los bulbos (azafrán, tulipán, etc.). <i>Acarus siro</i>.—Acaro de la harina. <i>Tyrophagus longior</i> y otros.—Acaros de los artículos almacenados.

Estas especies pueden fácilmente diferenciarse, si es preciso con ayuda de una lupa, por medio del siguientes esquema:

Cuerpo globoso, rojo o rojo-pardo, de superficie lisa y huevo globoso rojo o amarillo:

Hembras con sedas implantadas en protuberancias blanquecinas. Huevo rojo, un poco aplastado, prolongado polarmente por un largo pelo blanco (fig. 4), que es la forma invernante

Panonychus ulmi

Sedas implantadas directamente en la superficie del cuerpo, sin protuberancias. Huevo amarillento y esférico, sin prolongaciones. Inverna en estado adulto. Forma telas sedosas.

Tetranychus viennensis

Cuerpo aplastado y pardo, de superficie estriada, con sedas dorsales espatuliformes y largas patas anteriores. Huevo rojo, esférico, que es la forma invernante

Bryobia rubrioculus

Cuerpo globoso, amarillento o verdoso, con dos manchas dorsales oscuras. Adulto invernante de color anaranjado. Forma telas sedosas

Tetranychus urticae

Muy frecuente también en los manzanos, pero con menor interés económico por su lento desarrollo y no tener más que una generación anual, es el *Cenopalpus pulcher*, más pequeño que los anteriores, de patas cortas, epidermis con marcada estructura poligonal y huevo alargado. Inverna en forma adulta.

La primera de aquellas especies, *Panonychus ulmi*, apareció aquí hace pocos años y están surgiendo constantemente nuevas localizaciones de ella por toda la geografía peninsular, siendo uno de los ácaros más dañinos para los frutales.

¿POR QUE AUMENTAN LAS POBLACIONES DE LOS ACAROS FITOFAGOS?

En pasados tiempos las poblaciones de los ácaros fitófagos eran muy escasas y, en cambio, actualmente, esos diminutos enemigos de las plan-

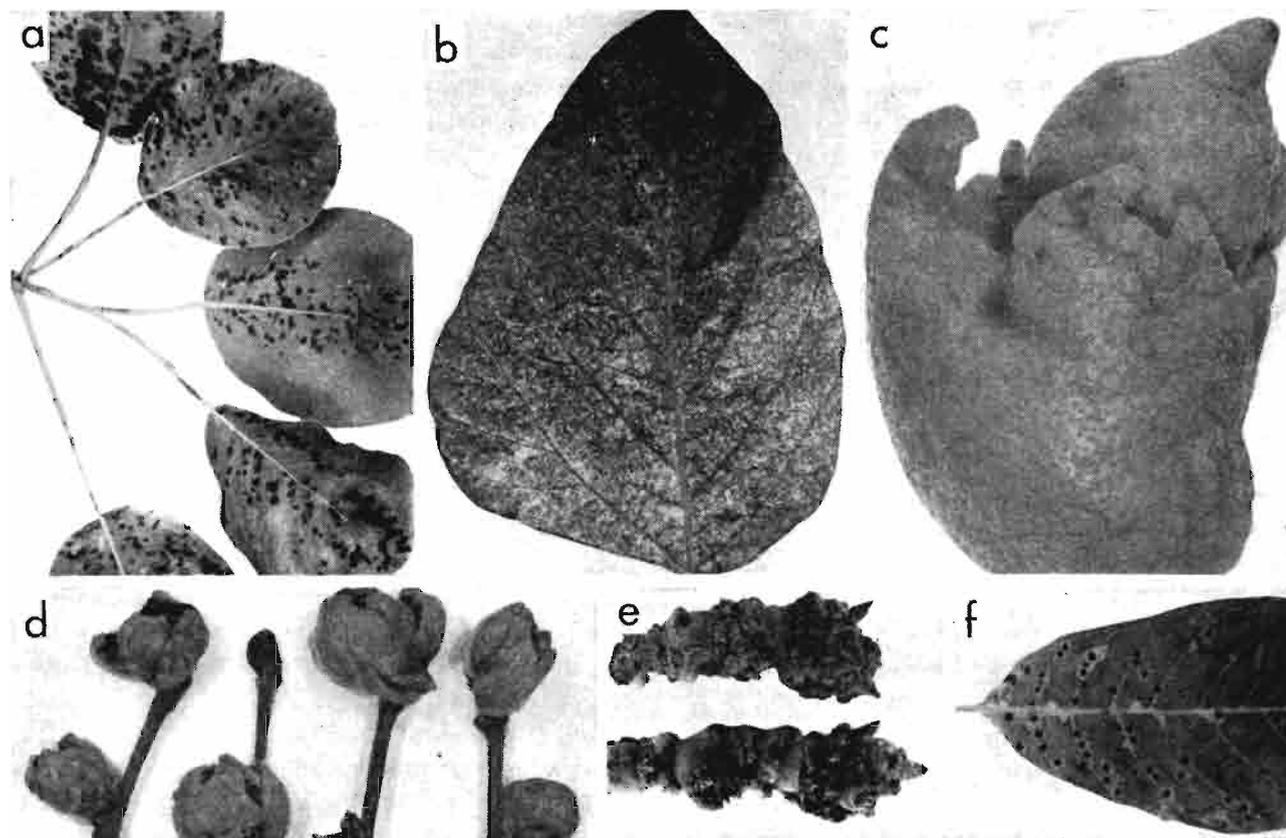


FIG. 1.—Varios tipos de alteraciones producidas por ácaros: a) agallas de la sarna o erinosis del peral; b) clorosis en hoja de soja a causa del ataque de *Tetranychus urticae*; c) limón deformado por el ataque de *Aceria sheldoni*; d) roseta o «badoc» del avellano; e) agallas en ciruelo producidas por *Eriophyes phtlaeoptes*; f) agallas en hoja de nogal producidas por *Aceria tristatus*

tas figuran entre los de mayor importancia en el campo de la fruticultura, en el de la viticultura y aun en el de otros cultivos.

Ese paso de unos fitófagos de orden secundario a un primer plano de importancia económica plantea, a todos los que nos dedicamos a la defensa de las plantas cultivadas, el interrogante de cuáles pueden ser las causas de esa desordenada multiplicación de los enemigos de los cultivos a que tantas veces asistimos, porque el problema no es sólo de los ácaros, sino que se presenta también en ciertos insectos, aunque sea solamente a los ácaros a los que aquí vamos a referirnos y, dentro de ellos, a algunas formas de los tetraníchidos.

Las multiplicaciones desordenadas de los ácaros tetraníchidos dependen de causas climáticas, culturales, biológicas, fitosanitarias, etc., a las que dedicaremos brevísimas referencias, deteniéndonos un poco más en las últimas por estar relacionadas con los tratamientos que contra ellos u otras plagas del campo se realizan.

En el aspecto biológico y fitosanitario, el problema del aumento de las poblaciones de los ácaros se considera, en esencia, como un caso de induc-

ción producida por ciertas pulverizaciones que se realizan contra los enemigos de los cultivos, atribuyéndolo a las siguientes causas:

- Ruptura del equilibrio biológico natural.
- Exacerbación diferida de la fecundidad de las hembras.
- Modificaciones químicas en la composición de las plantas.

Durante mucho tiempo se ha venido admitiendo, en efecto, que la aplicación de ciertos plaguicidas conduce a la destrucción de los enemigos naturales de los ácaros y que de ello se deriva la libre multiplicación de esos enemigos de las plantas por una *ruptura del equilibrio biológico natural* preexistente.

El equilibrio biológico natural hay, de todos modos, que considerarlo no como una cosa estática, sino como algo dinámico y cambiante con el lugar y con el tiempo, y cuando se habla de su ruptura es simplemente para señalar la modificación que produce una fuerza o factor externo introducido por el hombre en el equilibrio dinámico que momentáneamente existe, en un lugar deter-

minado, por el libre juego de las fuerzas puramente naturales.

En esta línea hipotética se ha venido considerando a los *Typhlodromus*—que son otros ácaros— como el más importante freno natural a una desbordada multiplicación de los ácaros en los frutales, por atribuirles una precisa especificidad alimenticia sobre ellos. Pero hoy se ha comprobado que la densidad de los *Typhlodromus* en los frutales suele ser demasiado escasa para atribuirles esa plena responsabilidad: que el DDT, Carbaryl, etcétera, que multiplican fácilmente los ácaros en los manzanos, no tienen acción sobre esos predadores y que, cuando se produce un incremento en la relación entre los ácaros y los predadores existentes en una plantación es generalmente porque aumenta el numerador y no porque disminuya el denominador. Además, si bien es cierto que en la vida dominan generalmente los *Typhlodromus* como predadores, no ocurre lo mismo en ciertos frutales, donde la fauna predatora está desigualmente formada, además de ellos, por anticóridos, crisopas, gamásidos, míridos, hemerobius, sírfidos, trips, etc., o sea, por diversos insectos y ácaros con distribución plenamente inconstante con el lugar y con el tiempo, que ofrecen una sensibilidad muy desigual a los plaguicidas que puedan aplicarse a los árboles o a otras plantas en que ellos se encuentran.

La segunda teoría, o de *exaltación de la fecun-*

didad de las hembras, se basa en observaciones inicialmente hechas con DDT sobre el aumento de fecundidad de las hembras de algunos tetranychidos en los frutales que eran tratados con ese insecticida clorado, hecho que ha sido objeto después de nuevas comprobaciones, tanto con él como con otros productos.

Al hacer pulverizaciones con DDT sobre *Panonychus ulmi*, *Bryobia rubrioculus* y *Tetranychus telarius* se observó que las hembras adultas que directamente las recibían no ofrecían variación alguna en su ovoposición; pero, en cambio, las de la generación siguiente—o F_1 —producían del 70 al 90 por 100 más de huevos; en las de la siguiente a ésta—o F_2 —se conservaba todavía algún incremento en su fecundidad, y en la que sucedía a esta última—o F_3 —quedaba ya anulada; que cuando eran los huevos, las larvas o las protoninfas los que recibían el tratamiento, el aumento de fecundidad lo acusaban ya las hembras adultas de esa misma generación, para decaer en las de la siguiente, y que si eran las formas ninfales más avanzadas las tratadas, el aumento de ovoposición no se acusaba en las hembras adultas en que culmina su desarrollo, sino en las de la siguiente generación (Hueck, Löcher, etc.).

Esta influencia de los tratamientos con DDT varía con la concentración a que se emplea, correspondiendo las mayores ovoposiciones a las menores concentraciones de ese insecticida cloro-or-

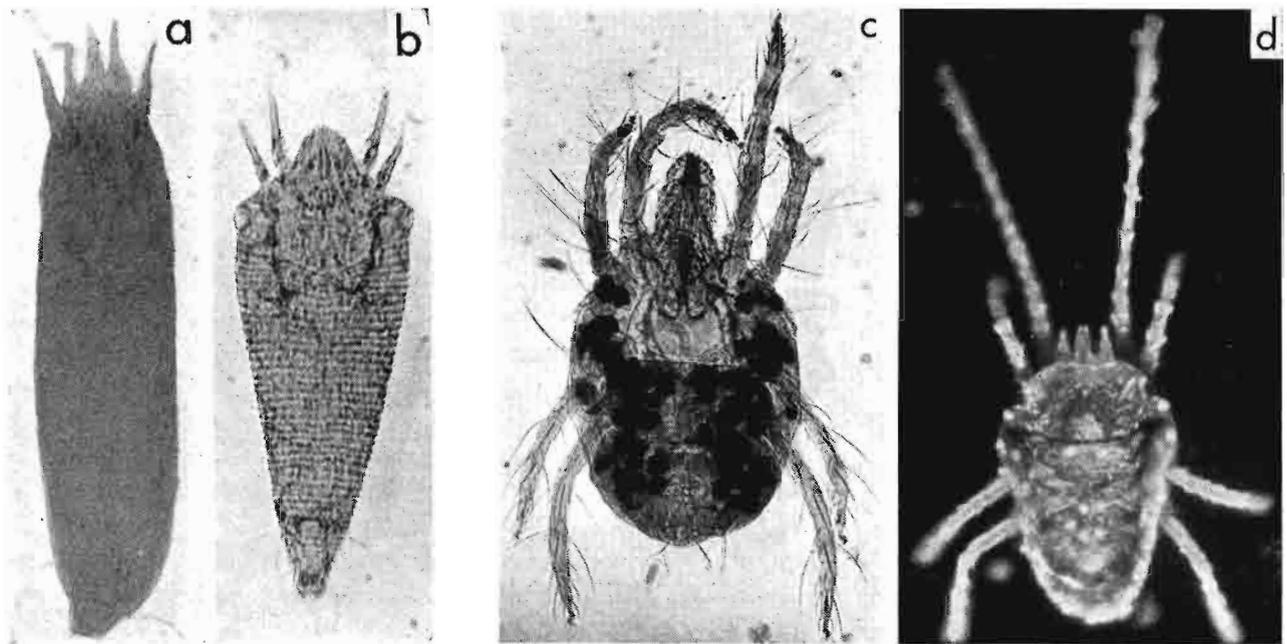


FIG. 2.—a) *Eriophyes pyri*; b) *Aculus schlechtendali*

Tipos de ácaros fitófagos alargados y globosos. Muy aumentados

FIG. 3.—c) *Tetranychus urticae*; d) *Bryobia rubrioculus*



FIG. 4.—Huevo de *Panonychus ulmi*. Muy aumentado

gánico. Pero, de todos modos, estos resultados son bastante inconstantes y ello se atribuye a las diferentes formas en que se encuentra establecido el *equilibrio* o *antagonismo* biológico en cada momento y lugar, a las distintas condiciones de clima en que se opera y a que las que consideramos formas específicas de los ácaros son a veces conjuntos complejos de condición más o menos heterogénea, como está siendo comprobado para varias de ellas.

La tercera teoría, o *hipótesis trófica* de Chabousou, supone que, bajo la acción de los tratamientos de las plantas con algunos plaguicidas de síntesis orgánica o bien con ciertos abonos añadidos al suelo, llegan a producirse modificaciones bioquímicas en ellas, que las llevan a un nuevo estado que resulta favorable para producir un aumento de longevidad y de fecundidad en los ácaros que las parasitan.

El contenido de nitrógeno en las hojas parece ser uno de los factores de más precisa proyección sobre el incremento de la producción de huevos y sobre una reducción de la mortalidad de los ácaros, y ya se sabe de la tendencia actual hacia el empleo de importantes cantidades de abonos nitrogenados rápidamente asimilables para conseguir acentuadas reactivaciones vegetativas y forzar el rendimiento de las plantas. Un fuerte abonado con potasa produce frecuentemente análoga

acción, y al mismo resultado se llega a veces con pulverizaciones de Paration, Caldo bordelés, Captan, Zineb, Folpet, etc. Parecida acción tienen también los riegos.

Y además de esas tres posibles circunstancias gerivadas de ciertos tratamientos antiparasitarios y aun de algunas formas de abonado, que condicionan favorablemente el desarrollo y multiplicación de algunos tetraníchidos fitófagos, hay otras que contribuyen también a su pululación, tales como:

— *El número de sus generaciones anuales*, que en la mayor parte de los casos es bastante elevado (5 a 7 en *Panonychus ulmi*, 7 a 8 en *Bryobia rubrioculus*, 4 a 6 en *Tetranychus viennensis*, 6 a 8 en *Tetranychus telarius* en plantas al aire libre y hasta 10 a 12 en cultivos en estufa, etc.), unidas a una ovoposición más o menos importante de las hembras.

— *Factores climáticos*, siendo los periodos secos y calurosos los más favorables para su desarrollo y multiplicación.

— *Su fácil diseminación*, pues aparte del traslado que pueden realizar caminando por sí o arrastradas por el viento las formas que directamente se desprenden al sacudir las hojas o ramas en que se encuentran, o por los pájaros o insectos que visitan sus colonias, ellos mismos pueden conseguir, a través del aire, su alejamiento a cierta distancia. Para ello, cuando las poblaciones de ciertos ácaros son demasiado densas, se ve cómo algunos de ellos segregan hilos de seda, quedando suspendidos en su extremo y, al ser bamboleados por el viento, se desprenden y son a veces arrastrados por él a distancias imprevisibles.

Entre las posibilidades de diseminación pasiva cabe también señalar el intenso *comercio de plantas* que se realiza entre los puntos más distantes del globo, con las que tan frecuentemente se trasladan algunos de sus parásitos, sobre todo cuando, como ocurre en mucho ácaros, cualquiera de sus formas pasa fácilmente inadvertida. Así, las especies *Panonychus ulmi*, *Eriophyes phlaeoptes* y *Aculus schlechtendali*, encontradas aquí en los pasados años en aisladas localizaciones, habrán tenido sin duda esta forma de implantación en nuestros frutales.

— *El estado de la planta hospedante*, pues es un hecho bien comprobado que *las plantaciones vigorosas*, a causa de un adecuado cultivo, abonado y riego, *son las más propicias para un amplio desarrollo y multiplicación de los ácaros*, los cuales son raros, por el contrario, en los vergeles abandonados.

UNA ORGANIZACION DE AMBITO NACIONAL AL SERVICIO EXCLUSIVO DEL AGRICULTOR

SOCIEDAD ANONIMA DE ABONOS MEDEN

O'DONNELL, 7
MADRID - 9



Teléfono 225 19 64
Apartado 995

INSECTICIDAS Y ACARICIDAS AGRICOLAS
FUNGICIDAS ESPECIFICOS CONTRA TODA CLASE DE HONGOS
DESINFECTANTES PARA SEMILLAS, GRANEROS, ESTABLOS, ETC.
HERBICIDAS SELECTIVOS Y TOTALES PARA DIVERSOS CULTIVOS
PRODUCTOS VARIOS ESPECIALES CONTRA TODA CLASE DE PLAGAS
AGRICOLAS Y FORESTALES
INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS PARA JARDINERIA Y MACETAS
ABONOS FOLIARES Y FERTILIZANTES EN GENERAL

►*◄

MAQUINARIA PARA PULVERIZAR-ATOMIZAR Y ESPOLVOREAR, DE MO-
CHILA, CON MOTOR O ACCIONADOS POR LA TOMA DE FUERZA DE
TRACTOR CON DEPOSITOS DESDE 10 A 1.500 LITROS

►*◄

CARROS DISTRIBUIDORES Y EQUIPOS ACOPLABLES
A TRACTOR PARA HERBICIDAS

►*◄

SERVICIO TECNICO GRATUITO
SOBRE TODA CLASE DE PLAGAS AGRICOLAS Y FORESTALES

►*◄

INFORMACION GRATIS CON ENVIO DE FOLLETOS O DE VADEMECUM
DE PLAGAS POR CADA CLASE DE CULTIVOS A TODO EL QUE LO SOLICITE

►*◄

AGENCIAS EN:

ALBACETE	Carretera de Jaén, 36.	LOGROÑO	Vara de Rey, 17.
ALICANTE	Avda. Méndez Núñez, 10.	LUGO	Manuel Castro Gil, 14.
ALMERIA	Obispo Orberá, 34.	MALAGA	Prim, 2.
ARANDA	Hospicio, 11.	MURCIA	Gracia, 17.
BADAJOS	Vicente Barrantes, 15.	ORENSE	General Franco, 28.
BARCELONA	Buenaventura Muñoz, 11.	OVIEDO	Carretera Pumarín, 38.
BILBAO	Alameda San Mamés, 10.	PALENCIA	Lope de Vega, 24.
BURGOS	General Mola, 12.	PALMA MCA.	Gilabert Centellas, 30/32.
CACERES	Avda. Alemania, 8.	PAMPLONA	Avda. Carlos III, 26.
CASTELLON	Historiador Viciana, 2.	PONTEVEDRA	Michelena, 40.
CIUDAD REAL	Alfonso X El Sabio, 35.	REUS	Avda. de los Mártires, 12.
CORDOBA	Gran Capitán, 27.	SALAMANCA	Pozo Amarillo, 24.
CORUÑA, LA	Federico Tapia, 20.	SANTANDER	Nicolás Salmerón, 6.
CUENCA	Hurtado de Mendoza, 6.	SEVILLA	Martín Villa, 8.
GANDIA	Avda. Calvo Sotelo, 16.	TALAVERA R.	Marqués de Mirasol, 14.
GRANADA	Gran Vía, 44.	VALENCIA	Plaza del Caudillo, 10.
HUELVA	Paseo Santa Fe, 1.	VALLADOLID	Plaza Leones Castilla, 6.
JAEN	Avda. de Madrid, 16.	VITORIA	Aldave, 2.
JEREZ FRA.	Carr. Jerez-Cádiz (Alcubilla).	ZAMORA	Santa Clara, 14.
LEON	Burgo Nuevo, 5.	ZARAGOZA	Madre Vedruna, 14.
LERIDA	Príncipe de Viana, 18.		

FABRICAS EN:

BILBAO	Elejabarri, 1 y 3.
MONTIJO (Badajoz)	Carretera de Mérida, s/n.
SILLA (Valencia)	Carretera Real de Madrid.

Aparte de todo ello, la proliferación de los ácaros a causa del empleo de algunos plaguicidas se enlaza también muy estrechamente con la *habitua-ción* o *resistencia* que a ellos adquieren, considerándose que este fenómeno biológico de la resistencia adquirida es debido a un proceso de selección en poblaciones heterogéneas en el aspecto genético de la resistencia. Así, el antiparasitario que la origine respetará solamente a aquellos seres resistentes a él, siendo éstos, naturalmente, los únicos que después sobreviven y se multiplican.

De todos modos, esta resistencia adquirida o inducida a causa de tratamientos antiparasitarios suele ser poco estable si cesa la actuación del producto que la produjo.

LA LUCHA QUIMICA CONTRA LOS ACAROS

Los dos grupos de ácaros morfológicamente distintos, alargados o eriófidos y globosos o tetránichidos principalmente, ofrecen una respuesta distinta a la acción de los tratamientos químicos que contra ellos se realizan.

Todos los *eriófidos* son, en general, sensibles al azufre y, por lo tanto, a los polisulfuros, pero hay actualmente una tendencia a reducir el empleo de estos productos en muchas plantas a causa de su frecuente fitotoxicidad.

Contra la *sarna* o *eriosis* del peral son tratamientos clásicos los espolvoreos o pulverizaciones de azufre y las pulverizaciones de aceites minerales en la brotación, bien sea en forma de carbolineum soluble o de aceites blancos de invierno. Actualmente se recomiendan también el Endrina, 80 gr. de materia activa por Hl.; o el Carbaril, 100-125 gr/Hl., desde la recogida de la cosecha hasta el final del año o, mejor, en el momento de la brotación en la primavera, que es cuando se encuentran los ácaros en fase de emigración más activa.

En el *Phyllocoptes avellanae*, causante de la eriosis o "badoc" de lavellano, la fase de mayor actividad emigratoria coincide sensiblemente con la brotación, recomendándose tres tratamientos primaverales, el primero cuando en los brotes del año aparece la tercera hoja, y los otros dos con un distanciamiento de unos quince-veinte días. Pueden hacerse con azufre o Maneb, pero vienen resultando más eficaces el Endosulfan, a razón de 85 gr/Hl.; el Endrina, 85 gr/Hl.; el Azinfos-metil, 40 gr/Hl.; el Mercaptodimetur, 125 gr/Hl., y poco distantes a éstos, el Diazinon y el Dimetoato, ambos a 40 gr/Hl.

El *Aculus schlechtendali* puede tratarse en invierno con carbolineum o aceites blancos o amarillos, y en el momento del desborre de las yemas con oleoparation u otro oleofosforado. La asociación de Dicofol y de Dinocap parece ser que dio un buen resultado en el tratamiento estival de una fuerte invasión, según información verbal recibida. También puede emplearse el Endosulfan.

El ácaro de las yemas de los agrrios, *Aceria sheldoni*, se trata corrientemente con aceites minerales a las mismas dosis que se emplean contra los cóccidos.

El tratamiento contra los *tetránichidos* llena el cuadro general de lucha para los ácaros de interés agrícola de cuerpo globoso, centrándose principalmente esa lucha en los frutales, salvo para el *Tetranychus telarius*, que afecta también a las plantas bajas.

En la elección de productos para combatir a estos ácaros ha de tenerse en cuenta que no hay plaguicida alguno que actúe integralmente y con plena eficacia contra todos ellos y sobre todas sus fases de desarrollo, por lo que no cabe dar una norma única de tratamiento que sirva para todas las especies y en cualquier momento de su evolución.

Los plaguicidas-acaricidas que se emplean responden a tres tipos de comportamiento: *insecticidas de contacto*, con acción polivalente; *acaricidas específicos* y *productos de acción sistemática*, cada uno de los cuales ofrece particulares condiciones, que se reflejan en el momento en que deben ser aplicados.

Los *insecticidas de contacto de acción polivalente* (muchos ésteres fosfóricos, entre otros) tienen un amplio campo de efectividad y permiten tratar simultáneamente a estos ácaros y a otros varios enemigos de las plantas. Su aplicación encaja predominantemente en el tratamiento de las fases activas de los ácaros, y ella habrá de hacerse antes de la aparición de los adultos en las especies que invernan en forma de huevo e inmediatamente después de la aparición primaveral de aquellas especies que invernan en fase adulta, lo que según clases y variedades de los árboles puede corresponder a antes o después de la floración.

Los *acaricidas específicos* (Dinocap, Dicofol, Binapacril, Tetradifon, Clorobencilato, Quinometionato, Fenson, Clorfenon, Clorobenside, Tetrasul, Clorofenamidina, etc.) no tienen prácticamente acción destructiva contra otras clases de enemigos de las plantas distintas a las de los ácaros. Su especificidad es frecuentemente muy elevada, habiéndolos adulticidas, larvicidas u ovicidas, y den-

tro de cada una de estas clases con eficacia corrientemente muy diversa para las distintas especies de ácaros.

Los ovicidas que se emplean en el estío suelen tener un efecto selectivo muy marcado y no actúan sobre los parásitos y predadores útiles, lo cual constituye una condición muy estimable, no siempre bien apreciada por los utilizadores de estos productos. Ellos han de aplicarse después de la producción de las primeras puestas del año, y como ellas suelen ser bastante escalonadas, será corrientemente necesario repetir dos o tres veces los tratamientos.

Los plaguicidas de acción sistemática (Metildemeton, Oximetildemeton, Tiometon, Dimetoato, Protoato, Mevinfos, Vamidotion, Folimat, Bridin, Azodrin, Dimefox, etc.) han de ser aplicados antes de las puestas de estío y con el follaje suficientemente desarrollado y en fase de activo crecimiento, para que la absorción y distribución por el interior de la planta cuente con las mayores facilidades.

El uso de los acaricidas específicos y el de los productos de acción sistemática permite seguir una forma de lucha bastante satisfactoria desde el punto de vista biológico, por su limitada influencia en la biocenosis de los cultivos.

Contra el ácaro amarillo común, *Tetranychus telarius*, se han venido utilizando tradicionalmente en las plantas bajas los espolvoreos de azufre, bien sea sólo o asociado con el permanganato potásico en los llamados azufres oxidantes. Actualmente se recomiendan contra él acaricidas específicos, como el Dicofol, 50 gr/Hl.; Tetradifon, 25 gr/hectolitro, etc., o la asociación de ellos, o bien insecticidas sistémicos, como el Oximetildemeton, 50 gr/Hl.; el Dimetoato, 20 gr/Hl.; Vamidotion, 50 gramos/Hl., etc. En los árboles frutales su tratamiento coincide sensiblemente con los de los otros tetraníchidos, si bien contra este ácaro se comienzan ya después de la floración, por desarrollarse sus primeras generaciones anuales en las plantas bajas.

Para su tratamiento en el lúpulo se recomienda en Francia el empleo del Dimeflox, producto allí homologado a razón de 500 gr. por Ha. para el riego del cuello de esa planta, el cual sirve a la vez contra el pulgón de ella, *Phorodon humili*.

Bryobia rubrioculus y *Panonychus ulmi* invernan, como se ha dicho, en forma de huevo—siendo generalmente más precoz la aparición de las formas activas del primero, en la primavera—, pudiendo por ello tratarse durante el invierno o en el desborre de las yemas. En el primer caso pueden emplearse aceites amarillos en el estado A de la

fenología del manzano o de cualquier otro frutal, advirtiéndose que en los de hueso, y sobre todo en el melocotonero, se producen fácilmente quemaduras, especialmente si se retrasan algo las pulverizaciones, buscando la mayor eficacia que ellas ofrecen a medida que se acerca la movida de las yemas. También cabe emplear en el invierno los aceites blancos, que si bien son algo menos eficaces que los amarillos, son, en cambio, menos fitotóxicos. Preferibles a ellos son, sin embargo, los oleofosforados (Oleoparation, Oleodiazinon, Oleoetion, Oleomalation, etc.), que pueden ser usados hasta el estado B-C en los frutales de pepita y antes del B en el melocotonero.

En prefloración (estado C-E) pueden emplearse acaricidas fosforados, y después de la floración (estados H-I), un sistémico de acción polivalente.

Durante el verano las generaciones se superponen y la lucha es posible en todos los ácaros con acaricidas específicos, o bien con productos de acción polivalente.

Tetranychus viennensis es sensible al azufre mojable al 0,5 por 100 y a los diferentes acaricidas, debiéndose con ellos yugular en la primavera los ataques precoces (estados C-E del melocotonero) antes de la floración, para evitar que las hembras invernantes puedan hacer sus puestas. Si la aparición es todavía más temprana (estados B-C), pueden usarse oleofosforados. Durante el verano, como en los anteriores ácaros.

Y como posible aclaración a estas indicaciones de lucha contra los tetraníchidos de los frutales, se recoge en el esquema de la página siguiente una sistematización sobre los productos que deben emplearse en los tratamientos en relación con la fenología del manzano, frutal éste el más afectado por las invasiones de estos ácaros y que creemos puede, por extensión, ilustrar análogos aspectos de la lucha en otros frutales (1).

La diversidad de especies de ácaros existentes y la variabilidad de las zonas climáticas en que se desarrollan obliga en cada caso a establecer un programa de lucha de acuerdo con las indicaciones que brevemente quedan expuestas, teniendo en cuenta que ciertos productos persistentes y de amplia polivalencia, como el DDT, Carbaril, etc., y la repetida utilización de otros que llegan a favorecer la aparición de formas resistentes, como ocurre, paradójicamente en apariencia, con muchos ésteres fosfóricos, pueden ocasionar pululaciones anor-

(1) En las obras de Bovey, Bonnemaision (tomo 3.º) y Alfaro (*Plaguicidas agrícolas*) que se citan en la bibliografía pueden verse reproducciones gráficas de estos estados fenológicos en los diversos frutales.

IDEA ESQUEMATICA DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA LOS TETRANICHIDOS EN RELACION A LA FENOLOGIA DEL MANZANO

REPOSO	BROTACIÓN	PREFLORACIÓN	FLORACIÓN	POSTFLORACIÓN	FRITOS EN DESARROLLO
Yemas en parada vegetativa invernal.	Yemas hinchadas y rompientes, apuntando las hojillas que envuelven a los capullos florales.	Se expansionan las hojillas, aparecen y se separan los capullos florales y hasta comienza a verse la cúpula blanca o rosada de los pétalos.	Desde la apertura de los capullos hasta la caída de los pétalos.	Frutos recién cuajados.	
A	B C	D E	F G	H I	J
Dinitrados u oleodinitrados.	Oleofosforados Acaricidas fosforados			Sistémicos	Acaricidas específicos o productos de acción polivalente

males de esos enemigos de los cultivos, siendo conveniente para evitar que ello ocurra el utilizar acaricidas específicos y no hacer aplicaciones repetidas con los mismos productos de acción polivalente, conviniendo alternar los de distintas condiciones químicas.

BIBLIOGRAFIA

Alfaro, A.: *Los ácaros de los frutales*. «Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.» XXVII, 201. Madrid, 1964.
— *Plaguicidas agrícolas*. Madrid, 1968.
Bonnemaison, L.: *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Paris, 1961-62.

Bovey, R., y col.: *La défense des plantes cultivées*. Lausanne, 1967.
Chaboussou, F.: *Sur deux cas de pullulations de Tétranyques en corrélation avec les faux d'azote et de potassium dans les feuilles*. «Rev. Zoo. Agr. et Appl.» LIX, 85. Talence, 1960.
Chaboussou, F., et Gaudineau, M.: *Vers une lutte chimique rationnelle contre les ravageurs de nos cultures*. «Rev. Zoo. Agr. et Appl.» LXII, 65. Talence, 1963.
Garman, P., and Kennedy, B. H.: *Effect of soil fertilization on the rate of reproduction of the two-spotted spider mite*. «Jour. Econ. Ent.» XLII, 157. Washington, D. C.
Hueck, H. J.: *The Population-dynamics of the Fruit Tree Red Spider (Metatetranychus ulmi Koch) with special Reference to the Influence of DDT*. «Prosfechr. Rijksuniv. Leiden», 1953. (Ref. en «The Rev. App. Ent.» XLIII, 340.)
Löcher, F. J.: *Der Einfluss von Dichlordiphenyltrichlormethylmethan (DDT) auf einige Tetranychiden (Acari, Tetranychidae)*. «A. amgew. Zool.» XLV, 201. Berlín, 1958. (Ref. en «The Rev. App. Ent. XLVIII, 547.)

BI 58

Cat. B R.D.G.A. - 6045

GYMSAGROIL

Cat. A R.D.G.A. - 7673/70

GYMSAKAR - 47

Cat. A R.D.G.A. - 8045/70

GYMSATAN - 50

Cat. A R.D.G.A. - 6102



GYMSATEX 80

Cat. B R.D.G.A. - 6978

GUGYMSA

Cat. C R.D.G.A. - 6986

MITISAN DOBLE

Cat. B R.D.G.A. - 5672

PARAGYMSA

Cat. C R.D.G.A. - 6211

ZIMAN SPRAY

R.D.G.A. Folio 357 - 2272

★ MARCAS REGISTRADAS DE

GYMSA, LTDA.

EMPRESA
TOTALMENTE
ESPAÑOLA

Cabañal - VALENCIA - 11

Teléfonos 23 03 88 - 23 25 24 - 23 14 27



**INSECTICIDAS
FUNGICIDAS
NUTRIENTES FOLIARES
HERBICIDAS**

Camino Viejo de Onda 5/n.

Teléfonos 233 y 428

N U L E S (Castellón)

INSECTICIDAS AGRICOLAS

ARGOS

**CONFIE A ESTA MARCA
LA CALIDAD DE SUS FRUTOS**

**INDUSTRIAS
QUIMICAS
ARGOS, S. A.**

Pl. Vicente Iborra, 4 - VALENCIA-3



CONSULTE A NUESTRO DISTRIBUIDOR MAS PROXIMO



FIG. 1.—De izquierda a derecha: síntomas de «palidosis», síntomas del virus del «amarilleo marginal» y la infección conjunta en el clon indicador *F. virginiana* 1A10. Nótese la reducción producida por la infección mixta, superior a la causada por cada virus individualmente

LAS VIROSIS EN LAS PLANTAS CULTIVADAS

(Su trascendencia)

Por Antonio

PEÑA

IGLESIAS (*)

Sólo en determinados casos los virus han aportado un relativo beneficio a la Agricultura.

Como cita puramente histórica podemos retroceder a la publicación *Herbario*, de J. Parkinson (1656), donde aparecen flores de tulipán cuyos pétalos presentan esa rotura de color característica causada por el virus del "mosaico del tulipán". Por entonces esas flores fueron extraordinariamente apreciadas y ello degeneró en una verdadera "tulipomanía". Existen grabados y porcelanas de los siglos XV y XVI mostrando todo el proceso de "obtención", que consistía en la inoculación por injerto de un trozo de bulbo afectado en un bulbo sano para transmitir este carácter lineado. De estos detalles también dieron cuenta Cluisius, en 1576, y Blaggrave, en 1675.

Son interesantes los trabajos de Nyland (1962), así como su hipótesis de que algunas plantas ornamentales variegadas no infecciosas puedan resultar del cruzamiento entre genitores enfermos por virus que produzcan tales variegaciones. Esta hipótesis se basa en los hechos siguientes:

1) Cerezos procedentes de siembra de semillas de árboles enfermos por el virus "Necrotic rusty motte" mostraron sintomatología de este virus sin que fuesen infecciosos. Es decir, no pudo transmitirse el virus desde ellos. Este fenómeno ya ha ocurrido con otros virus y otras plantas.

2) Muchas variegaciones producidas por virus, especialmente en plantas ornamentales, son muy parecidas a las variegaciones genéticas.

El famoso virus de la *mixomatosis* de los cone-

jos se descubrió en 1896 en Uruguay, en animales de laboratorio, y se introdujo deliberadamente en Australia para combatir los conejos salvajes como plaga agrícola. Posteriormente pasó a Europa e Inglaterra, donde de todos es conocida la reducción de poblaciones de conejos que produjo, en detrimento de cunicultores y cazadores, resultando finalmente incontrolable y perjudicial.

También se han utilizado y se emplean experimentalmente los virus en *lucha biológica*. Tal es el caso de intento de combatir las orugas de algunos lepidópteros y de otros insectos nocivos mediante pulverización de soluciones virales. Sin embargo, estos experimentos están aún a nivel de investigación.

Salvo los casos anteriores y algún otro similar, los virus son siempre productores de una enfermedad más o menos grave, pero siempre indeseable.

TRES FACTORES

La gravedad de una virosis, desde un punto de vista económico depende esencialmente de tres factores: 1.º) del número de plantas infectadas; 2.º) de la forma y de la rapidez de propagación de la virosis, y 3.º) de los efectos de la virosis en la planta en cuestión.

No es posible en tan reducido espacio analizar por especie cultivada cada uno de los tres factores mencionados respecto a las muchas virosis descritas. Vamos a tratar de reflejar la trascendencia de las virosis mediante una breve exposición en cuanto a especies cultivadas diferentes y limitán-

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Estación Central de Fitopatología Agrícola (I. N. I. A.).

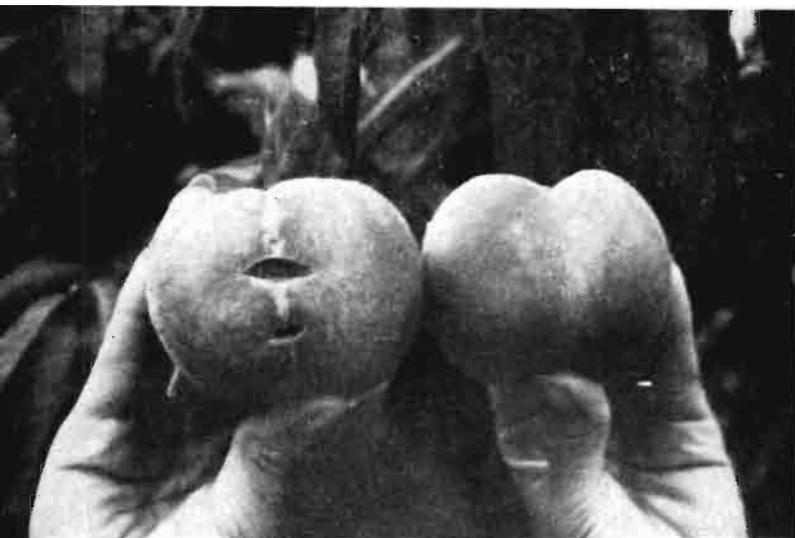


FIG. 2.—Melocotones de la variedad Springtime. A la izquierda, procedentes de árboles infectados por el virus de las «manchas anulares necróticas». Obsérvese agrietamiento de la sutura que será presa del hongo *Monilia* y quedará posteriormente momificado. A la derecha, fruto sano

donos a algunos ejemplos. Esto será quizás más elocuente que una serie de cifras que generalmente alejan la atención del lector.

ALGUNOS EJEMPLOS

Son varios los virus que se transmiten a través de la semilla y que se propagan naturalmente (por vectores). Por ejemplo: en la *lechuga* tiene una gran importancia económica el virus del "mosaico", ya que se propaga a través de la semilla y mediante pulgones. Si no se emplea al iniciar el cultivo una semilla que sostenga menos del 0,1 por 100 de granos enfermos se corre el riesgo de que los pulgones extiendan a todo el cultivo este virus no persistente en el vector y difícil de controlar mediante la lucha contra los pulgones vectores. Por esta razón, la primera medida de lucha es la producción de semilla sana. A través de este caso podemos comprobar que los virus tienen gran importancia no sólo para el agricultor, sino también para el semillista.

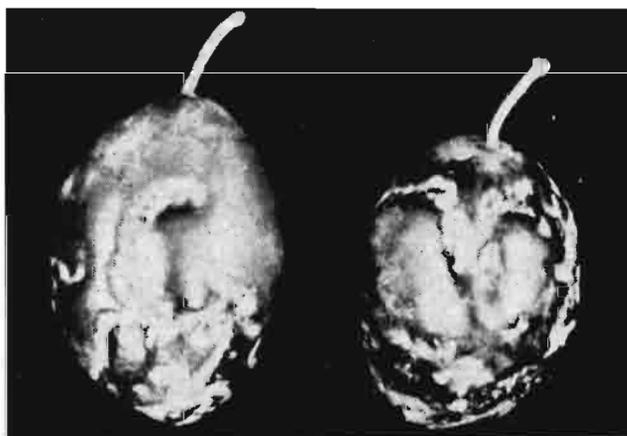
En la *fresa*, donde hay descritas más de 30 virosis, muchas de éstas tienen una gran incidencia no sólo en la producción de fruto, sino también en la de estolones. En consecuencia, los virus representan en este cultivo una amenaza tanto para el agricultor como para el viverista. Frazier ha descubierto recientemente en la Universidad de California (Berkeley), en variedades americanas, el virus de la "palidosis" (véase fig. 1). Esta virosis, cuya importancia se desconoce en variedades co-

merciales, se encuentra tan extendida que ha modificado el diagnóstico tradicional de los virus de la fresa. En España hemos encontrado varios virus muy extendidos. Entre ellos está el llamado "amarilleo marginal", que, en combinación con otros latentes, causan raquitismo ha podido ser observado en plantas de fresas.

En *frutales* de pepita y hueso hay varios virus muy extendidos, como ocurre en todas las plantas de multiplicación vegetativa.

Es curioso el efecto del virus de las "manchas clorótidas del manzano", que produce una infección latente en el mismo, cuyo efecto en este frutal parece limitarse a favorecer la aparición del "Russetting" en manzanas, como ocurre también para otros virus latentes del *manzano*.

Sin embargo, este virus, muy extendido en frutales de hueso, causa en el *albaricoquero* una incompatibilidad intraespecífica de tal forma, que la combinación injerto y patrón se quiebra por la unión. Además del caso mencionado, como de más reciente investigación, otros virus inducen incom-



FIGS. 3 Y 4.—Síntomas de la virosis de la «Sharka» en frutos y hojas de ciruelo. Los mismos síntomas o muy parecidos ocurren en albaricoquero, aunque en esta última especie el hueso resulta con lesiones anulares características. (Cortesía de R. BOVEY.)



FIG. 5.—Véase, a la izquierda, cerezos enfermos de enrollado (virosis), cuya altura señala la raya simple, y, a la derecha, cerezos sanos de la misma edad no inoculados; la altura está marcada con doble raya. Los virus transmitidos por nematodos influyen extraordinariamente en el crecimiento. Esta virosis, dada como ejemplo, no la hemos detectado en España

patibilidades injerto patrón, como el virus de la "depresión vegetativa virótica del peral" en la combinación *peral* y peral oriental; el virus de la "tristeza" en la combinación *naranja* dulce y naranja amargo, etc.

Existen antecedentes de que el virus de las "manchas cloróticas del menzano" causa en *ciruelo* una enfermedad similar a la llamada "viruela" en Levante en *albaricoques*. No obstante, y aunque a partir de muchas fuentes de "viruela" hemos encontrado síntomas idénticos en plantas-test a los producidos por este virus, debemos esperar y profundizar más aún hasta concluir en la verdadera etiología de esta oscura enfermedad.

Otro virus muy extendido en frutales de hueso es el llamado de las "manchas anulares necróticas" (*Prunus necrotic ringspot*), ya que se propaga a través de la *semilla* y por el *polen* (sólo demostrado experimentalmente en cerezo ácido, aunque hay muchas pruebas parciales de que ocurra en otras especies de frutales de hueso). Este virus presenta muchas razas, recurrentes y no recurrentes,

y los daños que producen son muy variados, ya que perjudica al viverista al influir negativamente en la multiplicación por injerto de tal forma que al estar infectados el injerto o el patrón se produce un "rechazo" que disminuye el porcentaje de prendimiento. También afecta a la formación en cantidad y recientemente en Francia se ha puesto de manifiesto su acción sobre el fruto influyendo sobre la calidad (fig. 2).

Los virus viajan sin "pasaporte", es decir, no producen síntomas generalmente en el material de reproducción. Con el tiempo se llegará a una *certificación* de material sano entre los países. Sin embargo, actualmente esto no ocurre, y como ejemplo de atención citaremos un virus grave que no hemos descubierto en España y el cual se está desplazando de forma alarmante, desde su centro de dispersión, en los países de la centro-Europa oriental. Se trata de la virosis llamada "Sharka" (véase figs. 3 y 4), que se propaga por medio de dos pulgones y una cicadula.

Finalmente, destaquemos que los virus transmitidos por *nematodos* se descubren cada día con ritmo más creciente. (Como ejemplo, véase fig. 5). La lucha contra estos virus debe ampliarse a sus vectores en el sentido de producción de plantas sanas y lucha química y cultural contra los nematodos. Como ejemplo podemos citar el virus del "entrenudo corto infeccioso", que causa la degeneración infecciosa de la vid.

CONCLUSION

Hemos mencionado varios casos que ponen de manifiesto la trascendencia que algunas virosis representan para el agricultor y para el productor de plantas o de elementos de reproducción vegetativa. También otros en que los virus representan una grave amenaza para la producción de un cultivo al introducirse de otros países donde ya ha causado serias pérdidas.

También los virus tienen una grave incidencia para el investigador, pues éste corre el riesgo si emplea plantas enfermas de que los resultados de sus experimentos sean más significativos de una infección viral que de los tratamientos empleados (abonado, riego, etc.).

Actualmente los métodos de diagnóstico son más rápidos y eficaces, así como las técnicas regenerativas de plantas enfermas. Por ello, si se descubre una virosis, debe comunicarse ya que una lucha preventiva es siempre más eficaz que una falta de control que haga que estas enfermedades se extiendan.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Estación Central de Fitopatología Agrícola de Madrid

CURSO SOBRE FITOHORMONAS Y HERBICIDAS

Profesor T. J. MUZIK, Department of Agronomy
Washington University, Pullman Was

Con la colaboración de otros especialistas del Instituto

Resumen del Programa:

Fitohormonas. Estructura química. Actividad Biológica. Enraizamiento. Germinación de semillas. Floración. Cuajado, madurez y aclarado de frutos. Defoliación. Cicatrización de heridas. Herbicidas: Biología de las malas hierbas. Especies más importantes. Daños. Tipos de herbicidas. Selectividad. Toxicidad. Formas y épocas de aplicación. Relaciones entre cultivo-mala hierba-herbicida. Aplicación a casos particulares.

Plazas limitadas. El curso se impartirá en español. Previa solicitud y en casos justificados se concederán becas.

Las solicitudes de inscripción deberán recibirse en la Estación Central de Fitopatología Agrícola (Avda. Puerta de Hierro, s/n. MADRID. Sección de Herbicidas), antes del día 15 de diciembre de 1970.

Horario: Lunes, Miércoles y Viernes, de cuatro a cinco (incluyendo prácticas).

Comienzo: 11 de enero de 1971.

Duración: Tres meses.

Derechos de inscripción: 5.000 pesetas.

PARA UNA BUENA
PLANTACION



20 POR 100
DE
HUMUS

APORTE

TURBA-HUMER

Mejor enraizamiento
Corrige las carencias
Retiene la humedad
Distribuidor: S.A. CROS

EN ABONADOS
DE PRODUCCION



VIVEROS SANJUAN SABIÑÁN (ZARAGOZA)

Teléfonos: Domicilio, número 2. Establecimiento, número 8

Especialidad en árboles frutales en las variedades selectas más comerciales. Ornamentales y de sombra. Rosales y otras secciones de plantas

Honestidad comercial
Catálogos a solicitud

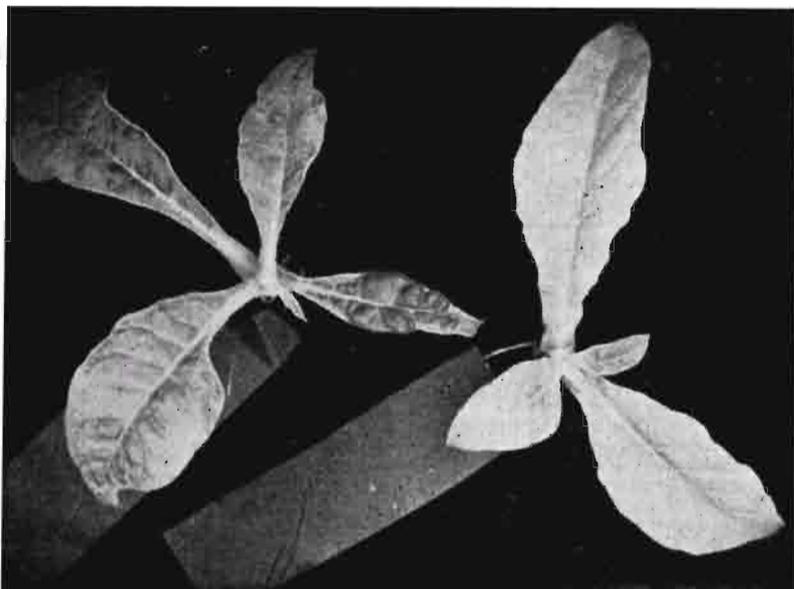
Garantía de autenticidad
Casa Filial en MADRID

Antes de formular su pedido, infórmese de la solvencia moral y comercial del Establecimiento que haya de proveerle

Lucha directa contra los virus

POR

Juan Rodríguez Sardiña (*)



Cogollos de plantas de tabaco en solución nutritiva. La de la izquierda con Protosil al 0,001 por 100. La de la derecha, con el mismo producto al 0,006 por 100

Dos métodos de lucha directa contra los virus se pueden considerar, *a priori*: la termoterapia y la quimioterapia. Mientras que la primera técnica trata de encontrar un tratamiento mediante el calor, que dejando con vida los tejidos de la planta destruya al virus, la segunda eliminaría al virus por medio de una sustancia química, sin dañar a las células del vegetal. En esta última técnica están incluidas, además de la quimioterapia clásica, la seroterapia y los tratamientos por fitoalexinas y por interferonas.

TERMOTERAPIA

Por lo que respecta a la termoterapia, L. O. Kunkel fue un precursor, pues ya en 1936 hizo unas experiencias en melocotoneros atacados de los virus llamados del "amarilleo", del "melocotonos pequeños", del "sutura roja" y de la "roseta".

Para ello sometió a dichos árboles a una temperatura de 35° C. durante dos semanas, y, por otra parte, experimentó también sumergiendo los árbo-

les, en estado de reposo vegetativo, durante diez minutos, en agua a 50° C.

En cuanto a la acción del calor en el tratamiento termoterápico, según B. Kassanis y A. F. Posnette, no sería un efecto directo sobre el virus, sino sobre algún sistema bioquímico de las plantas.

Y refiriéndonos a los resultados prácticos de dichos tratamientos, diremos que, desde tiempos de L. O. Kunkel, al decir de K. M. Smith, más de treinta virosis se han eliminado en el cultivo de plantas mediante la termoterapia.

Daremos aquí como ejemplo el proceso de control de las virosis del fresal, que se sigue ya en España de una manera sistemática.

Primero se eligen en los campos de cultivo las plantas de mejor aspecto vegetativo, y lo menos virosadas posible, pues las muy atacadas, por su debilidad, no podrían soportar el tratamiento. Se las multiplica mediante estolones y se plantan en tiestos, cultivándolas en invernaderos, hasta que adquieran buenas raíces y se fortifiquen, de suerte que puedan soportar el calor.

Luego se las mantiene en un ambiente de aire caliente a 38° C. durante quince a treinta días, según los tipos de virosis presentes y la variedad de fresal que se trate. Con el fin de que dicho calor pueda ser relativamente tolerado por las plantas, se mantiene un elevado grado hidrométrico, que no debe bajar de un 50 por 100 de humedad relativa. Algunas veces hay que repetir este tratamiento con el fin de verse libre de la virosis.

A continuación se hace lo que se llama recuperación o fortalecimiento de las plantas, pues éstas, las que no han muerto debido al tratamiento, quedan tan débiles, que resulta necesario hacerles recuperar su vigor antes de someterlas a los tests virológicos para comprobar la eficacia del tratamiento. La recuperación se hace colocando los pies de fresa en otro local especialmente

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

dedicado para ello, en donde permanecen alrededor de un mes.

Finalmente se hacen los *tests* de control, comprobando si los pulgones de la especie *Pentatrichopus fragaefolii*, comunes en el fresal, transmiten alguna virosis a plantas del fresal silvestre *Fragaria vesca*, a partir de las plantas en estudio, y también si se transmite o no por injerto de aproximación de estolones.

QUIMIOTERAPIA

Fármacos diversos

En virología vegetal, desde los estudios de E. M. Stoddard, en los cuales consiguió curar esquejes de melocotnero atacado de la "enfermedad X" sumergiéndolos en soluciones acuosas de quinidrona, urea o tiosulfato sódico, se han ensayado multitud de sustancias en su acción directa contra los virus.

Citaremos nuestras investigaciones, en colaboración con Fr. Martínez Cerdón, en las cuales, empleando una estirpe del virus del "mosaico común" del tabaco, y otra del virus "X" de la patata, ensayamos contra ellas varias sustancias: una mezcla de bromuros de potasio, de sodio y de amonio, que había sido ensayada por algunos médicos contra el cáncer; y varias sulfamidas, como el Prontosil (sal sódica del ácido 4-sulfoamino-fenilazo - 7 - acetilamino - 1 - oxinaftalín - 3,6 - disulfónico), el Sulfatiazol [2-(p-aminobencenosulfamido)-tiazol], y el Cromosulfol (sal potásica del ácido sulfamidofenilazo-orto-oxibenzóico).

La aplicación fue por vía radicular y los resultados fueron los siguientes: la mezcla de bromuros retrasa la aparición de los síntomas, pero perjudica bastante a las plantas; y en cuanto a las sulfamidas, la más interesante de las tres ensayadas fue el Prontosil, por ser la que menos daña a las plantas y tiene algún efecto inhibitor, al menos sobre el "mosaico" del tabaco.

No dejaremos de citar asimismo las experiencias de B. Kassanis y T. W. Tinsley con el 2-tiouracilo y el virus "Y" de la patata. Trabajaron pulverizando las plantas de *Nicotiana glutinosa* infectadas sistemáticamente con aquel virus, con soluciones de tiouracilo a la concentración de 100 mg/litro, durante varios días, y también tratando cultivos de tejidos de "callo" cicatricial de tabaco, procedentes de plantas enfermas sistémicamente, con el mismo producto.

Los resultados fueron que el tiouracilo inhibe la

multiplicación del virus. Que consiguieron librar de virus "Y" a cultivos de tejidos de tabaco infectados de dicho virus, manteniéndolos en medios que contenían 10 mg. de tiouracilo por 100 mililitros, durante períodos de tres semanas. Un año después de dicho tratamiento los tejidos descendientes de los tratados se hallaban libres del virus.

En cambio, mediante pulverizaciones de plantas en crecimiento, infectadas sistemáticamente con el mencionado virus "Y" de la patata, si bien se consiguió disminuir el contenido en virus de las hojas, las plantas no quedaron libres de la infección.

La razón de la diferencia de comportamiento de plantas y tejidos en cultivo, en estas experiencias, dicen los autores, que puede ser que las plantas infectadas contenían más de diez veces más virus, en sus jugos extraídos, que los cultivos de tejidos.

Vemos, pues, que aunque algunos medicamentos, como, por ejemplo, el tiouracilo, son capaces de librar por lo menos a cultivos de tejidos del virus de que se encuentran atacados, la cuestión no se halla resuelta todavía, por lo menos para el uso en la práctica del cultivo agrícola.

Mas como en ciertas circunstancias se pueden obtener plantas enteras, a partir de dichos cultivos de tejidos liberados ya del virus, el método ha resultado práctico para su empleo en los laboratorios especializados.

Vacunación

La vacunación, consistente en inocular a una planta con una estirpe avirulenta o enmascarada de un virus, con lo cual queda a veces aquélla inmunizada contra otra estirpe más virulenta o más severa del mismo virus, o bien en emplear un antisuero contra aquel virus, obtenido en un animal; no ha dado hasta hoy resultados prometedores, y por eso dice K. M. Smith que es más bien de un interés puramente académico.

Fitoalexinas

Sabido es que en las plantas se ha descubierto la producción de ciertas sustancias, formadas como respuesta al ataque de bacterias o de hongos, a las que se han llamado fitoalexinas. K. O. Müller ha definido las fitoalexinas como "antibióticos que se producen a causa de la interacción de dos sistemas metabólicos, de la planta huésped y del parásito, y que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos para las plantas".

I. A. M. Cruickshank y su escuela, en Australia, principalmente han hecho un profundo estudio de estas sustancias, aislándolas y determinando su estructura química. Encontraron que las fitoalexinas no son específicas respecto al agente patógeno, pero sí en lo que respecta a la planta huésped.

Las dos fitoalexinas más a fondo estudiadas por la Escuela de I. A. M. Cruickshank, la Pisatina y la Phaseollina, no son sustancias proteicas, ni siquiera polipéptidos, como pudiera esperarse; son sustancias relativamente sencillas, derivadas, aunque bastante complejas, de la cumarina. Así, por ejemplo, la Pisatina es la 3-hidroxi-7-metoxi-4', 5'-metilendioxi-cromanocumarana.

Ahora bien, cabe preguntarse: ¿La infección de una planta por un virus conduce a la formación de fitoalexinas contra éste en los tejidos de aquélla? Esta pregunta le ha sido hecha a I. A. M. Cruickshank por D. F. Bateman en un simposium acerca de patogenesis y resistencia, pero quedó sin contestación. Creemos que sería muy interesante contestarla.

Interferonas

Ya en 1940 J. M. Wallace había hecho experimentos para averiguar si en las plantas existía alguna sustancia mediante la cual pudiesen incrementar su resistencia a una infección previa.

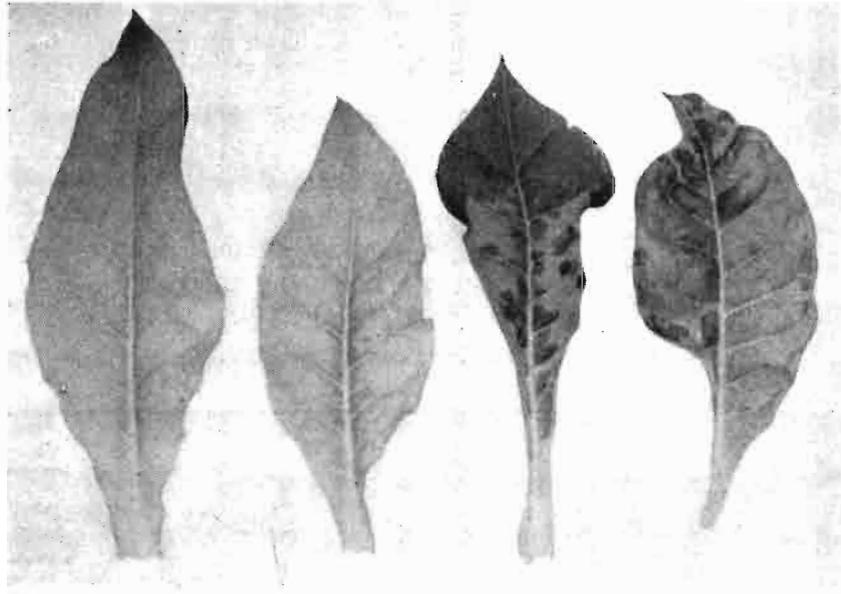
Para ello empleó la remolacha y el virus de la "rizadura del ápice" de la misma, demostrando que las plantas de tabaco o de tomate sanas, injertadas con púas de plantas que espontáneamente se habían repuesto de la enfermedad, no daban síntomas o daban muy escasos, al ser inoculadas con aquel virus, es decir, que se habían hecho más o menos resistentes. Por el contrario, dicha resistencia no se producía si la transmisión se hacía por medio de insectos vectores.

La deducción de J. M. Dallace fue que durante la infección se producían sustancias que, o bien inhibían la multiplicación del virus, o causaban cambios en las plantas, que las volvían capaces de tolerar a aquél. Estas sustancias eran capaces de atravesar la zona de soldadura del injerto, pero no eran absorbidas por el vector.

En 1957, A. Isaacs y J. Lindemann pusieron de manifiesto una sustancia antiviral producida por las células de muchos vertebrados, como respuesta a las infecciones viróticas. Las propiedades de esta sustancia eran: 1) Su naturaleza era peptídica o proteínica. 2) Era sorológicamente diferente al

virus en respuesta del cual se producía; y 3) Su acción no es específica, es decir, que comunica resistencia a las células no solamente contra el virus que ha dado lugar a ella, sino también contra otros virus diferentes. A esta sustancia se le dio el nombre de "interferona", a causa del papel que juega en el fenómeno de la interferencia entre virus.

A partir de este momento, y debido al estímulo de los numerosos trabajos que se publicaron acer-



Hojas de plantas de tabaco en solución nutritiva. Las dos de la derecha con Protosil al 0,001 por 100. Las dos de la izquierda con el mismo producto al 0,006 por 100

ca de la interferona en el estudio de las virosis de los animales, se sucedieron también las investigaciones referentes a agentes inhibidores de virus en las plantas.

Para no extendernos demasiado, y porque además todavía no se ha llegado a resultados prácticos de aplicación terapéutica, vamos a exponer brevemente sólo las investigaciones de G. Loebenstein, S. Rabina y T. van Praagh.

Estos autores inocularon las hojas basales de estramonio (*Datura stramonium* L.) con el virus del mosaico del tabaco (VMT) o con el de las "necrosis" (VNT) de la misma planta. De siete a diez días después recolectaron las hojas apicales no infectadas; extrajeron sus jugos, los homogenizaron y los centrifugaron. El líquido que sobrenadó en los tubos de centrifuga (pues en el depósito de los mismos tubos había virus, como es natural) lo ensayaron contra uno u otro, respectiva-

mente, de los virus empleados, con el fin de investigar la presencia del agente inhibidor.

A continuación consiguieron aislar más o menos puño a dicho agente, y estudiar sus propiedades, que fueron las que siguen: 1) Se destruye por calentamiento a 70° C. durante quince minutos, pero no a 68° C. durante el mismo tiempo. 2) Su actividad se reduce mucho por incubación con tripsina; y 3) Resiste a los diálisis y al tratamiento con ácido perclórico. Hay que hacer notar además, que dicho agente no inactiva al virus *in vitro*, como ocurre con otras sustancias y, por lo tanto, su acción de interferencia tendrá lugar probablemente a través de la planta huésped.

Asimismo, también se han hecho investigaciones análogas con el virus "X" de la patata en plantas de Estramonio atacadas sistemáticamente, y comparando las propiedades del agente inhibidor aquí encontrado con las de la interferona, se han visto grandes semejanzas entre ambos.

Por lo tanto, D. Atanasoff opina que todos los fenómenos de "inmunidad adquirida", "portadores

sin síntomas" e "interferencia" se podrían explicar por la producción de interferona en las plantas.

RESUMEN

Como resumen podemos decir que el empleo de la termoterapia como medio directo de librar a las plantas de determinado virus se ha extendido ya en muchos cultivos, en todos aquellos casos en que la diferencia de las temperaturas letales para la planta y para el virus lo hacen factible. También se utiliza en el laboratorio especializado, combinado con el cultivo de tejidos (apoyándose en el hecho de que generalmente los virus tardan un cierto tiempo en invadir los ápices vegetativos), y a veces también con el tratamiento de dichos cultivos con determinadas sustancias, tales como el tiouracilo.

En cuanto a la quimioterapia, todavía no se ha encontrado ninguna sustancia de empleo directo práctico contra los virus de las plantas, pero parece que no se tardará mucho en conseguirlo.

BASF

Pyramin



BASF Española, S. A.

Paseo de Gracia, 99 - BARCELONA-8

Núñez de Balboa, 118 - MADRID-6

Avda. República Argentina, 12 - SEVILLA

¡Reduce el costo de la escarda y aumenta el rendimiento!



Evite que las malas hierbas invadan su cultivo. Elimínelas antes de su aparición. Esto se consigue aplicando PYRAMIN antes de la emergencia de las malas hierbas.



Sus efectos perduran hasta prácticamente el momento de la cosecha. Ellos librarán a su cultivo de malas hierbas dicotiledoneas, incluso de aquellas de germinación lenta.



Las remolachas libres de malas hierbas pueden desarrollarse sin ninguna competencia, aumentando su rendimiento. Esta es la razón por la cual se usa el PYRAMIN en este cultivo en la lucha contra las malas hierbas.

BASF

PROVEEDORA DE LA AGRICULTURA MUNDIAL

® Marca Registrada

LOS HELICOPTEROS

Por Antonio SANCHEZ (*)



Bendición del primer helicóptero agrícola utilizado en España.

Uno de los índices más claros e importantes del nivel de desarrollo de una agricultura moderna es la utilización de la aviación agrícola. A través de los diversos congresos internacionales dedicados a la aviación agrícola, se señala a España como el país de Europa Occidental más destacado en este tema.

En todas las reuniones al respecto siempre se requiere la presencia de los técnicos españoles en la materia, con el fin de compartir con los mismos los más diversos problemas relacionados con la *aviación agrícola*. En una época como la nuestra, en que las ciencias y técnicas avanzan a paso de gigante, la agricultura se ve incapaz de nutrir a todos los seres de nuestro planeta. Los escasos rendimientos en los cultivos son la causa principal de dicha situación en el mundo, y esta situación se debe al arcaísmo en las técnicas agrícolas: bajo nivel de mecanización, riego insuficiente, falta y carestía de los fertilizantes. Pero, sin lugar a dudas, las causas principales son los insectos parásitos y las enfermedades de las plantas. De aquí la gran

importancia de la aviación agrícola como único medio capaz, en la actualidad, de realizar rápidos y masivos tratamientos con gran rapidez y perfección, única solución para combatir las grandes invasiones de parásitos de las plantas.

Si bien hasta la segunda guerra mundial la aviación agrícola estaba constituida exclusivamente por *aviones* de ala fija, cuando los *helicópteros* o aviones de ala rotatoria entraron en el campo de la agricultura, el incremento en su utilización fue espectacular, especialmente en los países más avanzados del mundo, llegando a constituir el índice indiscutible del grado de desarrollo de la agricultura moderna.

En Estados Unidos y Canadá el número de horas de vuelo con helicóptero en trabajos agrícolas supera el millón.

En Rusia se efectúan por este medio el 80 por 100 de las aplicaciones de herbicidas, el 50 por 100 de la lucha contra insectos y enfermedades y el 100 por 100 de los trabajos de defoliación del algodón.

En Inglaterra, Francia e Italia el número de helicópteros aumenta con gran rapidez y en la actua-

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.



lidad constituye el medio principal de la aviación agrícola.

En Japón es el helicóptero, prácticamente, el único medio empleado en la agricultura. Su flota está compuesta por 150 unidades.

España cuenta en la actualidad con 15 helicópteros dedicados a trabajos agrícolas.

Utilización

El espectacular avance de los helicópteros en este campo no sólo se debe a la perfecta realización de los tratamientos, sino también a la gran variedad de *misiones* que pueden desempeñar, entre las cuales destacan como más importantes las siguientes: control de insectos dañinos en la agricultura; selvicultura y salud pública; control de enfermedades de las plantas agrícolas y forestales; control de las plantas perjudiciales y matorrales por medio de herbicidas; aplicación de fertilizantes sólidos y líquidos, así como micro-elementos, tanto al suelo como a las plantas; defoliación del algodón y otros cultivos para facilitar la recolección mecánica; siembra de arrozales, praderas, pastizales y otros cultivos; repoblación de peces y distintos animales; control y lucha contra incendios forestales; luchas contra las heladas en agrios y otros frutales, etc.

Para tan gran auge en el empleo de los helicópteros en la agricultura moderna es evidente que existan razones concretas que expliquen el gran incremento de su utilización: *seguridad, calidad, versatilidad y economía*.

Dichas poderosas razones tienen como bases principales las características de gran poder de

maniobrabilidad, gran margen de velocidad y efectos del flujo de aire producidos por las palas del rotor principal.

Efectivamente, dichos aparatos están concebidos para volar con gran margen de velocidad a cualquier altitud dentro de las necesidades agrícolas, pudiendo permanecer en vuelo estacionario, características que le permiten realizar toda clase de rápidas maniobras, con lo que se consigue un trabajo de gran precisión y perfección.

Según las investigaciones de la Universidad de Mississippi, la penetrabilidad que se consigue con helicóptero en arbolado es ocho veces superior a los otros medios aéreos, y en cultivos herbáceos, cinco veces superior, obteniéndose al mismo tiempo un considerable ahorro en los productos a aplicar, llegando en algunos casos hasta el 40 por 100. Su gran maniobrabilidad permite realizar toda clase de tratamientos en zonas accidentadas y con toda clase de obstáculos, árboles, líneas de alta tensión, etc., tan frecuentes en la geografía española.

Una de las características más importantes del helicóptero es la columna de aire descendente que producen las *palas del rotor principal*, siendo la misma del orden de 400 a 600 metros cúbicos y más por segundo, según el tipo de helicóptero y velocidad del vuelo. Esta corriente de aire en forma de remolinos espirales impregnada de insecticidas o fungicidas permite una gran penetrabilidad y recubrimiento de toda la masa vegetal, condiciones éstas indispensables para el control de enfermedades e insectos. El gran margen de velocidades utilizando equipos pulverizadores con boquillas adecuadas para cada caso, así como nebulizadores, han permitido a las sociedades de helicópteros españolas en el transcurso de los últimos años, y en estrecha colaboración con el Servicio de Plagas del Campo del Ministerio de Agricultura, Jefaturas Agronómicas y casas fabricantes de pesticidas y fungicidas, desarrollar una serie de técnicas consideradas por el Instituto Internacional de Aviación Agrícola como de las más avanzadas en Europa.

Citando, entre otras, las de penetración, nebulización y tratamientos a ultrabajo volumen.

CARACTERISTICAS DE LAS TECNICAS

I. *Penetración selectiva*

Se consigue jugando con la velocidad y altura del vuelo, ya que de ésta depende la proyección del flujo producido por las palas del rotor principal, que a baja velocidad es de 20-25 millas/hora prácticamente vertical, cuando a velocidades superiores a las 60 millas es casi horizontal.

Con esto se consigue seleccionar la parte de las plantas a tratar (en unos casos sobre los puntos superiores, y en otros, la totalidad hasta el suelo).

Ejemplo (tratamiento de cereales): Trigo.

a) En la lucha contra la *Paulilla* es imprescindible conseguir una penetración profunda que sea capaz de llegar hasta los insectos que se esconden bajo las hojas en el fondo de la vegetación.

b) Para combatir los parásitos que dañan las flores o granos de las espigas, debe realizarse un tratamiento superficial, o sea, que sólo bañe la parte superior de las plantas.

Otros ejemplos pueden ser las técnicas selectivas en los tratamientos de los racimos de uva de mesa y para vino, etc.

El tratamiento contra el *Repilo* del olivo, que debe ser profundo y total, mientras que en el caso de la lucha de la *Mosca* debe ser superficial.

Así como en el naranjo para combatir ácaros, pulgones y hongos se requiere penetración profunda, en el caso de la *Ceratitis* será superficial.

Técnicas de penetración selectiva con helicópteros podemos citar muchas más, ya que la diversidad de cultivos, así como plagas en una agricultura tan variada como la española, nos obliga a un perfeccionamiento constante.

II. *Nebulización*

Dicha técnica la estamos estudiando en España

desde el año 1968, siendo su característica principal, y como su nombre indica, la nebulización de las soluciones a emplear, lo cual permite reducir considerablemente el medio disolvente, elevando, sin embargo, el número de impactos por centímetro cuadrado de la superficie foliar, reduciéndose al mismo tiempo el coste de los tratamientos.

Los tratamientos en que más interés ha despertado esta técnica son los del *Repilo* del olivo, *Mildeu* de la vid, así como en los casos necesarios de tratamientos totales de los cultivos de frutales, agrios, etc., donde las técnicas corrientes empleadas por helicópteros requieren un volumen de 100 y más lts/Ha., aproximadamente, de soluciones a emplear, reduciéndose en el caso de nebulización a 15-20 lts/Ha.

III. *Tratamientos ultrabajo volumen*

Dicha técnica la estamos empleando en España con gran éxito desde el año 1965, utilizando productos prácticamente puros y a razón de 0,5-1,5 litros por hectárea. Principalmente se emplea para combatir la plaga de la *langosta*, en la cual se obtienen resultados de una mortandad casi del 100 por 100.

En los últimos dos años esta técnica la estamos ensayando, con resultados francamente positivos, para combatir la *Prudenta* del arroz, *Paulilla* del trigo, *Mosca* del olivo, *Prays*, *Cochinillas*, etc.



La maniobrabilidad del helicóptero agrícola le permite tomar tierra y despegar en terrenos enfangados con el empleo de tablones de madera

AGROQUIMICOS DE CALIDAD PARA TRATAMIENTOS DE INVIERNO

SOLETHION OIL-3

(aceite + ethion)

R.D.G.A. núm. 6.602 - Categoría B

CIDANOIL-5

(aceite + Fentoato)

R.D.G.A. núm. 6.686/70 - Categoría B

y extensa gama en ACARICIDAS, ACEITES MINERALES, DESINFECTANTES DEL SUELO,
FUNGICIDAS, HERBICIDAS, INSECTICIDAS, ABONOS FOLIARES y HORMONAS

Delegaciones:

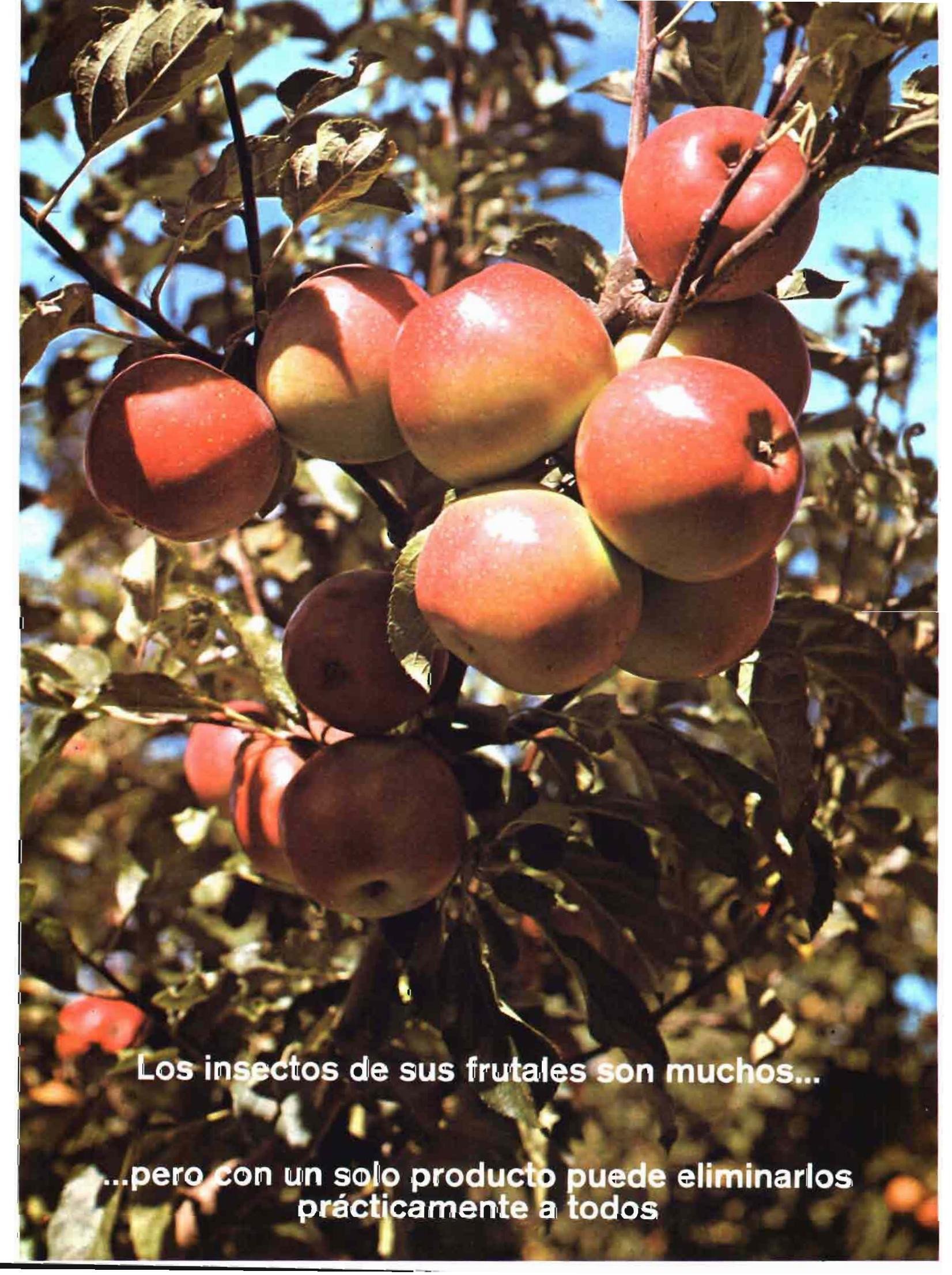
- ALICANTE Juan Ortega, 32 (San Blas) - Tel. 22 21 76.
- ANDUJAR Avda. Camilo Alonso Vega, 1 - Tel. 50 09 14.
- CASTELLON Alcalde Tárrega, 93 - 22 45 85.
- CORDOBA Heredia, 8 - Tel. 42 73 04.
- MURCIA San José, 30 - Tel. 21 49 66.
- OLIVA Gabriel Císcar, 84 - Tel. 80.



INDUSTRIAS AFRASA

JATIVA, 10 - Teléfs. 22 61 83 - 22 60 27

V A L E N C I A - 2



Los insectos de sus frutales son muchos...

**...pero con un solo producto puede eliminarlos
prácticamente a todos**

Los enemigos de sus frutales son numerosos.

Sin duda conoce Vd. el nombre de cada uno:

carpocapsa
cochinillas
psilas
pulgones
orugas
piojos de San José
«arañitas rojas»

Todos ellos causan graves daños a sus árboles y a los lozanos frutos que producen, aunque, tal vez, el más

temible sea la carpocapsa – conocida también como «gusano» o «corc» de manzanas y peras. Hasta ahora, el principal esfuerzo de la lucha contra las plagas en los árboles frutales va dirigida contra él.

Pero mientras Vd. intentó eliminar la carpocapsa los demás parásitos continuaban sus perjudiciales actividades.

¿ Cuántas veces habrá Vd. deseado disponer de un producto eficaz contra todos estos parásitos sin encontrarlo?

Geigy lo tiene – ¿ No lo ha comprobado?

Proteja sus frutales con Diazinon® 40 M

el producto que combate sus plagas más dañinas.

Diazinon 40 M tiene excelentes propiedades:

- efectos rápidos
- persistencia
- amplio espectro
- acción en profundidad
- libre uso

que le convierten en el producto ideal para eliminar simultáneamente los diversos insectos de sus frutales.

Una serie de ventajas de gran importancia le ofrece el Diazinon 40 M

- la fruta no queda manchada por el producto.
- los árboles tratados presentan un aspecto lozano y los frutos un intenso colorido.
- el tratamiento no afecta a la conservación de la fruta.
- actúa sobre «picaduras» recientes de carpocapsa y protege contra puestas posteriores.

Dosis:

Contra pulgones	del 0,1 al 0,2 % (de 100 a 200 g en 100 litros de agua)
Contra carpocapsa	del 0,15 al 0,2 % (de 150 a 200 g en 100 litros de agua)
Contra piojo de San José	del 0,15 al 0,2 % (de 150 a 200 g en 100 litros de agua)

Tratamiento:

Pulvéricese toda la copa del árbol, mojando bien los frutos. Para mantener al árbol constantemente libre de plagas, se recomiendan tratamientos periódicos.

Estamos a su disposición para facilitarle informes detallados. Escribanos o llámenos.

Geigy Sociedad Anónima
Departamento Técnico Agroquímico
Apartado 1628 - Barcelona
Tel. 245 37 00

Geigy

Creadores de productos químicos para una agricultura moderna

Diazinon® 40 M

DEFENSA CONTRA LAS HELADAS

Por Francisco
ELIAS CASTILLO (*)

Los daños producidos por las heladas en nuestros cultivos son considerables y las pérdidas de cosecha en las plantaciones de frutales y cultivos hortícolas alcanzan una cuantía cuyo promedio suele rebasar el 10 por 100 del valor de los productos. Concretamente en nuestras zonas de agrios las pérdidas ocasionadas pueden ser de una gran importancia por su repercusión en nuestra economía, y es frecuente que sus efectos se dejen sentir durante los años siguientes a una helada intensa. Los medios de protección pueden ser pasivos o activos, según que se adopten antes de su aparición o cuando se presentan las heladas o haya riesgo de que ocurran.

METODOS PASIVOS DE DEFENSA

La elección del área de cultivo juntamente con la época de siembra basándose en la información climatológica existente sobre los riesgos de helada según las épocas del año, son factores decisivos para lograr el éxito. No obstante, es muy cierto que en algunos casos las primicias de hortalizas y frutas, tales como judías, tomates y fresas, alcanzan un valor muy elevado y el agricultor puede arriesgarse a hacer siembras o plantaciones tempranas o a proteger sus cultivos mediante sistemas activos de defensa.

Entre las prácticas agrícolas conducentes a paliar los efectos de la helada citaremos las siguientes: 1) evitar que el suelo se seque; 2) no dar labores cuando haya riesgo de helada, y 3) eliminar obstáculos tales como matorrales y arbustos para que el aire frío tenga una fácil salida de las parcelas de cultivo, siendo también importante tener en cuenta la situación de los campos que las circundan para que no constituyan una fuente secundaria de aire frío. En zonas donde las heladas de radia-



Modelo de estufa de gasoil para la defensa contra las heladas

ción sean intensas es aconsejable elegir plantas de mayor porte para que las yemas, flores y frutos estén por encima de las capas de aire frío de las proximidades del suelo. En lo que respecta a factores topográficos, deberá evitarse el fondo de los valles, hondonadas y depresiones del terreno donde se acumula el aire frío, siendo las laderas orientadas a mediodía las que presentan condiciones más favorables por su menor riesgo de helada. Este riesgo se reduce también en las proximidades de las masas de agua (ríos, lagos, etc.) y aumenta en la parte superior de cualquier obstáculo que se oponga al drenaje del aire frío hacia zonas más bajas. Los bosques o barreras de árboles que detienen o desvían las corrientes de aire pueden

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo del I. N. I. A.

constituir una buena protección contra las bajas temperaturas.

Para evitar los daños de la helada se están llevando a cabo la selección de especies y variedades, siendo los objetivos perseguidos la obtención de plantas cuyo desarrollo y maduración tenga lugar en una época en la que el riesgo de heladas sea escaso o nulo y la de plantas que presenten caracteres de resistencia. También se ha recurrido al empleo de sustancias reguladoras que tienden a retrasar la aparición de las flores u otros órganos sensibles de las plantas hasta que haya pasado el riesgo de helada. Sin embargo, y aunque el empleo de estas sustancias ofrece un amplio campo de posibilidades, no suele recomendarse su uso en las plantaciones de frutales.

MÉTODOS ACTIVOS DE DEFENSA

Las heladas pueden ser debidas al transporte de aire frío de una región a otra (advección) o bien al enfriamiento del terreno por irradiación al espacio (radiación). Los métodos activos de defensa consisten en evitar o disminuir las pérdidas de calor o bien añadir calor suficiente para mantener la temperatura por encima del punto crítico para la especie de que se trate.

De todos los métodos activos, el calentamiento del aire parece ser el más seguro, aunque hay otros que pueden resultar eficaces y más interesantes desde el punto de vista económico en determinadas circunstancias. Vamos ahora a pasar revista a los métodos activos de defensa empleados más frecuentemente, con unas ligeras consideraciones sobre sus posibilidades.

CUBIERTAS

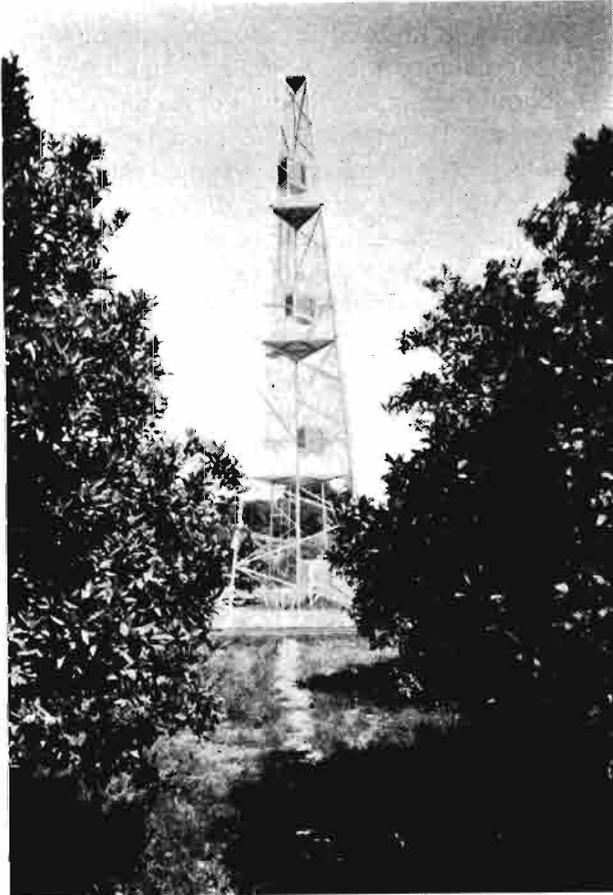
Es uno de los sistemas más antiguos de protección contra la helada, sobre todo para los cultivos no arbóreos. El material empleado deberá ser lo más opaco posible a las radiaciones de onda larga y mal conductor del calor, siendo generalmente un factor limitante su costo y la mano de obra necesaria para la colocación de las cubiertas. Las cubiertas de plástico (vinilo, polietileno, etc.), caperuzas o conos calientes e invernaderos de vidrio se emplean con profusión. En los días soleados la temperatura del suelo y del aire en el interior de aquéllos aumenta considerablemente (efecto que se utiliza para forzar el atemperado de las cosechas). La eficacia de un inver-

nadero, desde el punto de vista de lucha contra la helada, se basa principalmente en que durante el día disminuye o elimina totalmente la turbulencia del aire en su interior, lo cual es muy útil para elevar la temperatura. Por el contrario, en las noches con helada de radiación este efecto puede ser contraproducente al impedir la mezcla de las capas de aire superficiales con las superiores más calientes. También deberá tenerse en cuenta la elevada humedad del aire bajo la cubierta, con el riesgo consiguiente del desarrollo de ciertas enfermedades y que si se quita la cubierta bruscamente es frecuente que las hojas se ennegrezcan, desequen y se produzca la caída de frutos como consecuencia de un cambio brusco del medio ambiente.

RIESGOS POR INUNDACION Y ASPERSION

El riego entre filas de plantas o por inundación ayuda a la protección debido al calor contenido en el agua, y si las plantas están completamente sumergidas, la protección es total. La aplicación de este sistema viene limitada por las disponibilidades de agua, siendo además raros los casos en los que las plantas pueden tolerar la completa inmersión.

El riego por aspersión puede emplearse para proteger las cosechas de las heladas. Un gramo de agua desprende al congelarse unas ochenta calorías, y si se extiende una delgada capa líquida sobre la superficie de la planta que se enfría, el calor de fusión desprendido puede evitar que la temperatura baje de cero grados centígrados. El riego no debe interrumpirse hasta que la temperatura del aire se eleve bastante por encima de cero grados, ya que tan pronto como cese la helada se inicia la evaporación, con el enfriamiento subsiguiente. En las normas alemanas se recomienda que el dispositivo de defensa se ponga en funcionamiento cuando la temperatura del termómetro húmedo alcance el punto de congelación, evitándose así que la evaporación enfríe la planta por debajo de la temperatura del aire. Este sistema deberá emplearse con precaución en las plantaciones de árboles, ya que el peso del hielo depositado sobre las ramas puede desgajarlas. También hay que tener en cuenta que el equipo de riego deberá cubrir totalmente las parcelas de cultivo, por lo que habrán de añadirse al equipo normal líneas laterales y aspersores para tener un control adecuado y que las disponibilidades de agua deberán ser suficientes para permitir el funcionamiento de



Torre meteorológica para estudios de inversión de temperaturas (Estación Naranjera de Levante. I. N. I. A., Burjasot-Valencia)

los equipos el tiempo que duren las bajas temperaturas. La lluvia deberá ser muy fina, con intensidades que suelen oscilar entre los 1,5 y los 2,5 mm/h., según los casos, siendo la velocidad de rotación de los aspersores del orden de una vuelta por minuto. La distancia entre aspersores puede ser mayor que para un riego normal, ya que bastará un solape suficiente para humedecer las partes aéreas de las plantas. Es obvio que la instalación deberá estar siempre en perfectas condiciones de funcionamiento, ya que una avería o interrupción puede ser causa de la pérdida total de la cosecha.

HUMOS O NIEBLAS ARTIFICIALES

Es bien conocida la propiedad de las nubes y nieblas de actuar como cubiertas protectoras de la radiación terrestre de onda larga devuelta al espacio. La dificultad del empleo de nieblas artificiales o de humos (cloruro amónico, pentóxido de fósforo, etc.) contra la helada estriba en que es difícil producir estas nieblas con

partículas lo bastante grandes para que sean opacas a la radiación infrarroja y al mismo tiempo bastante persistentes para que las partículas no caigan rápidamente sobre el terreno. Para aplicar el sistema es necesario que no existan vientos en la zona a proteger, siendo en todo caso muy dudosa la eficacia contra la helada de estas nieblas artificiales.

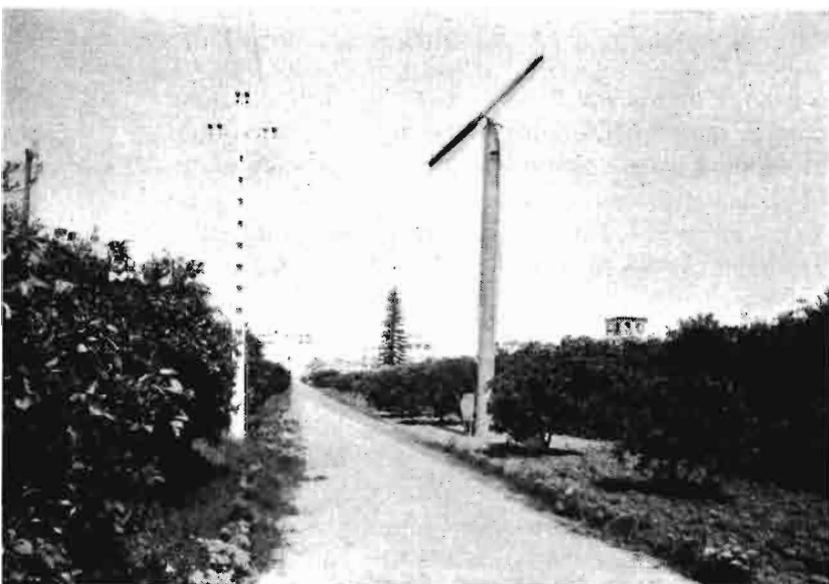
APORCADO

Los árboles pueden protegerse amontonando tierra alrededor de los mismos, determinando su cantidad el grado de protección proporcionado, recomendándose esta práctica particularmente para pequeños árboles. En algunos países se protegen las pequeñas plantas de tomate con tierra, descubriéndolas cuando haya pasado el peligro, lo que se hace a mano para no producir daños a las plantas.

CALENTAMIENTO

El empleo de pequeños fuegos o estufas para defensa contra la helada está bastante extendido en muchas regiones del mundo. Las estufas pueden quemar carbón, madera, gasoil, etc., siendo más efectivo el empleo de muchos fuegos de poca intensidad en lugar de pocos con mayor potencia calorífica, pues en este último caso los gases calientes desprendidos alcanzan mayores temperaturas y tienden a elevarse rápidamente, con la pérdida de calor consiguiente. Son varios los factores que intervienen en la efectividad del sistema, debiendo citarse en primer lugar la "inversión" de temperaturas, que actúa como un "techo", dificultando el movimiento ascendente del aire. Son también factores a considerar la velocidad y temperatura de los productos de la combustión al abandonar la estufa, altura de descarga de los gases sobre el suelo, calor radiante emitido, etc. Una distribución más uniforme del calor se obtiene colocando las estufas en el centro de los espacios entre árboles, siendo una práctica corriente la de aumentar el número de estufas del lado de donde sopla el viento, debiendo ser bajo el grado de combustión en la parte central de la zona protegida para reducir las corrientes ascensionales que arrastrarían el aire frío de los bordes de la parcela o huerto. Es indudable que cuanto mayor sea el área protegida tanto menor será la cantidad de combustible necesario por unidad de superficie.

Hay varios tipos de estufas, y las más sencillas



Máquina de viento para defensa contra las heladas cuando hay inversión de temperaturas (Estación Naranjera de Levante. I. N. I. A., Burjasot-Valencia)

consisten en simples cubetas con una tapa deslizante cuyo objeto es regular el fuego y extinguirlo, evitando que entre agua en su interior cuando no se usan. Las estufas con chimenea tienen la ventaja de ser más eficaces como unidades de caldeo, si bien en muchos casos la economía de combustible no compensa su mayor costo (foto 1).

MAQUINAS DE VIENTO Y HELICOPTEROS

Basándose en la observación de que un ligero viento durante la noche se traduce frecuentemente en una elevación de temperatura en las capas inferiores de la atmósfera, se ha ideado el medio de crear artificialmente una corriente de aire durante las situaciones de riesgo de helada. El efecto dependerá principalmente de la existencia de aire más cálido sobre las capas inferiores más frías en las proximidades del suelo (foto 2). Estas corrientes de aire se producen mediante máquinas de viento o helicópteros y su eficacia estará ligada a la existencia de una inversión de temperatura en las capas bajas del aire, ya que durante las situaciones de heladas de advección de aire frío no será efectivo ningún sistema de mover y mezclar las capas de aire al no existir la aportación de aire caliente de la inversión. Hay varios tipos de máquinas de viento y consisten esencialmente en torres de 10 a 12 metros de altura, en cuya parte superior giratoria van montadas una o dos hélices accionadas por un motor de gasolina, diesel o eléctrico (foto 3). Estas hélices, cuyo eje está ligeramente inclinado so-

bre la horizontal, producen una gran turbulencia que ayuda a la mezcla de las capas de aire.

Las condiciones meteorológicas más favorables para lograr resultados mediante vuelos con helicópteros son las mismas que para las máquinas de viento. Los vuelos deberán ser lentos y muy bajos (dos o tres metros sobre las copas de los árboles) para que sean eficaces. Las subidas de temperatura suelen mantenerse al principio unos treinta minutos después del paso del helicóptero, por lo que es necesario dar pasadas continuamente. Se ha observado que a medida que el tiempo pasa cada vez es más difícil elevar la temperatura del aire, al irse agotando la reserva de aire más caliente de las capas superiores. En algunas situaciones se ha podido comprobar que con una combinación de estufas y máquinas de viento se ha conseguido la mejor protección contra la helada, lográndose una mejor distribución del calor en el caso de tratarse de una helada de advección de aire frío.

Complemento indispensable para una lucha eficaz contra las heladas es el poder contar con un servicio eficaz de avisos que permita al agricultor hacer los preparativos necesarios y tomar las medidas oportunas con la antelación suficiente y que estos avisos le lleguen por medios de difusión rápidos y seguros. Generalmente no suele ser suficiente la información general sobre la situación del tiempo, debiendo disponer el agricultor de datos de temperaturas en las parcelas de cultivo mediante la instalación de termómetros en lugares convenientes.

Resumiendo, y como conclusión, diremos que es muy difícil dictaminar bajo qué condiciones puede resultar rentable la instalación de un sistema de defensa contra las heladas y sobre la elección del mismo por ser numerosos los factores que deberán tenerse en cuenta, y entre los que figuran el riesgo de helada, valor de la cosecha, costes de funcionamiento del sistema adoptado, etc. Solamente deberá tomarse una decisión cuando se disponga de series de datos de temperaturas mínimas y de la experiencia local durante un número de años suficiente que demuestren palpablemente que la protección no sólo es necesaria para obtener rendimientos satisfactorios, sino que el beneficio conseguido compensará con creces la inversión de capital en instalaciones y funcionamiento de los sistemas de defensa. Si las heladas son muy frecuentes, los gastos de protección pueden resultar excesivos, y si el riesgo es escaso, los aumentos de cosecha pueden no ser suficientes para justificar los gastos de instalación.

Cuando un monte se quema, algo suyo se quema



Torre metálica para vigilancia de incendios

Entre los principios enunciados por la F. A. O. figura éste: "Cada país debe procurar que los beneficios máximos que se derivan del valor que tienen los bosques como elementos de protección, fuentes de producción o de otra índole sean disfrutados a perpetuidad por la mayoría de la población. Esto implica que habrá que asegurar la protección contra los daños o la destrucción causados por el hombre o por otros agentes tales como incendios, insectos o enfermedades."

Como es sabido, nuestro país presenta un clima de contrastes muy acusados, en el que destaca un régimen de escasas precipitaciones, baja humedad relativa, altas temperaturas y veranos prolongados. La vegetación se mantiene, por tanto, en estado de peligrosa sequedad durante gran parte del año y, dado su alto poder de combustión, se encuentra durante ese tiempo amenazada por el riesgo de incendio.

Hacer frente a los incendios en los montes ha

(*) Dr. Ingeniero de Montes. Jefe del Servicio de Incendios Forestales.

INCENDIOS FORESTALES

Por Filiberto RICO (*)

figurado siempre entre las tareas asignadas a los Cuerpos forestales, sin que dicho cometido haya adquirido carácter específicamente diferenciado hasta que se produjo un peligroso aumento del número de siniestros y el correlativo incremento de superficies devastadas y de pérdidas sufridas, fenómenos que se observan convergentes con las siguientes características:

Aumento de la superficie poblada por especies arbóreas mediante la población forestal.

Presencia de mayor número de excursionistas en los montes como consecuencia de la elevación del nivel de vida y de la popularización de los transportes.

Disminución en el consumo de leñas subsiguiente a la aparición de fuentes de calor más cómodas y baratas.

Reducción de la población rural, cuya presencia en el monte o en sus cercanías evitaba el que alcanzase difusión gran número de incendios.

Las circunstancias reseñadas aconsejaron la creación del Servicio de Incendios Forestales por Orden del Ministerio de Agricultura de 20 de septiembre de 1955, que quedó integrado en la Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial y al que se encomendó establecer medidas de carácter preventivo, organizar la extinción de los incendios y fomentar la regeneración de las zonas asoladas por el fuego.

Posteriormente, con fecha 5 de diciembre de 1968, las Cortes Españolas han aprobado la *Ley sobre Incendios Forestales*, que puede considerarse como muy avanzada con respecto a lo legislado en el resto de los países a quienes afecta este problema y que incluye como novedades la consideración del incendio en los trabajos que sean necesarios para sofocar el fuego; la creación de un Fondo de Compensación para hacer frente a los accidentes, incapacidades o defunciones que pudieran derivarse de la actuación de personas en los incendios y la cobertura de los gastos que originen los trabajos de extinción.

LUCHA CONTRA INCENDIOS

Entre las medidas más eficaces para hacer frente a este tipo de siniestros cuentan las que tienen carácter *preventivo*, en las que se incluyen las relativas a educación y propaganda, a legislación, a realización en los montes de labores de tipo cultural que puedan contener la propagación de las llamas, a la apertura y conservación de cortafuegos y pistas de penetración, a la determinación diaria del índice de peligro y a la creación de una red de vigilancia suficientemente extensa y debidamente comunicada.

Dentro de las de carácter *combatiivo* figuran la selección e instrucción del personal, la adquisición de material apropiado, la planificación de la movilización, transporte y abastecimiento de personas y máquinas y la difusión de medidas para hacer frente al fuego. La prevención de riesgos al personal tiene en este capítulo preferencia sobre cualquier otra consideración, por lo que se da gran interés al adiestramiento en el manejo del material para impedir accidentes y a la divulgación de las normas de seguridad para evitar que se corran riesgos innecesarios. Por último, se hace resaltar la importancia de la presencia de grupos de retén para lograr la consunción total del fuego, apagando cualquier foco remanente y enfriando los resoldos aún calientes.

La vigente legislación preconiza además la *restauración* de la riqueza forestal incendiada, mediante regulación de los aprovechamientos del monte y acudiendo a la repoblación forestal.

ESTADISTICAS

Para dar idea de la importancia del problema se transcriben a continuación los datos estadísticos más representativos correspondientes a los años 1961 a 1969.

Años	Número de incendios	Superficies afectadas		Totales	Pérdidas, estimadas en millones de pesetas
		Arboladas	Desarboladas		
1961	1.680	34.506	12.195	46.701	436
1962	2.022	23.911	31.571	55.482	293
1963	1.302	13.279	9.400	22.679	161
1964	1.645	17.671	13.727	31.398	209
1965	1.686	21.777	16.241	38.018	264
1966	1.443	24.644	24.710	49.354	303
1967	2.299	33.930	42.645	76.575	420
1968	2.109	20.547	36.081	56.628	417
1969	1.494	19.296	34.423	53.719	372
Medias:	1.576	21.140	24.555	45.695	319



Pruebas de recepción de vehículos «todo terreno» equipado para incendios forestales

PROBLEMA NACIONAL

Con lo expuesto hemos pretendido simplemente apuntar algunos de los aspectos que presentan los incendios forestales. La Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial viene utilizando cuantos medios encuentra a su alcance a fin de salvar el capital forestal de la Nación y de evitar que pueda resultar estéril el esfuerzo económico llevado a cabo por el país con la repoblación artificial. En este camino necesitamos la colaboración más decidida de cuantos desenvuelven su actividad en el campo, por lo que agradecemos a la revista AGRICULTURA la oportunidad que nos proporciona de exponer en sus páginas nuestra preocupación.

La lucha contra las plagas del campo en España

Por Miguel Benlloch y José del Cañizo (*)

No es cosa fácil resumir en breve espacio la historia de los avances logrados en España en la lucha contra las plagas y enfermedades que merman las cosechas. Es realmente mucho lo que se ha investigado, experimentado y conseguido, especialmente en lo que va de siglo, bastante más de lo que creen muchas personas cultas, e incluso algunos profesionales.

La creación en 1888 de la Estación de Patología Vegetal, anexa a la Cátedra de dicha asignatura en la Escuela de Agrónomos de Madrid, marca el punto de partida de esta lucha del Agrónomo contra el mundo de los insectos, hongos, bacterias y virus que invaden los cultivos. Su primer director y fundador fue don Gumersindo de Azcárate, quien, con gran entusiasmo y pese a la falta de medios y de personal de que siempre se ha padecido, fue reuniendo material científico y obras de consulta, con la eficaz colaboración de don Paulino J. Herrero. Ambos iniciaron la formación de colecciones y el servicio gratuito de consultas de los agricultores y el estudio de las adversidades predominantes a fines de siglo: langosta, filoxera, serpetta, gомosis, etc.

A continuación se resumen los principales logros habidos desde aquellos difíciles tiempos, en los cultivos de mayor importancia, desechando, a propio intento, una detallada y aburrida recopilación de actividades y trabajos de centros y especialistas.

LA FILOXERA Y LAS ENFERMEDADES DE LA VID

La invasión de los viñedos europeos por la Filoxera en el último tercio del siglo pasado ocasionó también en España la más grave crisis vitiviní-

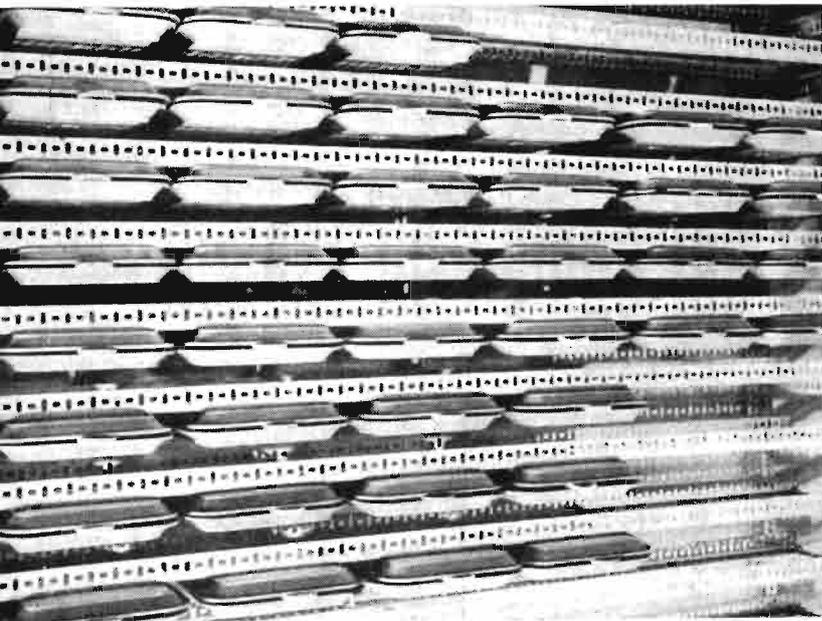
cola. El primer foco fue descubierto en las cercanías de Málaga en 1876 por don Mariano de la Paz Graells, ayudado por el Ingeniero Agrónomo don Juan Alvarez, y a partir de entonces se sucedieron las invasiones hasta la total destrucción del viñedo nacional. Fracasados los intentos de lucha directa mediante inyecciones de sulfuro de carbono, hubo que recurrir a la reconstitución con vides americanas, inmunes a la plaga, que sirvieran de patrón para injertar las castas o vidueños productores de nuestros famosos vinos. En esta labor es justo destacar los nombres de los agrónomos directores de las Estaciones Enológicas de La Rioja (don Víctor Manso de Zúñiga), Requena (don Rafael Janini), Jerez (don Eduardo Noriega), Reus (don Claudio Oliveras) y Villafranca del Panadés (don Cristóbal Mestre), juntamente con el director de la Ampelografía Central, don Nicolás García de los Salmones, que hubieron de resolver los problemas de afinidad, adaptación a terrenos calizos, etc.

La importación de vides americanas trajo como consecuencia la introducción del hongo *Plasma para viticola*, causante del "Mildeu", obligando a repetidos y costosos tratamientos, sobre todo en zonas húmedas. Para reducir al mínimo el número de sulfatadas, las Estaciones Enológicas de Villafranca del Panadés y de Reus establecieron un servicio de avisos que hubo de suspenderse a los pocos años por economías presupuestarias y que vino a ser el precursor de las actuales Estaciones de Avisos.

Cabría mencionar aquí el estudio de fórmulas para ahorrar el consumo de sulfato de cobre cuando aparecieron las dificultades de provisión de este producto, estudio realizado principalmente por la Estación Enológica de Villafranca del Panadés y Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña.

Otras enfermedades y plagas de la vid fueron estudiadas por don Rafael Janini, que tradujo y

(*) Ingenieros Agrónomos.



Una estantería con bandejas que contienen larvas de la «mosca de la fruta». En las bandejas se coloca el medio nutritivo, constituido fundamentalmente a base de azúcar y levadura de cerveza

completó la obra clásica de Viala y fue también el descubridor de la enfermedad de la "yesca", estudiada más tarde por García López y por Bellod. La *Ceratitis capitata* y el *Pseudococcus citri* fueron estudiados en los parrales de Almería por Berro Aguilera y Ruiz Castro. Las polillas de la uva *Polychrosis* y *Clysia* fueron tema de diversos trabajos de Nonell, García López y Rivero. La fauna entomológica de la vid ha sido objeto de una importante publicación de Ruiz Castro.

EL OLIVAR Y SUS PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las plagas del olivar merecieron especial atención de Noriega y de don Leandro Navarro (sucesor de Azcárate al frente de la Estación de Patología, donde en 1925 le sucedería a su vez Benlloch). Las dos plagas más importantes fueron el "Arañuelo" y el "Repilo". Del Arañuelo estudió Navarro su biología, y solucionó la lucha adaptando la fumigación cianhídrica con pleno éxito, tanto en Mora de Toledo como en Andalucía.

Posteriormente Benlloch realizó estudios sobre la Patología del Olivo. Muchos de ellos, así como otros numerosos trabajos de diferentes especialistas y relativos a toda clase de cultivos, se han ido publicando en el *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, del que han visto la luz treinta tomos, que han permitido el intercambio con los centros extranjeros.

La importante plaga del *Prays oleaellus* y sus medios de lucha han sido estudiados por Mateo Sagasta.

Todas estas plagas fueron objeto de importantes campañas organizadas por la Dirección General de Agricultura y están compendiadas en un excelente libro de don Faustino de Andrés. Debe también citarse la obra de Ruiz Castro sobre la *Fauna entomológica del olivo en España*.

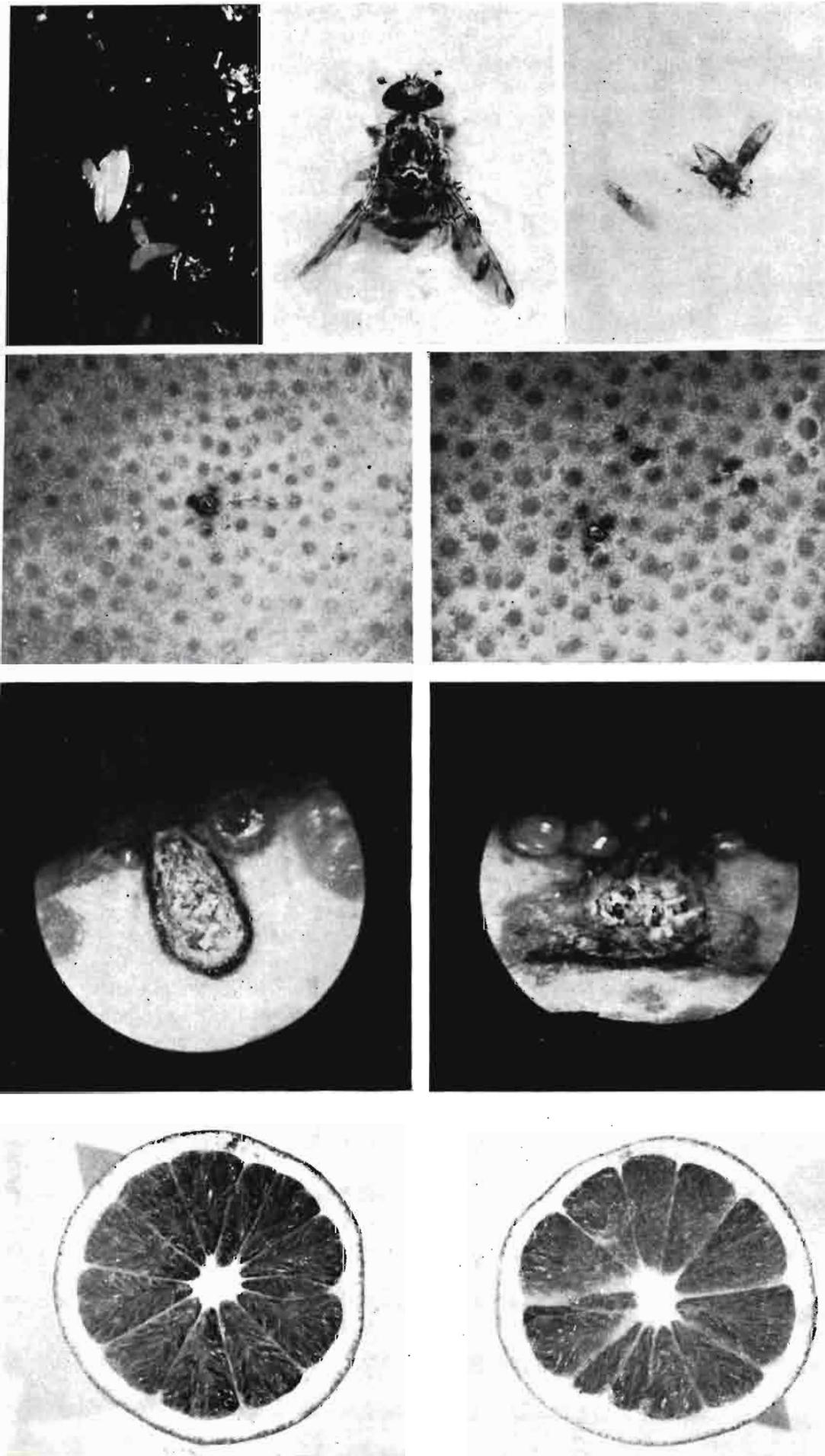
PLAGAS DE LANGOSTA

Hasta fines del primer tercio de siglo la lucha contra la langosta mediterránea se basaba en el empleo de las trochas de cinc y la quema con gasolina (con regaderas o lanzallamas). Durante la guerra civil española (1936-39) el frente se estabilizó precisamente en las zonas de Extremadura (La Serena) y La Mancha (Valle de Alcudía), típicas de langosta, lo que dio lugar en la primavera del 39 a la más intensa invasión de que se tiene noticia, con densidades de miles de canutos por petro cuadrado. Afortunadamente, y pese a las dificultades de la postguerra, las experiencias hechas en los años 30 sobre el empleo de cebos, simplificando su formulación y preparación para hacerlos más prácticos, permitieron dominar el ataque en un par de campañas. El éxito inmediato y evidente de los cebos venció no sólo a la langosta, sino también la inicial resistencia de los campesinos, aferrados al uso de métodos antiguos, más costosos y de menor eficacia.

En las recientes campañas se han aplicado tratamientos aéreos mediante helicópteros, con insecticidas fosforados a bajo volumen; este método, de gran eficacia, permite exterminar la plaga en las zonas incultas, antes de que invada los cultivos. Estos medios modernos permiten también abolir las impopulares e ineficaces labores de invierno, impuestas por la Ley de Plagas de 1908. Esta Ley inició una amplia legislación sobre plagas, que culminó en la Ley de los Servicios Fito-patológicos, en la que se organizaban éstos en su triple aspecto de investigación, campañas e inspección.

Los parásitos de la langosta, con vistas a una posible lucha biológica, fueron estudiados por Cañizo en La Serena y Valle de Alcudía.

En el año 1949, cuando España estaba excluida de las relaciones internacionales, el profesor Uvarov, director del Instituto Internacional Antiacridiano de Londres, concedor de los trabajos realizados por los agrónomos españoles, impuso que se



Arriba, en el centro, un macho de la *Ceratitis capitata*. A la izquierda, huevos normales con vitalidad; a la derecha, huevos muertos por la acción del aceite esencial de las celdillas de la corteza de naranjas rotas en el acto mismo de la puesta.

Más abajo, a la izquierda, trozo de corteza de naranja en la que se aprecia una «picadura» u orificio de puesta de *Ceratitis*; a la derecha, otro trozo de corteza de otra naranja en la que se observan cuatro «picaduras».

A continuación, sección de la corteza, en la que se aprecia una cámara de puesta de la mosca, con restos de larvas y huevos muertos en su interior y dos celdillas de aceite esencial. A la derecha, otra sección, también con larvas y huevos muertos, y asimismo con la presencia de celdillas de aceite esencial en la parte no destrozada por el oviscapto de la hembra o las larvas neonatas.

En la parte inferior, sección de la primera naranja por el sitio de la «picadura», en la que se comprueba que la pulpa no contiene ninguna larva de *Ceratitis*, a pesar de haber transcurrido tres semanas después de la recolección. A la derecha, sección de la segunda naranja por el sitio de las cuatro picaduras, para comprobar que no existe ninguna larva en la pulpa, pese a llevar tres semanas recolectada. Las «picaduras» se ven en ambos casos en la parte superior de la foto de la naranja seccionada.

les confiase la ponencia sobre Biología y Ecología de la langosta mediterránea (*Doclostaurus Marocanus*) en la conferencia de Beirut, la cual fue presentada por Cañizo y Moreno Márquez. Fue este el primer acto de ruptura del cerco impuesto a España por la conjura internacional.

PLAGAS FRUTALES

A finales del XIX se plantearon dos problemas graves en los cítricos valencianos, por el desarrollo de la "serpeta" y otras cochinillas, así como por el de la enfermedad de la "Gomosis". Esta última se solucionó mediante el injerto sobre patrón amargo. La "Serpeta" fue objeto de un estudio monográfico de don Joaquín Herrero.

Más adelante, creada ya la Estación Fitopatológica de Burjasot (Valencia), dirigida con gran entusiasmo y competencia por Gómez Clemente, se realizó un minucioso estudio de las enfermedades e insectos de los agrios, especialmente "Cócidos", así como la experimentación y perfeccionamiento de los medios de lucha, tanto mediante la fumigación cienhídrica, rectificando los errores de las tablas norteamericanas y sustituyendo el método clásico de obtener el gas por reacción del cianuro sódico y ácido sulfúrico por los cianuros de calcio y el cianhídrico líquido, como con el empleo de emulsiones de aceite en invierno y verano. Estos y otros trabajos fueron proseguidos por Planes y Rivero, que introdujeron otros insecticidas del grupo de los fosforados descubiertos después de la última guerra mundial.

Otra realización importante de Gómez Clemente fue la lucha biológica contra la *Icerya* y los *Pseudococcus* mediante la introducción y crianza de dos insectos auxiliares; el *Novius cardinalis* y el *Crptolaemus montrouzieri*. Los intentos de importación de parásitos de la *Ceratitis* desde las islas Hawai fracasaron por llegar los insectos en malas condiciones, pese a los esfuerzos del agregado agronómico en Washington, Echegaray.

La lucha contra la *Ceratitis* mediante la atracción por compuesto amoniacaes fue objeto de múltiples ensayos y experiencias, tanto en la Estación Fitopatológica de Almería como en la de Burjasot y en la suprimida de Sevilla, por Ruiz Castro, Gómez Clemente y Bohórquez. Se estableció así un método español de lucha mediante frascos caza-moscas, que se empleó con éxito hasta ser sustituido por el uso de los modenos insecticidas de síntesis orgánica (Dipterex, Lebaycid, etc.). Últimamente, con la aplicación de machos estériles,

surgió un nuevo método, desarrollado en España, por primera vez en el mundo, y logrado gracias a los trabajos de Arroyo (actual director de la Estación de Fitopatología de Madrid), Mellado y Jiménez.

Por su importancia para la exportación de la naranja española deben ser citados los trabajos de Benlloch, que permitieron demostrar a los técnicos alemanes que en los frutos picados por la *Ceratitis* los huevecillos de la mosca mueren por la acción insecticida del aceite esencial contenido en la corteza de los frutos cítricos.

En los frutales de pepita, el gusano de manzanas y peras *Carpocapsa* o *Cydia Pomonella* ha sido objeto de importantes investigaciones sobre su biología y medios de lucha por Alfaro, en la Estación Fitopatológica de Zaragoza, convertida en Observatorio Fitopatológico.

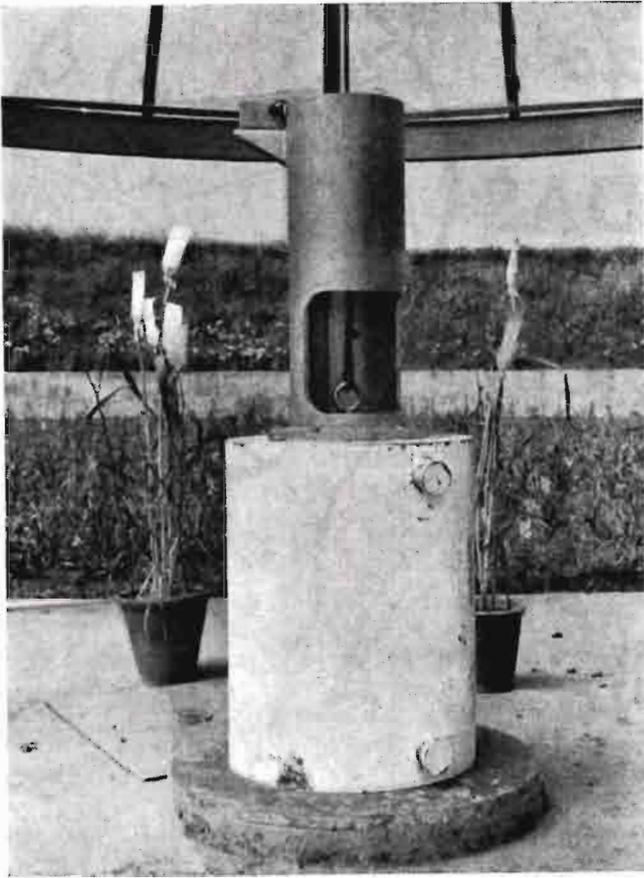
En lucha biológica se recuerda la introducción y difusión del *Aphelinus mali* para combatir el pulgón lanigero del manzano, que realizó Urquijo Landaluce en la Estación de La Coruña, creada y dirigida por González de Andrés y en Barcelona por Nonell, y del *Trichogramma minutum* contra los Tortricidos, por Urquijo y Gómez Clemente.

La mosca de las cerezas, en el valle del Jerte, fue estudiada por Benlloch y Domínguez G. Tejero, así como las plagas de oruga cigarreras (especies de *Archypis*) en cerezos y otros frutales, lo fueron por Alfaro en Zaragoza y por Cañizo en el Jerte. En Barcelona organizó don Jaime Nonell la desinfección de plantones en los viveros de frutales, y juntamente con Clarió (J. V.) creó un original Museo de plagas, con cuadros biológicos y formulario de tratamientos.

Las orugas del almendro y otros frutales fueron tema de estudio por José del Cañizo y Martín Bellod. A este último se debe la renovación de los medios de lucha. En cuanto a la "oruga de piñón", "orugeta" o "royega" (*Aglaope infausta*), plaga peculiar de España, fue estudiada primeramente por don Antonio Botija y don Leandro Navarro. Más tarde por Cañizo y Martín Bellod, que precisaron la biología del insecto y los medios de lucha actualmente empleados.

EL ESCARABAJO Y LAS ENFERMEDADES DE LA PATATA

Las enfermedades criptogámicas de la patata han sido estudiadas por Benlloch, Rodríguez Sardiña y García Oraz. Estos dos últimos han prestado particular atención a las virosis en la Estación



Fuente radiactiva que sirve, entre otras cosas, para la esterilización de los insectos que después van a ser utilizados para luchar contra las plagas siguiendo el método denominado de «machos estériles». La bomba es de las primeras, de tipo algo «primitivo», y de ahí que su rendimiento sea limitado

de Fitopatología Agrícola de La Coruña y de Mejora de la Patata, en Vitoria.

El aspecto de la inspección sanitaria para garantía de los países importadores de patata temprana española fue también atendido mediante una publicación de Sardiña y Cañizo, con láminas en color de las enfermedades, para uso del personal encargado de la inspección.

El escarabajo de la patata, introducido en Francia durante la guerra europea, llegó a territorio español a través del Pirineo catalán, en noviembre del 35, y fue estudiado por Domínguez G.^a Tejero. Se adoptaron medidas de urgencia para contener la invasión, declarando obligatorio el tratamiento de todos los patatares en las provincias limítrofes con Francia. Se prohibió el paso de productos hor-

tícolas hacia el interior de la Península y se intensificó la divulgación al respecto, acudiendo al exterminio de cualquier foco que pudiera presentarse. La guerra interrumpió dichas medidas, a la vez que se produjeron nuevas invasiones desde Guipúzcoa hasta Gerona. Desde el 39 se reorganizó la lucha, primero con arsenicales y luego con clorados (DDT, HCH y Lindano) y otros productos, facilitando el Ministerio de Agricultura los insecticidas y material de aplicación, hasta que se lograron generalizar los tratamientos como una práctica del cultivo.

De gran trascendencia para estas realizaciones fueron los detallados estudios sobre la biología del insecto y acción de los insecticidas que realizó Alfaro en Zaragoza.

LOS MEDIOS DE LUCHA

Hasta los años 20 los recursos de la terapéutica agrícola se reducían casi exclusivamente al empleo del azufre y del caldo bordelés contra enfermedades criptogámicas de la vid, y en cuanto a insecticidas, apenas se disponía de la mixtura sulfocálcica (de engorrosa preparación) aparte de tímidos ensayos con arsenicales. Además, el arseniato de plomo había que prepararlo por reacción del arseniato sódico con el acetato de plomo, hasta que en 1929 se importó ya preparado, nacionalizándose más tarde su producción.

El descubrimiento al finalizar la guerra europea de las propiedades insecticidas del DDT inició una nueva era, equiparable a la que supusieron los antibióticos en la Medicina humana, era que se halla actualmente en pleno desarrollo. Casi podría calificarse de "fermentación tumultuosa", por el infinito número de combinaciones e isómeros que ofrecen los compuestos orgánicos. El análisis y ensayo de los nuevos productos nacionales y extranjeros requirió un riguroso control por parte de la Estación de Fitopatología de La Moncloa, para su inclusión en el Registro del Ministerio de Agricultura, que fue instaurado por Bajo Mateos.

Pero todo esto sería ya otra historia, como decía Rudyard Kipling.

Tenga el mundo DE LOS PESTICIDAS EN SU MANO



con Macaya Agrícola, S. A.

¿POR QUÉ? Porque MACAYA AGRICOLA, S. A., tiene una completa organización técnica: INGENIEROS AGRONOMOS, LICENCIADOS EN QUIMICA E INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS, QUE EXPERIMENTAN E INVESTIGAN, EN LAS CONDICIONES ESPAÑOLAS, LOS PRODUCTOS DESCUBIERTOS POR LOS EXTRAORDINARIOS LABORATORIOS DE INVESTIGACION DE FIRMAS EXTRANJERAS EN TODO EL MUNDO

Exclusivas en España de:

ESTADOS UNIDOS	HERCULES INC. F. M. C. CORP.
FRANCIA	CHEVRON CHEMIC. C.
ALEMANIA	SCHERING A. G.
ITALIA	BOMBRINI PARODI D.

Semiexclusivas en:

ESTADOS UNIDOS	AMCHEM UNION CARBIDE MONSANTO
ITALIA	MONTECATINI SARIAF
SUIZA	CIBA
HOLANDA	DUPHAR

Pesticidas en venta

BETANAL ®	ORTHOCLIDE ®
CARBAMULT ®	ORTHO DIBROM ®
ETHION ®	ORTHO DIFOLATAN ®
FITIOS ®	TORBIDAN ®
FOLIARSOL ®	TOXAPHENE ®
FUNDAL ®	VOLCK VERANO-INVIERNO ®

Productos en experimentación

AMIBEN	FUNDAL FORTE
AMIDTHIN	BROMOXINIL
BASILLUS THURING.	TANDEX
BUX	TEMIK
ETHREL	TORAK
FLUITONE CPA	WEEDAZOL

... y muchos otros ...

® Marca registrada



MACAYA AGRICOLA, S. A.

BARCELONA	:-:	Vía Layetana, 23	:-:	Teléfono 310 52 50
MADRID	:-:	Los Madrazo, 22	:-:	Teléfono 221 83 19

Organismos internacionales

Por Eugenio Morales Agacino (*)

El número de organismos de distinto nivel internacional que en la actualidad desarrollan una actividad consultiva u operatoria sobre cuanto atañe a la defensa de los cultivos es enorme y lindando ya la *centena*, si consideramos también como tales a los distintos congresos, coloquios, conferencias, grupos de trabajo, etc., etc., que de forma continua o periódica se dedican a ello.

La índole meramente informativa de este artículo y su limitación en espacio impreso nos obliga a concretarnos, seleccionando por esto y por entender son los que encierran mayor interés para el agrónomo español, a sólo tres de ellos, de excepcional importancia, que son la F. A. O. (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), la O. E. P. P. (*Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes*) y la O. I. L. B. (*Organisation Internationale de Lutte Biologique contre les Animaux et les Plantes Nuisibles*).

F. A. O.

La F. A. O., siglas inglesas de la *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*, es una agencia especializada de la O. N. U. concebida primordialmente para promocionar cuanto se relaciona con la agricultura, el bosque, la ganadería y la pesca, e incrementar en calidad y cantidad los alimentos por ellos proporcionados. Su sede original fue Washington D. C., en los Estados Unidos, y a partir de 1951 se encuentra emplazada en Roma (Italia), en la Via delle Terme di Caracalla.

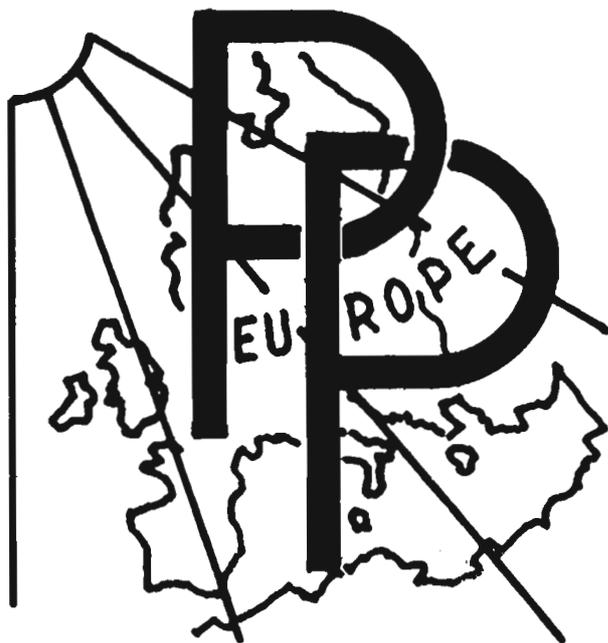
Esta enorme institución, de tan gran amplitud de miras, ofrece una estructuración muy complicada, y dentro de ella presenta, en la División de Agricultura, el eficaz servicio dedicado a la protección de las plantas. Aquí es donde se centraliza todo aquello que a nivel mundial, regional o nacional



precise de un estudio y una coordinación que hagan salir de su inmovilismo a problemas que, puestos de nuevo en marcha bajo nuevas orientaciones, conduzcan a su inmediata o progresiva solución. Para ello cuenta con una serie de secciones regidas por personal competente y medios adecuados, que no sólo desde la sede central, sino también a través de las de tipo regional y, sobre todo, de los expertos destacados en el campo, cumple las misiones que le son encomendadas. Queda entendido que esas responsabilidades aceptadas por dicho Servicio son en su mayoría solicitadas por los Gobiernos de los países miembros de la F. A. O. o grupos de ellos, ya que existen otras derivadas de su propia iniciativa que para ser llevadas a cabo precisan siempre de la aquiescencia de los anteriores.

Un país determinado que no acierta a enfocar con eficacia, por las razones que fueren, la solución que lleve a un control económico de una específica plaga o de las de un determinado cultivo,

(*) Estomatólogo de la Estación Central de Fitopatología Agrícola.



solicita gubernamentalmente a la F. A. O. su ayuda, y ésta, por medio de su Servicio de Protección de Plantas, le procura el experto que le estudie, asesore y recomiende finalmente lo más juicioso a realizar. Una serie de países pertenecientes a un mismo ámbito regional que muestren un problema común a todos ellos pueden también recurrir a la Organización para idénticos fines, pero en este caso existirá o bien sólo un experto que lo enfoque, o un grupo de ellos que se haga cargo del mismo, complementándose dicha labor con una serie de reuniones técnicas de distinta periodicidad en las que se estudie su progresiva marcha y se discuta cuanto tienda a su mejor desarrollo.

La Organización puede —como antes hemos indicado— convocar reuniones, coloquios y conferencias que interesen a muchísimos países y versen sobre cuestiones muy específicas, como han sido los simposios relacionados con el *“Control integrado de las plagas”* y sobre *“Enfermedades e insectos forestales internacionalmente peligrosos”*, estando asimismo facultada para constituir comités permanentes que estudien e informen regularmente sobre determinadas plagas de gran importancia, y del que es buen ejemplo el Comité de la F. A. O. de Lucha contra la Langosta del Desierto, y como medios informativos de cuanto efectúa en estos aspectos tan variados, edita y distribuye una serie de publicaciones técnicas y un boletín trimestral dedicado a la actualidad fitosanitaria.

La O. E. P. P. (abreviatura francesa de la *Organización Europea y Mediterránea para la Protección de las Plantas*) es un organismo intergubernamental dedicado exclusivamente a cuanto su enunciado indica en el ámbito mencionado. Creado en 1951, tiene establecida su sede en el número 1 de rue Le Nôtre de Paris (Francia).

Debido a la especialización cada día mayor que impone la creciente investigación, se hace indispensable contar para una región dada con un centro internacional de coordinación que evite, por un lado, la dispersión de los avances conseguidos reagrupándolos con vista a su más práctico uso, y que, por otro, intente llenar las lagunas e insuficiencias que impiden que un sistema de defensa vegetal sea un todo racional.

La O. E. P. P. constituye, pues ese organismo de unión intergubernamental que coordina en Europa y en la cuenta mediterránea todos los esfuerzos conducentes a mejorar la protección fitosanitaria. Dispone para ello del contacto directo con los Ministerios de Agricultura de sus 31 países miembros, con los directores responsables de la protección de cultivos y con los institutos de investigación. Con el fin de asegurar su cometido, tiene también establecida una muy estrecha cooperación con las instituciones no gubernamentales cuyas actividades esenciales son de tipo netamente investigador. En el transcurso de la XV Conferencia General de la F. A. O., al debatirse tal cuestión, se la confirmó en ello, por verse era esa la fórmula adecuada y, por consiguiente, la mejor ayuda que podía darse tanto a las naciones miembros como al aislado productor, así como a la protección agrícola en su conjunto. Concepción harto lógica, puesto que una organización mundial como la F. A. O. no puede muchísimas veces ocuparse de los problemas específicos de zonas geográficas limitadas, a no ser que se apoye en un nivel inferior de tipo regional que ponga en contacto a los distintos estamentos especializados que sobre ella concurren.

Este organismo—al igual que F. A. O. y otras instituciones de similar contenido, pero siempre al nivel propio de cada uno—organiza anualmente una serie de conferencias técnicas que versan sobre distintos aspectos fitosanitarios, siendo entre los más recientes buena muestra de ello la que convocó juntamente con Eucarpia sobre *“La selección de plantas con vistas a su resistencia a los predadores animales”*, la que se ocupó de *“Los*

roedores que afectan a la agricultura y a los bosques" y la que desarrolló el tan crucial tema de "El estudio de los problemas residuales de los pesticidas y sus tolerancias". Distintos grupos de trabajo de la O. E. P. P. efectúan reuniones, en las que se abordan cuestiones tan importantes como las referentes al estudio de la reglamentación fitosanitaria, el de los productos almacenados de origen tropical o mediterráneo y el de la cooperación entre los Servicios de Protección Vegetal en la lucha contra la dorífera. Desarrolla cursillos de perfeccionamiento, como el dado a inspectores y especialistas sobre los problemas que afectan a la protección de los viñedos y participa activamente en otros grupos de trabajo o conferencias organizados por distintas instituciones.

Edita y difunde, de manera especial, una serie de informes de tipo técnico y otra sobre la situación en Europa y en la cuenca mediterránea de distintos parásitos y enfermedades.

O. I. L. B.

La O. I. L. B., siglas galas de la *Organización Internacional de Lucha Biológica contra los Animales y las Plantas Dañinas*, es un organismo no gubernamental constituido oficialmente en 1956 y que tiene por fin promover, coordinar e intensificar las investigaciones y aplicaciones de la Lucha Biológica en su más amplio sentido. Su sede está en Zurich (Suiza), en el Instituto de Entomología de la Escuela Politécnica Federal, Universitätstrasse núm. 2.

Los servicios gubernamentales, así como Institutos Oficiales y privados, pueden ser miembros de ella, formando hoy día parte de la misma una treintena, repartidos entre 16 países de Europa, Asia y Africa. Afiliada a la U. I. S. B. desde su fundación, mantiene muy estrechas relaciones con otras varias organizaciones internacionales, tales como la F. A. O., la O. M. S., la U. N. E. S. C. O., el Consejo de Europa, etc., apoyando también el programa especial de trabajo sobre lucha biológica creado en el marco del Programa Biológico Internacional.

Se administra ella por un Comité Ejecutivo procedente de un Consejo elegido por su Asamblea General. Ofrece a sus miembros los servicios de varias comisiones con estructura y carácter permanente, encargadas de efectuar realizaciones de tipo científico y de información sobre una base sumamente sólida. La Organización desarrolla sus actividades de investigación fundamental, investi-



gación aplicada y experimentación práctica en sus grupos específicos de trabajo, cuya acción se orienta hacia un fin concreto dentro de una duración limitada.

Sus comisiones principales son las siguientes:

Comisión de Documentación, capacitada para preparar la bibliografía pertinente sobre cuestiones particulares que se soliciten.

Comisión de Taxonomía de Entomófagos, que, merced al concurso de los principales especialistas en la sistemática de los insectos entomófagos facilita la identificación de parásitos y predadores.

Comisión de Publicaciones, que dirige la revista internacional "Entomophaga", ocupándose también de las memorias "fuera de serie" y del índice de insectos entomófagos.

Comisión de Patología y Lucha Microbiológica, dedicada especialmente a la identificación de gérmenes patógenos en los insectos y problemas que presenta el empleo de sus técnicas de aplicación.

Comisión de Lucha Integrada, que se ocupa en desarrollar este nuevo concepto en la lucha contra las plagas y enfermedades de las plantas cultivadas.

Comisión de Métodos Autocidas, responsable de hacer prosperar e intensificar las reuniones entre especialistas en estos modernos métodos de trabajo.

El Consejo de la O. I. L. B. puede constituir un grupo de trabajo con un objetivo claramente de-

finido cuando varios de sus miembros se interesan en un problema común y ven en él la posibilidad de introducir una acción biológica. Entre los grupos de trabajo de tipo específico existentes actualmente descuellan los de: lucha contra un insecto perjudicial determinado, *Datus oleae*, *Ceratitis capitata*, *Hyphantrea cunea*, *Quadraspidotus perniciosus*, etc.; protección de un cultivo particular, agríos contra cochinillas, frutales contra sus plagas, caña de azúcar contra los taladros, etc.; utilización de agentes biológicos especiales, tales como la *Formica rufa*, *Opius concolor*, *Bacillus thuringiensis*, etc.

Las Comisiones y Grupos de Trabajo de la O. I. L. B. realizan con periodicidad variable coloquios abiertos a especialistas e instituciones de todos los países, sean o no miembros de la Organización, pero siempre centrados en el desarrollo de un proyecto dirigido por ella misma y, como ya hemos indicado más arriba, y por medio de sus valiosas publicaciones se pone en contacto, informa y da a conocer con profundidad cuanto atañe a su especial cometido.



EDICIONES AGROCIENCIA

LE OFRECE SUS OBRAS
DE AMPLIO INTERES AGRICOLA

Obras de P. Mela Mela



CULTIVOS DE SECANO (2.ª edición). Un volumen de 704 + XIII páginas, 23 láminas, 118 figuras y 101 cuadros. «Ediciones Agrociencia». Zaragoza, 1966.

Trigo. Cebada. Avena. Centeno. Algarrobas, Almortas. Altramuz. Garbanzos. Guisantes. Habas. Lentejas. Soja. Veza. Yeros.

CULTIVOS DE REGADIO. Tomo I (2.ª edición). Un volumen de 576 + XXII páginas, 12 láminas, 157 figuras y 82 cuadros. «Ediciones Agrociencia». Zaragoza, 1970.

Control del agua del suelo. Arroz. Sorgo. Maíz. Algodón. Cáñamo. Ramio. Alforfón. Ricino. Cártamo. Girasol.

CULTIVOS DE REGADIO. Tomo II. Un volumen de 580 + X páginas, 12 láminas, 183 figuras y 70 cuadros. «Ediciones Agrociencia». Zaragoza, 1963.

Tabaco. Judía. Alfalfa. Soja. Trébol rojo. Trébol blanco. Trébol ladino. Trébol encarnado. Trébol sueco. Meliloto. Patata. Remolacha.

EDAFOLOGIA (2.ª edición). Un volumen de 615 + XX páginas, 95 figuras y 104 cuadros. «Ediciones Agrociencia». Zaragoza, 1963.

Estudio completo y corrección del suelo agrícola. Complejo arcilloso. Intercambio iónico. Oligoelementos. Nuevos métodos de cultivo, etcétera.

EL SORGO. — La planta del porvenir. Monografía de 72 páginas y 13 figuras. «Ediciones Agrociencia». Zaragoza, 1963.

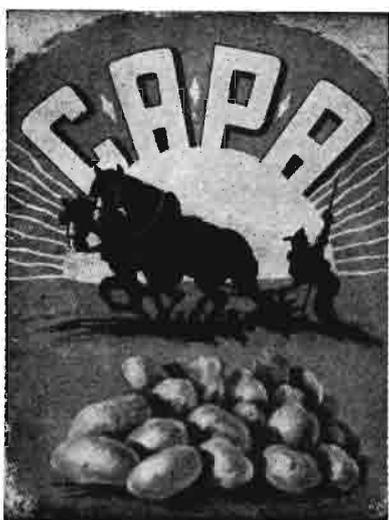
Obras de J. García Fernández

FERTILIZACION AGRICOLA. (2.ª e.). 200 + XVI páginas, 72 figuras y numerosos cuadros, 1969.

Metabolismo de los abonos. Bases de la Fertilización Agrícola. Técnica de la misma. Abonos líquidos. Fertilización foliar. Nuevos fertilizantes.

LA PODA DEL OLIVO. — Monografía de 50 páginas y 22 figuras sobre tan importante práctica cultural. 1965.

EDICIONES AGROCIENCIA
Sanclemente, 13 — ZARAGOZA



Ofrece a usted las mejores variedades de «PATATA SELECCIONADA DE SIEMBRA»; TEMPRANAS, SEMITEMPRANAS Y TARDIAS, en envases nuevos de 50 kilos, precintados por el Servicio Nacional

APARTADO NUM. 50

TELEFONO: 21 70 00

VITORIA

**Este cultivo de sorgo da en América 11.000 kg/ha.
El 80 por ciento más que hace 10 años...**



La investigación americana espera rendimientos anuales de más de 20.000 kg/ha para el futuro. ¡El sorgo, por lo tanto, es un cultivo prometedor!

¿A qué se atribuye este éxito?

1. Investigación sobre las semillas

El resultado es una mejora continua de las propiedades de las semillas de sorgo:

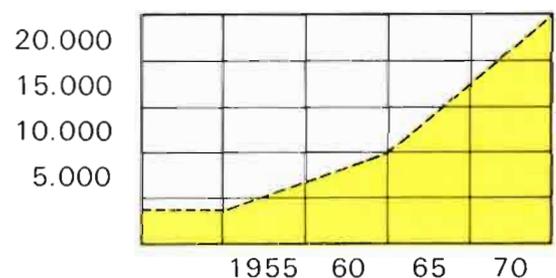
- un aumento del contenido de sustancia nutritiva
- aumento del nivel del rendimiento
- mejora del sabor
- posibilidades de cultivo en diferentes zonas climatológicas y en diferentes terrenos.

2. Productos agroquímicos

Nuevos herbicidas protegen los cultivos de sorgo de malas hierbas. Se eliminan las pérdidas de rendimiento (¡del 50 por ciento en cultivos no protegidos!).

Los abonos devuelven al suelo las sustancias nutritivas utilizadas por las plantas.

evolución del rendimiento
(en kg/ha)



— estimación del incremento de rendimiento

En España se puede cultivar el sorgo con el mismo éxito que el maíz. Existen semillas de variedades híbridas. Se pueden adquirir los productos agroquímicos necesarios.

No hay razón para contentarse con rendimientos modestos. Los cultivos de sorgo en España pueden dar el mismo rendimiento que los cultivos de sorgo en América.

Este cultivo de sorgo dejará poco beneficio



El principal herbicida en la lucha contra las malas hierbas en los cultivos de sorgo es un producto Geigy: se llama Gesaprim® 50

Gesaprim 50 protege sus cultivos de sorgo desde la siembra hasta la recolección

Para su crecimiento, la planta joven de sorgo precisa muchas sustancias nutritivas del suelo. Las hierbas absorben estas sustancias nutritivas ya en la fase de brotación. Por lo tanto, deben desaparecer las malas hierbas con Gesaprim 50.



Las hierbas adventicias reducen el rendimiento por hectárea y disminuyen el valor nutritivo de la planta. Al cosechar, se recogen también las hierbas. En el campo quedan millones de resistentes semillas de hierbas que ponen en peligro la próxima siembra.

Eliminando las malas hierbas, Gesaprim 50 le ayuda a conseguir rendimientos mayores y mejor calidad del fruto, y, con ello, precios más ventajosos.

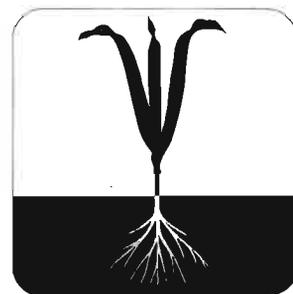
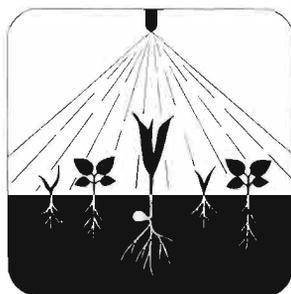
¿Cuándo se emplea Gesaprim 50?

Gesaprim 50 se pulveriza

- lo más pronto desde que el sorgo emerge del suelo.
- lo más tarde cuando las malas hierbas han desarrollado de 2 a 3 hojas.

Gesaprim 50 elimina las malas hierbas

por acción de la sustancia activa de Gesaprim 50 en las raíces y en las hojas de las hierbas. (Por supuesto, el cultivo de sorgo queda incólume.)



Para que Gesaprim 50 pueda actuar con plena eficacia, hay que emplearlo en un terreno húmedo, → lluvia, riego.

Nuestros técnicos están a su disposición

Le informarán sobre:

- qué suelo exige una determinada dosis de Gesaprim 50
- cuál es el mejor momento para la pulverización
- qué máquinas pulverizadoras se recomiendan
- de qué forma se emplean y mantienen estos pulverizadores.

Al ser protegido con Gesaprim 50, el sorgo le dará rendimientos más elevados.

Geigy Sociedad Anónima
Departamento Técnico Agroquímico
Apartado 1628 - Barcelona
Tel. 245 37 00

Producto registrado en la D.G.A.
con el número 6727, categoría A.

® marca registrada de J.R. Geigy S.A.
Basilea (Suiza).

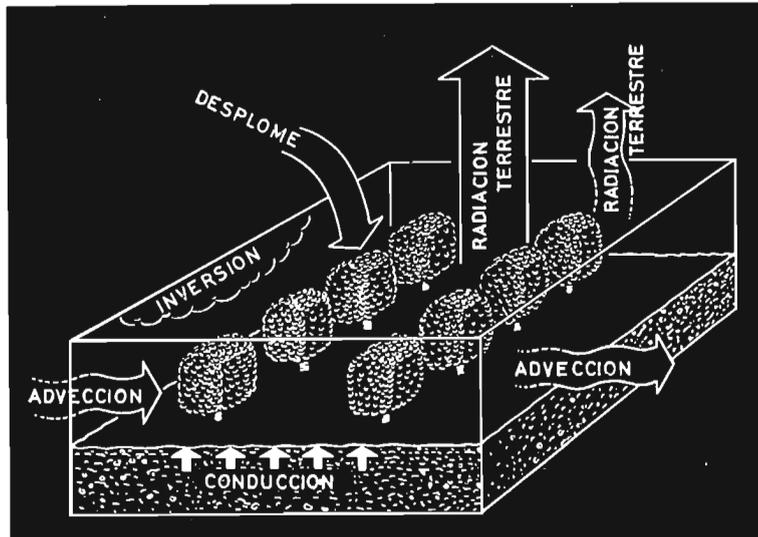
Geigy
Creadores de productos químicos para una agricultura moderna

Gesaprim® 50

¿PUEDE EL NO-CULTIVO DE LOS AGRIOS CONTRIBUIR A LA DEFENSA CONTRA LAS HELADAS?

por

William H. BEAR (*)



Los citricultores y jefes de cultivo del estado de Florida vienen consultando cada vez con más frecuencia si un suelo desnudo y con un mínimo de labores puede contribuir a la protección contra el frío de sus huertos de agrios.

La mayoría de estas consultas han surgido a raíz de los descubrimientos experimentales del Texas College of Arts and Industries Citrus Center, en el valle del Río Grande, cerca de Weslaco. Desde 1962, investigadores de dicho Centro vienen estudiando parcelas de pomelos "Redblush" en no-cultivo mediante control químico de hierbas, en escarda continua por medios mecánicos, y con manto de hierba permanente, para estudiar sus diferencias en cuanto a la protección contra el frío, la recuperación de los daños producidos por las heladas, los rendimientos y la conservación de la humedad.

Los investigadores del Centro han informado que las parcelas en no-cultivo mediante control químico de hierbas se han mantenido, en todos los casos, más calientes que las escardadas

mecánicamente y que las cubiertas con manto de hierba permanente. También han comprobado que los árboles dañados por las heladas se recobraron con mayor rapidez y dieron mayores cosechas en las parcelas en no-cultivo con desherbado químico, comparadas con las otras dos técnicas. Los expertos de Tejas atribuyeron estos resultados al hecho de que un suelo con la superficie firme y desnuda absorbe más calor durante el día y actúa como un radiador del calor absorbido durante la noche.

El doctor R. F. Leyden, profesor del Centro, basándose en esta investigación, escribe en el *Journal of the Rio Grande Horticultural Society*, en 1965: "El no-cultivo con desherbado químico es una práctica cultural que puede modificar favorablemente el microclima del huerto durante las noches de enfriamiento por radiación. Se puede considerar como una primera medida de protección contra el frío que no supone un gasto adicional y puede mejorar la eficacia de otras prácticas culturales."

Quedaba la cuestión de si esta técnica sería igualmente eficaz en Florida.

Investigadores de la Citrus

Experimental Station, en Lake Alfred, y de la University of Florida, en Gainesville, están colaborando con los agricultores e industriales para determinar el efecto que distintas técnicas culturales puedan tener en las temperaturas del huerto, en la protección contra el frío y en los rendimientos de los agrios de Florida. Hay estudios en marcha y se están iniciando otros en huertos de Wauchula, Haines City y Winter Garden.

Los doctores R. L. Phillips y D. P. H. Tucker, de la Citrus Experimental Station, coordinan las prácticas culturales en las parcelas de Haines City. El doctor J. F. Gerber, de la University of Florida, supervisa las mediciones de temperatura y los estudios microclimáticos.

Estos estudios a largo plazo facilitarán a los agricultores y jefes de cultivo una valiosa información sobre el efecto de las diferentes técnicas culturales en el microclima del huerto y en su protección contra el frío.

El doctor Gerber, que conoce bien la investigación realizada en Tejas, ha recalcado la importancia que tiene el tiempo de exposición a las bajas temperaturas en cuanto a los daños producidos al árbol.

Ha comentado que, aun en el supuesto de que la técnica del no-cultivo no llegase a aumentar las temperaturas mínimas de las primeras horas de la madrugada, el hecho de retrasar el que se alcancen dichas temperaturas mínimas reducirá el tiempo de exposición a las mismas, resultando en una disminución de los daños al árbol.

Si estudiamos con detalle los componentes energéticos, las

(*) Agrichemical Division, E. I. Du Pont de Nemours & Co. (Publicado en «Citrus & Vegetable Magazine», vol. 32, núm. 11, July 1969.)

condiciones del huerto y las prácticas de cultivo que afectan el balance térmico y el microclima del mismo, empezaremos a comprender la complejidad de estas cuestiones y la necesidad de realizar estudios a largo plazo en Florida.

Los principales componentes energéticos que actúan en un huerto son: 1) Radiación solar; 2) Radiación del espacio; 3) Radiación terrestre; 4) Reflexión de la radiación solar; 5) Convección; 6) Advección; 7) Calor latente, incluida la evapo-transpiración; 8) Conducción; 9) Desplome de aire frío.

Estos componentes energéticos son modificados, desde luego, por las condiciones y prácticas culturales del huerto: tipo de suelo, humedad y acondicionamiento del terreno, superficie del suelo expuesto a la atmósfera, sistema de riego, tamaño de los árboles y marco de plantación, método de poda, y exposición o situación del huerto. La presencia de nieblas, polvo, humo e inversiones térmicas afectarán también la magnitud de estos componentes energéticos.

El balance térmico y el microclima de un huerto de agrios comprenden de este modo una complicada interacción entre los componentes energéticos naturales y las prácticas de cultivo. La medida eficaz del efecto que una técnica cultural tiene sobre el balance térmico (por ejemplo, el no-cultivo con desherbado químico), no es tarea fácil ni realizable a corto plazo. Las condiciones y técnicas en los agrios de Florida son tan distintas para las diferentes comarcas del estado, que no permiten dar una solución resumida, sino que requieren la realización de los consiguientes estudios.

Debido a que muchos de los conceptos empleados para determinar el balance térmico o el microclima de un huerto de agrios no son de uso corriente, se dan a continuación algunas definiciones:

Radiación solar es la luz directa del sol, que alcanza los árboles y la superficie del suelo. Con frecuencia se la denomina insolación, y constituye la fuente

principal de energía térmica que afecta al huerto.

Radiación del espacio es la luz difusa que alcanza el huerto después de su dispersión por el polvo y las moléculas de la atmósfera. Podría ser llamada simplemente luz del cielo o del espacio.

Radiación terrestre es la energía térmica radiada por el suelo y las superficies de las plantas. Tiene lugar lo mismo durante el día que durante la noche y constituye la principal fuente de pérdida nocturna del calor.

Reflexión de la radiación solar es el porcentaje de la radiación solar reflejada por las superficies de las plantas y del suelo.

Convección es el movimiento vertical del aire del huerto. Cuando se trata de una corriente ascensional de aire caliente se suele denominar convección libre. Pero también puede tratarse de aire desplazado verticalmente por el paso de un frente o por convección forzada.

Advección es el desplazamiento horizontal de una masa de aire a través del huerto. Puede variar desde una leve brisa de verano hasta el paso de un frente poderoso. Puede, por tanto, calentar o enfriar, según sea su temperatura en relación con la del huerto.

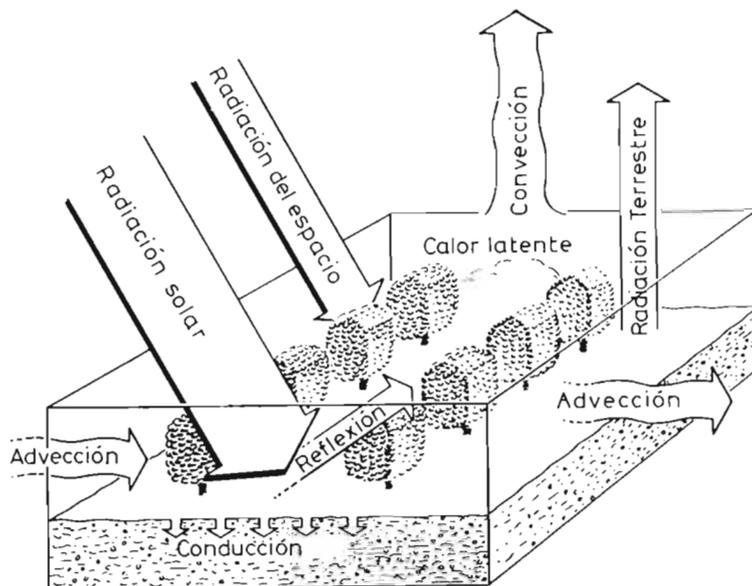
Calor latente es el calor desprendido o absorbido por un cambio de estado físico del agua en el suelo, en el aire o en los

tejidos vegetales. Se desprende calor latente por condensación del vapor de agua o por el paso del agua líquida a hielo; se absorbe calor latente por fusión del hielo o por evaporación del agua líquida. En un conjunto de plantas, como es un huerto de agrios, la evapotranspiración juega un papel importante en este componente del balance térmico diario.

Conducción es el movimiento de calor en el interior del suelo, en los tejidos vegetales o en el aire, producido por el movimiento molecular. La conducción de calor en el suelo es uno de los factores importantes en el calentamiento del huerto durante la noche.

Desplome es el asentamiento de aire frío en el huerto, que contribuye a las inversiones de temperatura. Una masa de aire frío puede simplemente desplomarse en el huerto, desplazando al aire caliente, o bien un aire relativamente caliente, al contacto con el follaje, que se ha enfriado por radiación nocturna, puede, a su vez, enfriarse y permanecer en el huerto.

Inversión. La disposición normal de las condiciones de la atmósfera consiste en que las temperaturas disminuyen al aumentar la altitud. Se llama inversión a la disposición contraria o inversa de dichas condiciones. Esta inversión de temperaturas ocurre regularmente en los huertos de agrios en Florida, con



el enfriamiento nocturno por radiación. El aire frío tiende a desplomarse y permanecer inmovilizado cerca del suelo en las noches despejadas y sin viento. Así, por encima de este aire frío se encuentran con frecuencia capas de aire más cálido.

Puesto que el suelo del huerto funciona acumulando calor durante el día y desprendiéndolo durante la noche, la eficacia de esta función del suelo como intercambiador de calor reviste la mayor importancia. Una capa de vegetación en el suelo intercepta la absorción de calor durante la radiación diurna; el laboreo del suelo o su cobertura con sustancias orgánicas dificultan la conducción del calor en el mismo. Ambos fenómenos pueden limitar considerablemente la capacidad de protección del huerto contra el frío.

Durante las heladas por radiación, ocurridas en diciembre de 1957, los investigadores del Texas Coll. of Arts and Ind. Citrus Center comprobaron que las temperaturas mínimas a 31 centímetros del suelo fueron significativamente más altas en el no-cultivo con desherbado químico, que en las parcelas cultivadas con otras técnicas.

En la helada del 1 de diciembre, dichas temperaturas mínimas de las parcelas en no-cultivo con desherbado químico fueron 3,3° C superiores a las de las parcelas con manto de hierba y 0,6° superiores a las de las parcelas desherbadas mecánicamente. En la helada del 12 de diciembre fueron superiores a 2,8° y 1,7°, respectivamente. En ambos casos, las temperaturas alcanzaron por la madrugada alrededor de los 8° bajo cero.

De una forma significativa, los daños a la madera fueron importantes en las parcelas con manto de hierba, menos importantes en las cultivadas mecánicamente y leves en las parcelas en no-cultivo con desherbado químico.

También los rendimientos dieron una diferencia significativa después de las heladas. La producción media de los árboles en no-cultivo con desherbado químico fue superior a la de los cubiertos de vegetación en 69 ki-

los/pie y superior a la de los cultivados mecánicamente en 34 kgs/pie. Estas cifras de producción corresponden a 1958-59.

Durante heladas similares de enfriamiento por radiación nocturna, acaecidas entre 1957 y 1963, los investigadores encontraron constantemente diferencias en las temperaturas mínimas para las tres técnicas de cultivo. La media de las temperaturas mínimas durante este período de seis años, siempre a 31 centímetros del suelo, en las parcelas en no-cultivo con desherbado químico, fue 1,8° superior a la de las parcelas con hierba y 1° superior a la de las cultivadas mecánicamente.

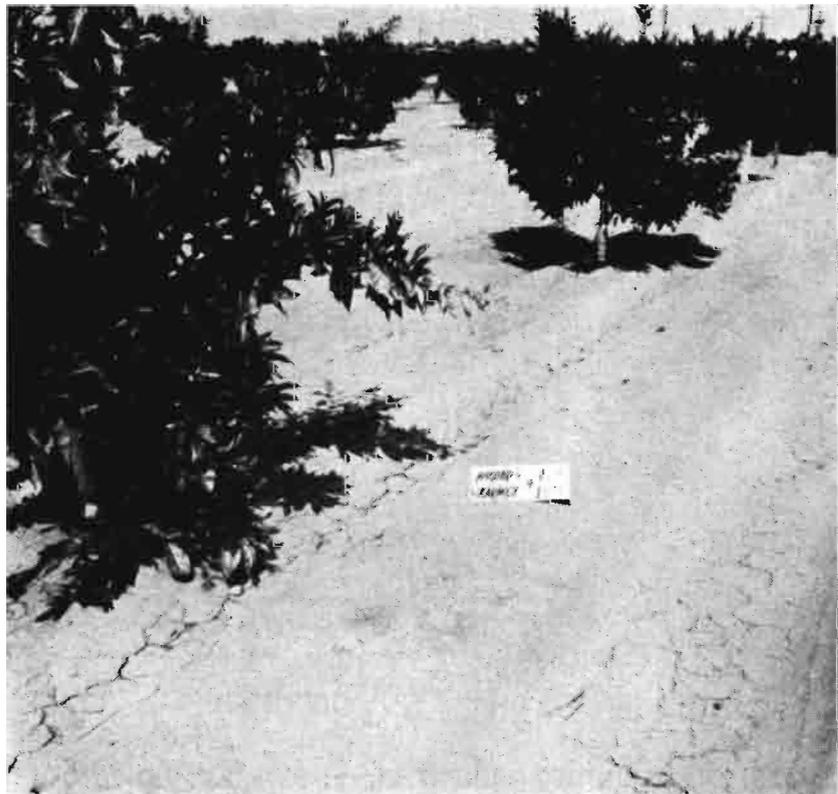
También la medida de las temperaturas mínimas a 155 centímetros de altura sobre el suelo presentó diferencias significativas durante el mismo período. En las parcelas en no-cultivo fue 0,9° y 0,5° superior, respectivamente, a la de las parcelas con hierba y a la de las cultivadas mecánicamente.

Después de analizar estas diferencias, los doctores Leyden y Rohrbaugh, del Texas Coll. of Arts and Ind. Citrus Center, pu-

blicaron sus investigaciones en 1963 en los Anales de la American Society for Horticultural Science. Concluyen su informe afirmando: "Las temperaturas mínimas a las 31 y 155 centímetros por encima del suelo durante las noches de enfriamiento por radiación han sido consistentemente más elevadas en las parcelas en no-cultivo con desherbado químico que en las cubiertas por un manto de vegetación permanente o en las cultivadas mecánicamente. En presencia de viento, estas diferencias tienden a desaparecer."

Los estudios del balance térmico y del microclima de un huerto de agríos son complicados por su naturaleza y requieren varios años de investigación antes de llegar a conclusiones válidas.

El progreso y los esfuerzos de investigación que en este sentido se están llevando a cabo en Florida son seguidos con interés por gran número de citricultores de este Estado, ya que la protección contra el frío ocupa un lugar preferente en la lista de sus problemas más importantes.



DESARROLLO QUIMICO INDUSTRIAL, S. A. (DEQUISA)



Fabricantes de Fungicidas carbámicos, bajo Licencias y Control de
E. I. du Pont de Nemours & Co. (Inc.)

M A N E B Z I N E B Z I R A M T . M . T . D .



Distribuidores exclusivos, para España y Portugal, de los
Productos Químico-Agrícolas del I & B Dept. de DU PONT

- B E N L A T E** * (Fungicida Benomilo) - FRUTALES, VIÑA, HORTICOLAS, ETC.
- D E M O S A N** * (Fungicida Cloroneb) - DESINF. SEMILLAS, HONGOS DEL SUELO
- L A N N A T E** * (Insecticida Metomilo) - AFIDOS, LEPIDOPTEROS, ETC.
- M A R L A T E** * (Insecticidas Metoxicloro) - DIPTEROS, COLEOPTEROS, ETC.
- H Y V A R** * - **X** (Herbicida Bromacilo) - AGRIOS, DESHERBADO TOTAL, ETC.
- V E N Z A R** * (Herbicida Lenacilo) - REMOLACHA, FRESA, ETC.
- S I N B A R** * (Herbicida Terbacilo) - MANZANO, MELOCOTONERO, ETC.
- D u P o n t L I N U R O N - 50** (Herbicida Linurón) - PATATA, ZANAHORIA, ETC.
- K A R M E X** * (Herbicida Diurón) - AGRIOS, OLIVO, VIÑEDO, ETC.
- K L O B E N** * (Herbicida Neburón) - CEREALES.
- T E L V A R** * (Herbicida Monurón) - DESHERBADO TOTAL.
- N U - G R E E N** * **L B** (Urea foliar) - FRUTALES, HORTICOLAS, ETC.

* Marca Reg. de E. I. du Pont de Nemours & Co. (Inc.).



Distribuidores y Representantes para España, de los Departamentos de
PLASTICOS - FIBRAS TEXTILES - ELASTOMEROS - FILMS

Desarrollo Químico Industrial, S. A. - Av. Calvo Sotelo, 27, 4.º - Teléf. 419 62 50

M A D R I D - 4

Los antibióticos en agricultura

Por ESTEBAN HERNANDEZ DE TEJADA

Dr. Ingeniero Agrónomo

Conocidas son las aplicaciones que los antibióticos tienen en zootecnia, no sólo por su acción terapéutica en distintas enfermedades del ganado, sino también, en algunos casos, como estimulantes de crecimiento. Así, pues, no vamos a insistir en ellas en el presente artículo, en el que solamente intentamos divulgar una serie de experimentos que, a juzgar por sus resultados, pondrán en manos de los agricultores poderosas armas para el control y prevención de gran número de enfermedades de origen bacteriano que atacan a sus cultivos. Antes de seguir adelante, he de señalar que no creo pecar de optimista al hacer esta afirmación, ya que el uso agrícola de los antibióticos ha superado su fase experimental, y en algunas naciones, como Inglaterra, Estados Unidos, Méjico y muchos más, existen en el mercado productos fitosanitarios a base de antibióticos con los que, según mis noticias, se han conseguido resultados espectaculares en la lucha contra diversas enfermedades.

Estreptomycin

En una primera fase de experimentación en laboratorio se comprobó la eficacia de la estreptomycin sobre diversas bacterias fitopatógenas cultivadas en medios artificiales. A estos primeros ensayos "in vitro" siguieron otros realizados en invernadero, al principio, y posteriormente en campos de experimentación. En todas las pruebas realizadas la estreptomycin se mostró como el antibiótico de más potente acción y mejor tolerancia por las plantas.

Después de las primeras investigaciones llevadas a cabo por Brown y Heep en 1946 contra la "roña del melocotonero", diversos investigadores ensayaron durante varios años y en distintos lugares contra otras bacterias fitopatógenas. Entre los

de mayor relieve citemos a Peter A. Ark, Dye, Winter, Young, Goodman, Grosso y Zaumayer.

También se probaron distintas formas de administración de los antibióticos, mostrándose como las menos eficaces la incorporación al terreno y el espolvoreo, siendo en todos los casos la pulverización la que resultó más económica y de mejores resultados.

Sin embargo, pronto surgió un serio problema: al igual que ocurre en medicina, la efectividad de los antibióticos administrados aisladamente se veía disminuida después de los primeros tratamientos por la aparición de cepas de bacterias resistentes, y como era la estreptomycin el único antibiótico que por sí solo se había mostrado verdaderamente eficaz, la solución del cambio de antibiótico no era aceptable.

Mezcla de antibióticos

Se recurrió entonces a la otra solución que había dado resultado en farmacología, que era la mezcla de antibióticos para el tratamiento conjunto.

Los resultados de diversas investigaciones, y principalmente los de la conducida por Arthur R. English y G. Van Halsema, con una mezcla en determinadas proporciones de estreptomycin y oxytetracyclina (terramycin) fueron contundentes: en las distintas bacterias ensayadas se retrasaba la aparición de cepas resistentes en tales proporciones (hasta cien veces más), que prácticamente se había resuelto el problema. Además, la mezcla se revelaba como un antibiótico de amplio espectro con acción sobre bacterias Gram positivas y Gram negativas.

Enfermedades

En Norteamérica están patentados varios productos fitosanitarios de acción antibiótica que

han sido comercializados con gran éxito y que han demostrado su eficacia en el control de enfermedades de tanta transcendencia como las siguientes, que citamos entre las de mayor importancia: "roña" de los frutales de hueso, "marchitez bacteriana" de los agrinos, "niebla" del peral y del manzano, "podredumbre negra de las cápsulas" del algodón, "marchitez bacteriana" del tomate y pimiento, "grasa" de las judías, "podredumbre" y "anillo bacteriano" de la patata, "moho azul", "bacteriosis" del tabaco, "mal seco" del nogal, "mildiu vellosa" del lúpulo y otras muchas.

Aunque casi todas las enfermedades que responden a los tratamientos antibióticos son comunes en España, hay algunas que nos resultan poco conocidas, lo que puede verse de sobra compensado si tenemos en cuenta que seguramente los antibióticos serán eficaces contra otras enfermedades, importantes aquí, pero desconocidas en Norteamérica, por lo que nada se ha ensayado contra ellas.

Aplicaciones

La mezcla de estreptomycin y terramicina, a la que se adiciona el excipiente adecuado es un producto soluble en agua y perfectamente estable a la temperatura ambiente antes de disolverse para su pulverización. Además es de acción sistémica, con lo que se garantiza una perfecta distribución, ya que se incorpora a toda la planta, a través de sus tejidos, aunque sólo haya sido alcanzada en parte por la pulverización. Además, esta mezcla se muestra compatible con una gran cantidad de insecticidas y pesticidas de otra naturaleza, pudiendo incluso distribuirse juntamente con algunos de ellos.

Algunos tratamientos antibióticos pueden resultar fitotóxicos si no se siguen las instrucciones que cada laboratorio dicta para la administración de sus productos, pero utilizados en las mezclas adecuada y a las dosis recomendadas, tan sólo producen, en algunos casos, una li-

gera clorosis, pasajera y sin importancia, por lo que, usando productos de garantía y actuando con una elemental prudencia, puede decirse que carecen de efectos secundarios.

Por otra parte, el uso agrícola de los antibióticos no es peligroso para el hombre, ya que tan sólo en algunos casos de administración poco cuidadosa produce alguna irritación epidérmica sin importancia, desde luego menor que las producidas por otros productos fitosanitarios, e incluso algunos abonos, con cuyo uso ya estamos totalmente familiarizados.

En cuanto al costo de los tratamientos, hemos de advertir que los productos son caros, ya que lo son las materias primas de que se componen, pero no

puede decirse lo mismo de los tratamientos, ya que la dilución a que han de emplearse es muy grande (de 50 a 400 partes por millón o miligramos por litro), con lo que el tratamiento resulta a un precio razonable.

Aunque aún está en fase de lanzamiento, ya existe en España un producto fitosanitario (cuyo nombre omito deliberadamente, dado el carácter de esta publicación), cuyos principios activos son los antibióticos. Aún no conozco los resultados que se hayan obtenido aquí con él; pero si, como es de esperar, son análogos a los que se han logrado en otros países en el control de muchas enfermedades de origen bacteriano y aun virótico, es muy posible que pronto disponga el cultivador

español de un arma potente y de fácil aplicación (cualquier pulverizador de los corrientemente utilizados) con que defender sus cosechas de muchas enfermedades, contra las que hasta ahora era bien poco lo que se podía hacer.

BIBLIOGRAFIA

John, J. Grosso: *Plant Disease Reporter*, V, 38 May., 5, 1954.
 H. F. Winter and H. C. Young: *Ohio Farm and Home Research*, V, 38 Sp.-Oc. 1953.
 Arthur R. English and C. Van Halsema: *Use of Streptomycin plus Terramycin combinations*.
 Peter A. Arku *The Blue Anchor*, Vo. 31, núm. 1, February 1954.
 Urquijo - Rodríguez Sardiña - Santaolalla: *Patología vegetal agrícola*. Ed. Salvat, 1961.



El bosque es una riqueza nacional:

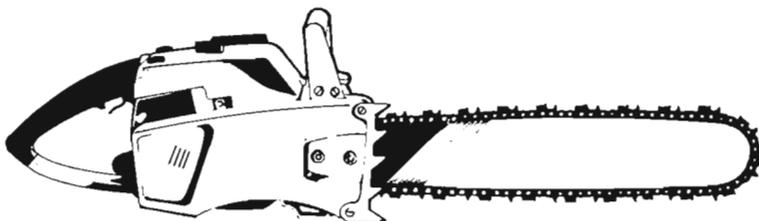
¡CUIDALO!

Es un consejo de

MOTOSIERRAS



La marca más vendida en el mundo
 En España la primera
 Gran gama de modelos
 Recambios originales



BEAL & C^{IA}, S.A.

FRAY JUAN, 12 - TELEFONOS: 41 61 79 - 41 79 89 - BILBAO - 13

i salve

su

Nexana



cosecha



con

ROXION-OIL[®]
COMBINADO

**ACEITE INSECTICIDA
PARA INVIERNO
CON DIMETHOATO
Y FENITROTHION**

Nexana
Industrias Químicas, S.A.

Apartado 784 - Telf. 23 60 37
BILBAO

Un nuevo fungicida sistémico de amplio espectro

Por E. PIÑERO SENABRE
Dr. Ingeniero Agrónomo

RESUMEN

El EL-273 (α -2,4-diclorofenil- α -fenil-5-pirimidinmetanol) se ha estudiado ampliamente en España, durante 1970, para evaluar su eficacia fungicida en perales, manzanos, melones y vid. Ha resultado muy efectivo contra varios hongos patógenos, a dosis muy pequeñas. La DL₅₀ en forma oral aguda de producto técnico es de 600 mg/kg. para ratas adultas. Estudios de alimentación durante tres meses consecutivos no han causado daño alguno en mamíferos.

El compuesto ha proporcionado control efectivo de moteado en manzano (*Venturia inaequalis*) y peral (*V. pirina*), y de oidio de manzano (*Podosphaera leucotricha*) a dosis de 30 y 40 ppm. También se ha obtenido un control eficaz de oidio en melón (*Erysiphe cichoracearum*) y en vid (*Uncinula necator*) a dosis de 30 ppm e inferiores. No se han observado daños en ninguno de estos cultivos a dosis elevadas de 60 ppm. Todas las

dosis referidas anteriormente están dadas en materia activa y fueron aplicadas con volúmenes de 1.500 a 2.000 litros/hectárea.

INTRODUCCION

Una nueva clase de fungicida, localmente sistémico, de amplio espectro, ha sido descubierta y está siendo desarrollada. Experiencias de invernadero y de campo, llevadas a cabo durante 1969 y 1970 en diferentes países (Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Alemania, Italia, Suiza, Grecia, Libano y Sudáfrica), han puesto de relieve la eficacia del EL-273 para el control de los hongos fitopatógenos detallados en el cuadro I.

La actividad sistémica demostrada por el EL-273 cuando se aplica al follaje se reduce primordialmente a la hoja a la que ha sido aplicado. El compuesto es absorbido rápidamente por las raíces de varias especies de plantas herbáceas y transportado a las partes aéreas en canti-

dades suficientes para combatir determinados patógenos foliares.

El EL-273 posee actividad fungicida de carácter preventivo, curativo y erradicante. El tipo específico de actividad está relacionado con el patógeno en cuestión.

La DL₅₀ por vía oral, en una sola dosis aguda de EL-273 técnico, es de aproximadamente 600 mg/kg. de peso vivo para ratas adultas (1).

RESULTADOS OBTENIDOS EN ESPAÑA

Durante el presente año se ha llevado a efecto un vasto programa de pruebas de campo para la evaluación del EL-273 en España. Se han realizado dos tipos de ensayos:

I) Experiencias con cuatro repeticiones, con parcelas pequeñas (1 a 3 árboles, 15 vides o bien 30-50 m²), cuyas aplicaciones han sido realizadas con equipos de precisión por personal especializado.

II) Ensayos en grandes parcelas (50-100 árboles, 500 vides o bien 500-1.000 m²), con aplicaciones realizadas con los equipos normalmente usados en el campo, manejados por los propios agricultores.

En total se realizaron 33 experiencias del I y 14 del tipo II. A continuación detallamos los resultados obtenidos en los distintos cultivos y enfermedades ensayados.

Manzano - Oidio (*Podosphaera leucotricha*)

Se han realizado ocho experiencias tipo I y tres del tipo II. Las aplicaciones comenzaron, según las distintas localizaciones, con los árboles en estados comprendidos entre el comienzo de la apertura de yemas (C) y el comienzo de apertura de flores (F). Se realizaron pulverizaciones con equipo de alto volumen cada quince días, alcanzándose un promedio de siete-ocho aplicaciones en cada localidad. En el cuadro II se detallan solamente algunos de los datos

CUADRO I

HONGOS FITOPATOGENOS CONTROLADOS POR EL EL-273

Patógeno	Huésped
Moteado - <i>Venturia inaequalis</i>	Manzano
Moteado - <i>Venturia pirina</i>	Peral
Viruela - <i>Pseudopeziza ribis</i>	Grosellero
Repilo - <i>Spiloea (Cycloconium oleaginum)</i>	Olivo
Cherry leaf spot - <i>Coccomyces hiemalis</i>	Cerezo
Oidios - <i>Erysiphe cichoracearum</i> (1)	Cucurbitáceas y Zinnia
<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Cebada
<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>	Trigo
<i>Podosphaera leucotricha</i>	Manzano
<i>Sphaerotheca mors-uvae</i>	Grosellero
<i>Sphaerotheca pannosa</i> f. sp. <i>persicae</i>	Melocotonero
<i>Sphaerotheca pannosa</i> f. sp. <i>rosae</i>	Rosal
<i>Uncinula necator</i> (<i>Oidium</i>)	Vid
Royas - <i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>	Trigo, Cebada y otras gramíneas
<i>Puccinia recondita</i>	Trigo
<i>Puccinia striiformis</i>	Trigo, Cebada y otras gramíneas
<i>Uromyces appendiculatus</i>	Judía
<i>Gymnosporangium juniperi-virginianae</i>	Manzano
Podredumbre de peras y manzanas	
<i>Sclerotinia fructigena</i>	Frutales de hueso
<i>Sclerotinia laxa</i>	Frutales de hueso

(1) También se puede obtener un control eficaz de este hongo, mediante aplicaciones al suelo, en el cultivo de cucurbitáceas.

más representativos para evitar la monotonía que supondría enumerar todos los datos de los once ensayos realizados. En todos los casos las dosis de 30 y 40 ppm (1,5 y 2 kg/ha.) de EL-273 han dado un excelente control de oidio, superior al de los productos usados como referencia, sin que se haya observado daño alguno a los árboles, incluso a dosis excesivamente elevadas, como la de 60 ppm.

comprendidos entre el comienzo de apertura de yemas (C) y el comienzo de apertura de flores (F). Se utilizaron equipos de pulverización de alto volumen con aplicaciones cada doce-quince días, alcanzándose un promedio de siete-ocho aplicaciones en cada localidad. En el cuadro III detallamos los resultados más representativos que se han obtenido.

En todos los casos, las dosis

Melón - Oidio
(*Erysiphe cichoracearum*)

Se han realizado dos experiencias del tipo I y tres del tipo II. Se comenzaron las aplicaciones a primeros de junio y se prolongaron hasta primeros de agosto, realizándose un promedio de cuatro tratamientos. Se utilizó pulverizador de mochila (alto volumen) en unas localidades y atomizador (bajo volumen) en otras. En el cuadro IV damos los resultados más significativos obtenidos.

En todos los casos, la dosis de 30 ppm (1,5 kg/ha.) de EL-273 ha proporcionado un control total (100 por 100) del oidio, siendo siempre superior al producto comercial usado como referencia, a pesar de que este último fue aplicado cada siete-ocho días, mientras que los tratamientos de EL-273 se hicieron con la siguiente cadencia: 0 + 11 días + 17 días + 19 días. No se observó daño alguno a ninguna de las dosis ensayadas, ni siquiera a la dosis de 60 ppm.

En los ensayos en los que se comenzó a aplicar después de presentarse el ataque de oidio se pudo apreciar con toda claridad la actividad curativa del EL-273, tanto en hojas como en tallos, en los que se apreciaban las cicatrices, ya limpias, producidas por el hongo.

Vid - Oidio (Uncinula necator)

Se han efectuado seis experiencias del tipo I. Se hicieron dos-tres aplicaciones, comenzando hacia el cuajado de flores y con 25-30 días de intervalo entre los tratamientos. Se utilizó pulverizador de alto volumen en tres ensayos y atomizador de mochila (bajo volumen) en los otros tres. En el cuadro V se exponen los resultados más significativos que se obtuvieron. Es necesario hacer resaltar que, debido a las especiales condiciones climatológicas del año 1970, la infección de oidio fue en todas las localidades muy ligera.

En todos los ensayos, el EL-273 proporcionó un excelente

CUADRO II

PORCENTAJE DE CONTROL DE OIDIO EN HOJAS DE MANZANO

Tratamiento	DOSIS		PORCENTAJE DE CONTROL DE OIDIO			
	PPM MA	Kg/ha. P. F.	Belleza de Roma		Golden Delicious	
			Tamarite	Lérida	Mérida	Lérida
EL-273 4 PM ...	30	1,5	96	93	80	78
EL-273 4 PM ...	40	2,0	97	93	80	81
EL-273 4 PM ...	60	3,0	97	94	85	83
Standard ...	(1)	(1)	85	60	68	72
Testigo ...	0	0	(Karathane)		(Morestán)	(Benlate)
			0	0	0	0
			(70,9%) (2)	(32,8%) (2)	(36%) (2)	(3,1%) (2)

(1) Dosis recomendadas en la práctica comercial.

(2) Porcentaje medio de superficie foliar infestada en las ramas terminales de los testigos.

Manzano y peral - Moteado
(*Venturia inaequalis* y *V. pirina*)

Se llevaron a cabo 17 experiencias del tipo I (cuatro en manzano y 13 en peral) y ocho del tipo II (tres en manzano y cinco en peral). Las aplicaciones se comenzaron con los árboles en estados vegetativos

de 30 y 40 ppm (1,5 y 2 kg/ha.) de EL-273 han proporcionado un excelente control de moteado, superior al de los productos usados como referencia, sin que se haya observado daño alguno en los árboles, incluso a la dosis excesivamente elevada de 60 ppm, que fue incluida con este propósito.

CUADRO III

PORCENTAJE DE CONTROL DE MOTEADO EN MANZANO Y PERAL

Tratamiento	Dosis		Porcentaje de control			
	PPM MA	Kg/Ha. P. F.	En hojas			En fruto
			Blanquilla (Don Benito)	Castell (Villanueva)	Starking (Starking)	Blanquilla (Fraga)
EL-273 4PM	30	1,5	97	92	97	96
EL-273 4PM	40	2,0	98	98	97	98
EL-273 4PM	60	3,0	100	99	98	98
Standard	(1)	(1)	70	45	94	94
Testigo	0	0	(Dodine)	(Captan)	(Cu-Ziram)	(Dodine)
			0	0	0	0
			(8.524) ²	(17.472) ²	(1.681,7) ²	(70,0) ³

(1) Dosis recomendada en la práctica comercial.

(2) Número total de manchas de moteado encontradas en 60 ramas de 40 centímetros por árbol.

(3) Porcentaje medio de frutos moteados en los testigos.

CUADRO IV
PORCENTAJE DE CONTROL DE OIDIO EN MELONES

Tratamientos	Dosis		Porcentaje de control		
	PPM MA	Kg/Ha. P. F.	Melón amarillo		Melón verde
			Lorca	Murcia	Lorca
EL-273 4 PM	30	1,5	100	99	100
EL-273 4 PM	40	2,0	100	100	100
EL-273 4 PM	60	3,0	100	100	100
Karathane	(1)	(1)	16,3	98	89,3
Testigo	0	0	0	0	0
			(24,5) ²	(85,6) ²	(87,9) ²

- (1) Dosis recomendada en la práctica comercial.
- (2) Porcentaje medio de superficie foliar infestada en los testigos.

te control de oidio (con sólo dos o tres aplicaciones), siempre superior al producto de referencia (azufre mojable), a dosis tan reducidas como 15 y 20 ppm (0,75 y 1 kg/ha.). No se observaron daños a ninguna de las dosis ensayadas, ni siquiera a 60 ppm.

y Tamarite de Litera por las orientaciones y consejos recibidos durante la programación y elección de las fincas donde se desarrollaron los ensayos. Además, muchos de los datos anteriormente detallados se han obtenido de experiencias conducidas por investigadores de Indus-

CUADRO V
PORCENTAJE DE CONTROL DE OIDIO EN VID

Tratamientos	Dosis		Porcentajes de control		
	PPM MA	Kg/Ha. P. F.	En sarmiento	En racimo	
			Garnacha blanca (Olite)	Ohanes (Cieza)	Viura (Cenicero)
EL-273 4 PM	15	0,75	—	94,4	—
EL-273 4 PM	20	1,0	99,7	94,3	98,5
EL-273 4 PM	25	1,25	—	94,4	—
EL-273 4 PM	30	1,50	99,7	94,3	99,0
EL-273 4 PM	40	2,0	97,3	97,1	—
EL-273 4 PM	60	3,0	—	100,0	100,0
Azufre	(1)	(1)	87,9	34,0	80,5
Testigo	0	0	0	0	0
			(73,0) ²	(3,5) ²	(6,2) ²

- (1) Dosis recomendada en la práctica comercial.
- (2) Porcentaje medio de superficie (de sarmientos o racimos) infestada en los testigos.

RECONOCIMIENTO

El autor quiere expresar su agradecimiento al Doctor Ingeniero Agrónomo J. Buendía y al Ingeniero Agrónomo J. M. Busqué por su valiosa ayuda en la obtención de la mayoría de los resultados presentados en este trabajo. También expresamos nuestro reconocimiento a los agentes del Servicio de Extensión Agraria de Calatayud, La Almunia de Doña Godina, Fraga

trías Químicas Argos, S. A., de Valencia.

- (1) Anónimo: Informe técnico sobre EL-273 Elanco Products Company. Kemcap, S. A. (División Elanco Agrícola), enero 1970.
- (2) H. M. Worth y R. C. Anderson: «Plant Fungicide EL-273 Summary of Acute and Subacute Toxicology Studies». The Lilly Toxicology Laboratories. Greenfield, Indiana (U. S. A.), julio 1969 (sin publicar).
- (3) J. V. Gramlich y J. F. Schwer: «Características y actividad de un nuevo fungicida sistémico de amplio espectro». Comunicación al V Congreso Británico de Insecticidas y Fungicidas. Brighton, 1969.

CURSO DE ESPECIALIZACION SUPERIOR EN VITICULTURA Y ENOLOGIA PARA POSTGRADUADOS SUPERIORES

Organizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

Aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia (Orden de 1 de febrero de 1969).

Contenido del curso: Ampelología, Viticultura, Fitopatología, Enología básica, Elaboraciones especiales, Microbiología, Química enológica, Vinagrera, Alcohología, Aguardientes y Licores, Zumos de uva, Mostos concentrados, Aprovechamiento de subproductos, Economía y Comercialización.

Fechas: De 11 de enero a 15 de diciembre de 1971.

Horario: En Madrid, con clases diarias, de 4 a 8 de la tarde. En los Centros de Producción, jornada completa.

Matricula: La matrícula del curso asciende a 2.000 pesetas. Los viajes y estancias correrán a cargo de los alumnos.

Inscripciones: Las solicitudes de inscripción deben dirigirse al señor Director de los cursos, Centro de Ampelografía y Viticultura del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, avenida Puerta de Hierro, s/n., Madrid-3, mediante instancia acompañada de "currículum vitae" y certificado de estudios, antes del 31 de diciembre de 1970.

Diploma: Los alumnos que superen las pruebas de suficiencia obtendrán el título de *Diplomado Superior en Viticultura y Enología*, expedido por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

SECCION DE ANUNCIOS BREVES

EQUIPOS AGRICOLAS

Maquinaria e instalaciones vinícolas. Grupos continuos. F. Seguí y Cía., S. A. Plaza González Cantó, 1. Alcoy (Alicante).

Riegue por aspersión con instalaciones BAUER Bombas sumergibles GARVENS. Montalbán, S. A. Alberto Aguilera, número 13. Teléfono 241-45-00. Madrid. Agencias y talleres de servicio con repuestos originales garantizados.

GRASAS Y ACEITES

Maquinaria Oleícola. Extracción sin calentar masas. Patentes «Alfin» y «Sinolea». F. Seguí y Cía., S. A. Plaza Gonzalo Cantó, 1. Alcoy.

MAQUINARIA AGRICOLA

PULVERIZADORES para cultivos bajos. ARRASTRE O LEVANTE (HOMOLOGADOS). HASTA DIEZ HECTAREAS por carga. AUTOCAR, Antonio Maura, 3. Córdoba.

Molinos trituradores martillos. Mezcladoras verticales. DELFIN ZAPATER. Caudillo, 31. LERIDA.

Ocasión SEMINUEVAS VENDO GUADAÑADORAS DE BARRA Y FRONTALES, acondicionadores, todo marca New-Holland para forrajes. ZULUETA, Apartado 22. TUDELA.

PROYECTOS

Francisco Moreno Sastre, Dr. Ingeniero Agrónomo. Especialista en CONSTRUCCIONES RURALES. Proyectos y

asesoramiento agrícola. Alcalá, 152. Madrid-2.

PERIAGRO, S. A. Proyectos agrícolas. Montajes de riego por aspersión. Nivelaciones. Movimientos de tierras. Electrificaciones agrícolas. Construcciones. Juan Sebastián Elcano, 24, B. Sevilla.

Cálculos de nivelación de terrenos por ordenadores electrónicos. Riegos, explanaciones, bancales, etc. Información: AGRIMECA. Plaza de América Española, número 3. Madrid.

PROAGRO, oficina de estudios y proyectos agrícolas. Especialización en regadíos y gestión de explotaciones. Duque de la Victoria, 3. VALLADOLID.

AGROESTUDIOS Empresa de Servicios Agrarios. Gestión y dirección de explotaciones. Asesoramientos. Estudios. Valoraciones. Proyectos. Avenida de Bruselas, 62. Madrid-2.

SEMILLAS

Forrajes y pratenses, especialidad alfalfa variedad Aragón, 585 hectáreas, cultivos propios «ZULUETA». Teléfono 82-00-24. Apartado 22. Tudela (Navarra).

Semillas de Hortalizas, Forrajes, Pratenses y Flores. Ramón Batlle Vernis, S. A. Plaza Palacio, 3. Barcelona-3.

RAMIRO ARNEDO. Productor de semillas número 23. Especialidad semillas hortícolas.

En vanguardia en el empleo de híbridos. Apartado 21. Teléfono 303 y 585. Telegramas «Semillas». CALAHORRA (Logroño).

PRODUCTORES DE SEMILLAS, S. A. PRODES - Maíces y Sorgos Híbridos - TRUDAN - Cebadas, Avenas, Remolacha Azucarera y Forrajera, Hortícolas y Pratenses. Camino Viejo de Simancas, s/n. Teléfono 23 48 00. Valladolid.

CAPA ofrece a usted las mejores variedades de «PATA SELECCIONADA DE SIEMBRA», precintada por el Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas. APARTADO NUM. 50. TELEFONO 21 70 00. VITORIA.

VIVERISTAS

PLANTONES DE OLIVO. Variedad Picual. José Moreno Cabrera. C/Fuente de D. Diego, 8. Jaén.

Frutales: Variedades selectas comestibles Ornamentales y de sombra VIVEROS SANJUAN. Sabinán (Zaragoza).

Viveros de árboles frutales y otros, semillas, JESUS VERON Y CIA., S. A. Calatavud (Zaragoza).

AGRUSA. Frutales para producciones superiores: almendros (floración muy tardía), melocotoneros, manzanos, perales. Agricultores Unidos, Mollerusa (Lérida). Teléfono 223.

VIVEROS GABANDE. Nuevas variedades en Perales, Manzanos, Melocotoneros, Nectarinas y Fresones. Camino de Moncada, núm. 9. LERIDA.

Viveros Val. Frutales, variedades de gran producción, ornamentales y jardinería. Teléfono 23. SABINAN (Zaragoza).

VIVEROS VICENTE VERON. Árboles frutales, forestales y de adorno. Sixto Celorrio, 10. CALATAYUD.

VIVEROS LAZARO. Árboles frutales, almendros. Sixto Celorrio, 43. CALATAYUD (Zaragoza).

Casa Juan Barra. Viveros: árboles frutales. La Almunia de Doña Godina. Zaragoza.

DEMANDAS Y OFERTAS

Necesito empleado para finca grande, como tractorista y encargado. Buen sueldo y porvenir. Escribir dando referencias a Apartado 84, Soria.

Se venden lote de yeguas raza española. Razón: Manuel J. J. Robina Galán. Corredera, 5. LLERENA (Badajoz).

Compro «Libro Agricultura» Abu Zacarías, edición 1878, y «Agricultura general» Alonso Herrera, edición 1818. Razón: Redacción Revista.

VIARIOS

Fernández, Ingeniero Agrónomo, y los comprenderá.

tos agrícolas. Comercialización de uva, vino, mostos. Piensos compuestos «CACECO».

a LIBRERIA MUNDI-PRENSA. Castelló, 37. Madrid-1.

Cuando desee comprender los secretos del abonado, recurra al libro «FERTILIZACION AGRICOLA», de José García

UNION TERRITORIAL DE COOPERATIVAS DEL CAMPO. Ciudadela, 5. PAMPLONA. SERVICIOS COOPERATIVOS: Fertilizantes y produc-

CERES, Revista de la FAO (Organismo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Un año (seis números): 350 pesetas. Pedidos

LIBRERIA AGRICOLA. Fundada en 1918; el más completo surtido de libros nacionales y extranjeros. Fernando VI, 2. Teléfs. 419 09 40 y 419 13 79. Madrid-4.

¿DESEA VD. COLABORACION EFICAZ?

Si tiene algo que proponer, ofertar o demandar, si necesita personal, si le interesa algún cambio, utilice esta ECONOMICA Sección de nuestra Revista.

Con toda facilidad puede rellenar este Boletín, utilizando un casillero para cada palabra, sobre la base de una escritura perfectamente legible —a poder ser en letra de molde— y enviarlo a esta Editorial Agrícola Española, S. A. Calle Caballero de Gracia, 24. Madrid-14.

Don
 con domicilio en provincia de
 en la calle/plaza de
 Número de inserciones continuadas
 Forma que desea de pago

TEXTO DEL ANUNCIO

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32

Precio del anuncio por palabra: 10 pesetas.

Mínimo de palabras: 10.

Nuestros SUSCRIPTORES tendrán un descuento del 20 %.

Las órdenes de publicidad deberán ser dirigidas directamente a esta Editorial o a través de las agencias con las cuales normalmente trabaje cada empresa o casa anunciadora, en la seguridad de que estas últimas conocerán perfectamente las características de esta Revista.



HELICOPTEROS, S. A.

- TRATAMIENTOS AGRICOLAS
- AYUDA A LA CONSTRUCCION
- CINE, TELEVISION
- FOTOGRAFIA AEREA
- INSPECCION DE LINEAS DE ALTA TENSION Y CUENCAS HIDROGRAFICAS
- TAXI AEREO

General Moscardó, 3, 3.º B

MADRID-20

CITRICULTOR:

el problema de las heladas en sus huertos puede resolverse con
LAS ESTUFAS DE COMBUSTIBLE LIQUIDO

The logo for ALGEL is a shield-shaped emblem with a halftone dot pattern. The word "ALGEL" is written in a bold, sans-serif font, slanted upwards from left to right across the center of the shield.

Modelos experimentados
contra las heladas en diversos
cultivos y regiones con
el mayor éxito.

- **LOS MAS ECONOMICOS**
- **LOS MAS EFICACES**
- **LOS MAS DURADEROS**

- Capacidades
entre 20 y 50 litros
de "fuell-oil"



Consulte sin compromiso al

Representante exclusivo para España:



MONTALBAN S.A.

ALBERTO AGUILERA, 13 - TELEFONO 241 45 00 - MADRID (15)

* Asistencia técnica y proyectos



VIVEROS ARAGON

(NOMBRE REGISTRADO)

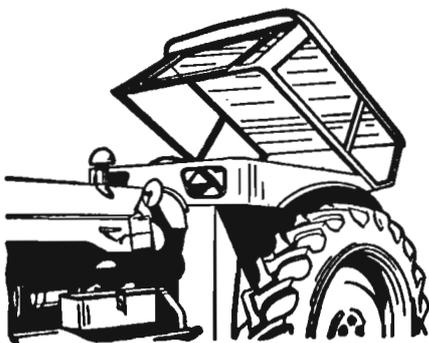
Frutales,
Ornamentales
y Semillas



Mariano Tornos Torra

TELEFONO 10

BINEFAR (Huesca)

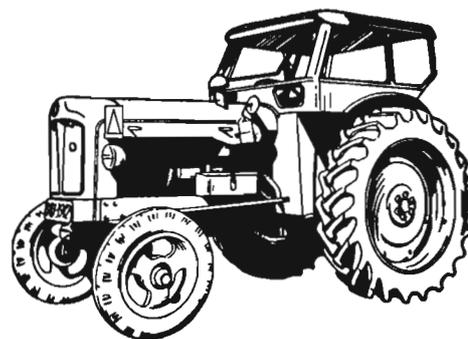


CABINAS METALICAS PARA TRACTOR

Totalmente metálicas, desmontables y
equipadas con cristales de SEGURIDAD

Patente número 43.368

MARCA REGISTRADA



Fabricada por "ESMOCA, S. A." - Carretera Tarragona-San Sebastián-Apart. 26-Tel. 200-BINEFAR (Huesca)



VIVEROS GASPAR

José Maria Gaspar

(Sucesor de Mariano Gaspar)

Apartado n.º 8

CALATAYUD (Zaragoza)

Arboles frutales, forestales y de adorno, Vides americanas, Plantas
de flores, Semillas seleccionadas, Insecticidas agrícolas, Drogas

SOLICITE PRECIOS Y CATALOGO SIN COMPROMISO



ESTABLECIMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS

ESPECIALIDAD EN ARBOLES FRUTALES, FO-
RESTALES DE ADORNO Y FLORICULTURA

PROPIETARIO:

Sinforoso Acerete Joven

Soliciten catálogos **SABIÑAN (ZARAGOZA)** Teléfonos: Almacén n.º 49
Oficinas * 28

PARA LA AGRICULTURA

HELIFLEX★ORO



Diámetros interiores desde 30 mm. hasta 100 mm.



LA MANGUERA QUE SE PIDE POR SU COLOR

Así es la manguera sintética HELIFLEX: Flexible, ligera, transparente, resistente al aplastamiento y de gran duración. La más utilizada en agricultura. Se sirve en rollos de hasta 100 mts.

Consulte sin compromiso a nuestros Distribuidores o directamente a nuestro Departamento Comercial.

Marca de fábrica registrada a nombre de A. G. Petzetakis - Atenas - Grecia. Fabricación bajo licencia.



DUNLOP IBERICA S/A

Apartado 909 - BILBAO
Delegaciones en Madrid - Valencia - Barcelona
DISTRIBUIDORES EN TODA ESPAÑA



VIVEROS ANTONIO ACERETE JOVEN

PLANTAS FRUTALES FORESTALES Y JARDINERIA. VIDES AMERICANAS Y OLIVOS

Dirección postal:
Viveros Antonio Acerete Joven
 Director propietario: Félix Acerete Moros
SABIÑÁN Zaragoza)

Dirección telegráfica:
HIDACERETE-SABIÑAN
 Se remiten catálogos gratuitamente a solicitud

Arboricultura - Horticultura - Floricultura



VIVEROS MARIANO SORIA

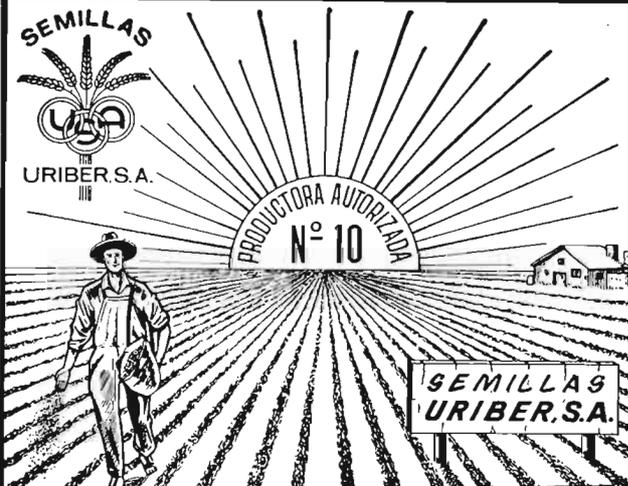
ESPECIALIDAD EN ARBOLES FRUTALES

Ofrece a los agricultores su gama de variedades frutales de gran interés comercial

Solicite catálogo gratis, sin compromiso; en él hallará cuanto usted desee

Teléfonos:
 ALMACEN 457
 PARTICULAR 266 y 264

LA ALMUNIA (Zaragoza)



SEMILLAS

URIBER.S.A.

PRODUCTORA AUTORIZADA N° 10

SEMILLAS URIBER.S.A.

Productora n.º 10, autorizada por el Ministerio de Agricultura para la producción de semillas selectas

Entidad colaboradora del S.N.C. y D.G.A. para la distribución de semillas subvencionadas

Hortícolas - Forrajeras - Leguminosas y pratenses

Oficinas: Predicadores, 10 - Tel. 22 20 97

Almacenes: Aben Afre, 9 y 11

ZARAGOZA

Están próximos a agotarse los dos siguientes libros de Fernández Salcedo

Media docena de rollos taurinos

y

Cuentos del viejo mayoral



JESUS VERON Y C.^A, S. A.

VIVEROS DE ARBOLES FRUTALES,
forestales, rosales, plantas de adorno y vides americanas

SEMILLAS

80 Ha. EN CULTIVO

FUNDADO EN 1918

Teléfonos { Oficina y almacén: 881007 - 881723
Particulares: 881512 - 881391

CALATAYUD (Zaragoza)



GRAN ESTABLECIMIENTO DE ARBORICULTURA
EXPORTACION DE ARBOLES FRUTALES, FORESTALES Y DE ADORNO
EXPORTACION DE FRUTAS SELECTAS

CASA JUAN BARRERA

(Nombre comercial registrado)

Teléfonos { DOMICILIO: 86
ALMACEN: 231

LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (Zaragoza)

DERIVADOS DEL AZUFRE, S. A. D. A. S. A.

ESPECIALIDADES AGRICOLAS:

- AZUFRES MICRONIZADOS.
- AZUFRE MOJABLE COLOIDAL «CO-SAN».
- DIMANEB (Etilen - Bisditiocarbamato de Manganeso).
- DIZINEB (Etilen - Bisditiocarbamato de Zinc).
- DIZIRAM (Dimetil - Ditiocarbamato de Zinc).
- METHAM-Na (N-Metil Ditiocarbamato de Sodio).
- POLISULFURO DE BARIO
- TIURAM-DASA (Disulfuro de Tetrametil-Tiuram, DTMT).

OFICINA CENTRAL: Vía Layetana, 158, 5.º — BARCELONA-9 — Teléf. 215 55 54

DELEGACIONES DE VENTAS:

CENTRO: Goya, 12, 6.º - MADRID-1.
LEVANTE: Gran Vía Germanías, 14, 3.º - VALENCIA-6.
SUR: Avenida de Málaga, 1 - SEVILLA.
NORTE: Plaza Alféreces Provisionales, 1, 3.º - BILBAO-1.
ARAGON: San Clemente, 24 - ZARAGOZA.

REPRESENTACION EN CANARIAS: Néstor de la Torre, 22 pral. LAS PALMAS.

AGRICULTOR...!



CON **Pasquali**

MEJORES COSECHAS

La gran variedad de modelos, aperos y accesorios que le facilita Pasquali, le permiten especializar cada faena de su cosecha.

Solo Pasquali puede ofrecerle calidad a su justo precio; las grandes series que diariamente salen de nuestras factorías nos lo permiten.

Si además del aspecto, valora también el resultado, su elección será Pasquali.

ESER



TRACTOR
ARTICULADO
Y RUEDAS MOTRICES

MOTOCULTOR



Pasquali

Comercial Pasquali, S.A.
Avda. del Caudillo, 366
SAN FELIU DE LLOBREGAT/Barcelona

Solicite mayor información y demostraciones al distribuidor de su zona.



“PREVISION”

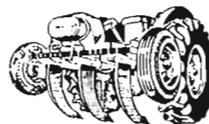
SOCIEDAD MUTUA DE
SEGUROS GENERALES

PEDRISCO - COSECHAS
VIDA Y ROBO DE GANADO - ACCIDENTES
HELADA - R. CIVIL - INCENDIOS

Informes y detalles en nuestras Delegaciones, Agencias
o en la Dirección General

COLUMELA, 17

MADRID

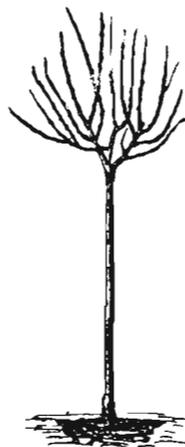


AGRICULTOR: Disponemos de cinco tipos de Arados-Subsoladores-Vibradores homologados por el Ministerio de Agricultura, con los que abarcamos desde el tractor de 55 HP. al de 140 HP., de ruedas o cadenas; para hacer una anchura de labor desde 1,40 a 3,00 m., con brazos subsoladores de 55, 65 y 80 cm. de largo

Para informes y ventas:

AGROSUBSOLADOR (Sección de Autasa), Lorente, 46.

Teléfono 25 91 67. ZARAGOZA



VIVEROS DE ARBOLES FRUTALES Y FORESTALES

Ramón Raluy Atanasio

ARBORICULTOR - FLORICULTOR

Calle J. Costa, 2 - Teléfono 173

MONZÓN

(Huesca)

TAPAS EN TELA INGLESA

para encuadernar los tomos de

AGRICULTURA

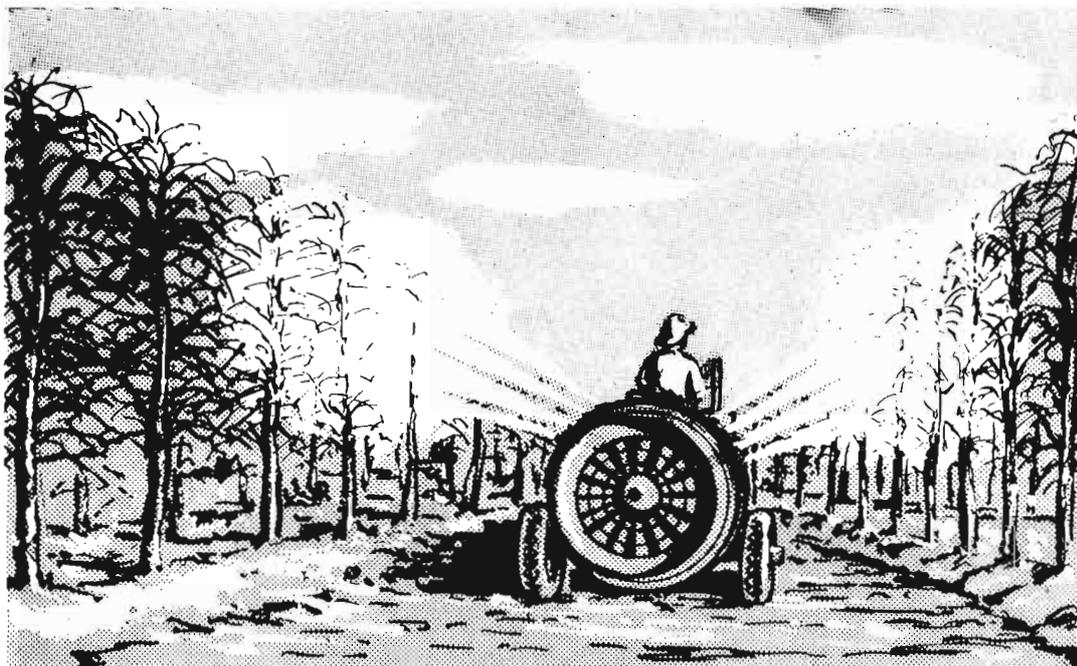
al precio de 50 pesetas

Dirigirse a esta Administración:

Caballero de Gracia, 24 - Madrid

¡FRUTICULTOR!

lucha contra pulgones resistentes



ARBOLES LIMPIOS Y SANOS todo el año **CON UN MINIMO COSTO** en invierno

OLEO-VERDECION Cruz Verde, pulverizable al 1'5 en tratamientos de pre-desbore, elimina todas las formas invernantes de huevos y plagas.

OLEO-VERDECION Cruz Verde es el más activo de los insecticidas de invierno. Es el más agresivo para las plagas y además completamente inocuo para el árbol.

Haciendo en invierno tratamientos racionales, con productos idóneos, se previenen los costos desmesurados que en verano exigen las invasiones de pulgones resistentes.

La gama de PRODUCTOS CRUZ VERDE para tratamientos de invierno es completa y está avalada por su eficacia y mínimo costo.

Cruz Verde

SERIE: DITIVER Fungicidas
VERDECION Fosforados
FULMIT Aceites
OLEO-VERDECION Aceite + Fosforado

{ Aficidas
Insecticidas
Acaricidas y
Sistémicos

Consulte sin compromiso a los técnicos de las Delegaciones de CRUZ VERDE o directamente al Departamento Técnico-Agrícola en Barcelona, Consejo de Ciento, 165, Tels: 254 47 65 y 254 47 72.

VIVERO ALMENDRO

San José de los Propios

JAEN

Variedades Desmayo y Marcona G. Dispone de plantas de más de un metro injertadas de canutillo. Telegramas: Propios Guadiana (Jaén). Dirección Postal: San José de los Propios. Estación de los Propios (Jaén). Oficialmente autorizado por el Ministerio de Agricultura



VIVEROS SANCHEZ

NOMBRE COMERCIAL REGISTRADO

CASA ESPECIALIZADA EN EL CULTIVO DE ARBOLES FRUTALES,
ORNAMENTALES Y ROSALES

Establecimiento: Carretera Marchamalo, 25 - Teléf. 211439

Oficinas: Torres, 8 y 10 - Teléfono 21 10 13 - Telegramas «JOSANCHEZ»

GUADALAJARA



CAMINO DE MONCADA, NUM. 9

LÉRIDA

Arboles Frutales
Para Sombra
Rosales
Para formar vivero

Nuevas variedades
de
PERALES,
MANZANOS
MELOCOTONEROS
NECTARINAS
Y FRESONES

Teléfono 214397

CONCESIONARIO

N.º 9

SEMILLAS SELECTAS «LA ROCHAPEA»

MANUEL HUICI LIZARRAGA

Concesionario del Ministerio de Agricultura para el cultivo de Semillas Selectas

ALFALFA DE ARAGON 98 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

ALFALFA DE ARAGON 99 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

TREBOL VIOLETA 98 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

SEMILLAS ESPECIALES PARA PRADOS ARTIFICIALES CON FORMULAS
SEGUN TERRENOS

RAY-GRASS INGLES S-101 Y VICTORIA

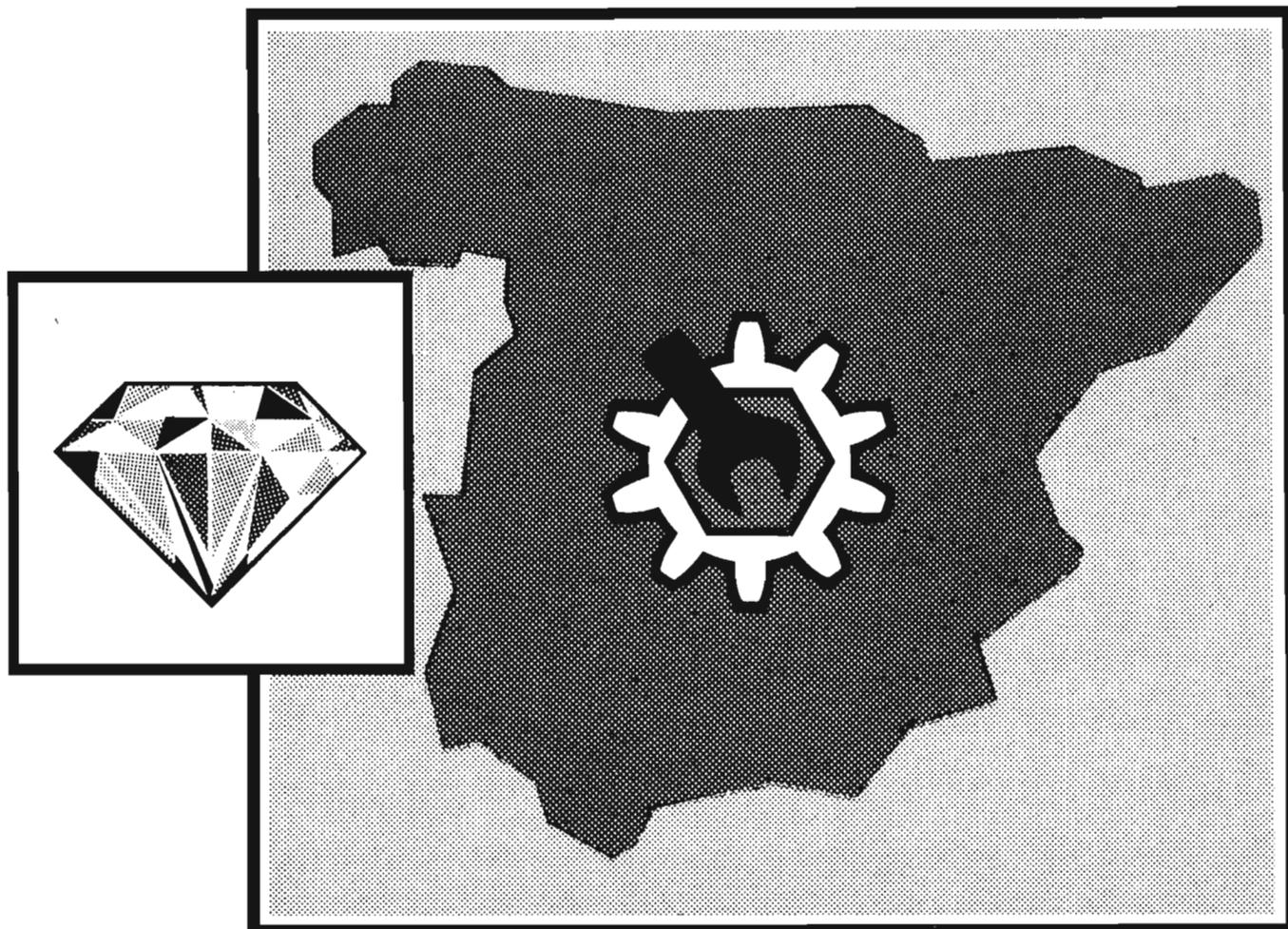
ESPECIALES PARA CAMPOS DE FUTBOL

Y TODA CLASE DE SEMILLAS HORTICOLAS FORRAJERAS, LEGUMINOSAS, PRATENSES
Y FLORES

Beunza, 28 — PAMPLONA (Navarra)

Apartado 172 — Teléfonos 12385 y 16154

participación



calidad + servicio

CALIDAD:

Calidad en el diseño de cada máquina, perfeccionado hasta el límite. Calidad en los materiales, calidad en la fabricación y calidad en el montaje de cada pieza. Calidad comprobada por los agricultores de todo el mundo. Calidad JOHN DEERE.

SERVICIO:

Servicio Técnico y de repuestos que garantiza asistencia inmediata en cualquier lugar de España.

El Concesionario JOHN DEERE garantiza el perfecto funcionamiento de su equipo; él es el encargado de que su máquina JOHN DEERE trabaje ininterrumpidamente dándole siempre el máximo rendimiento.

Calidad + Servicio: Máquinas + Concesionarios JOHN DEERE.

Este es el binomio perfecto para conseguir que una máquina JOHN DEERE produzca como dos.

Participe con JOHN DEERE en el progreso agrícola



El agricultor progresista
es agricultor John Deere.

CONCESIONARIOS Y TALLERES DE SERVICIO EN TODA ESPAÑA

CALIDAD
GARANTIA
Y
SELECCION

VIDES AMERICANAS
DE
EMILIO CASTELLÓ

TELEFONOS: 13, 20 y 23

AYELO DE MALFERIT
(VALENCIA)



VARIETADES QUE CULTIVO:

Richter 110; Richter 99; Chasselas X Berlandieri 41-B,
Riparia X Berlandieri 161-49; Berlandieri X Riparia 420-A,
Berlandieri X Riparia y 19.617, esta última para terrenos
salitrosos

PARA LA SIEMBRA DE PLANTAS FORRAJERAS

UTILICE SEMILLAS PRODUCIDAS POR

RAMON BATLLE VERNIS, S. A.

Concesionaria del Estado para la producción de Semillas Selectas
Hortícolas, Forrajeras y Pratenses y para Céspedes o Jardines

BELL-LLOCH (Lérida) - Telef. núm. 5



Para consultas y pedidos dirigirse a los

Detalle de Festuca elatior var Arrundinaces alta

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

SEMILLAS NONELL, S. A.

(Casa fundada en 1802)

BARCELONA

CENTRAL: Plaza Palacio, 3

ALMACENES: Plaza Santa María, 1



Apartado 723 - Teléfonos | 21 25 91
| 21 56 06

Dirección telegráfica: HINONELI

Solicite catálogo general y le será remitido seguidamente

AGRICULTORES UNIDOS



Colaboradora del Instituto Nacional para la producción de Semillas Selectas

Dirección Técnica: Sr. Pané

MOLLERUSA (Lérida) - Teléfono 223

Produce bajo el control del Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas del Ministerio de Agricultura, a quien pueden solicitarse:

SEMILLAS CERTIFICADAS

De las variedades de trigo de gran rendimiento

«Pané 247», «Pané 2», «Pané 3», «Pané 6», «Pané 7», «Pané 8»,
«Estrella» y «Languedoc»

En ensayo los trigos:

«Pané 9», «Pané 10», «Pané 11», «Pané 12», «Pané 13» y «Pané 14»

Pueden solicitarse directamente de AGRUSA las:

VARIETADES DE CEBADAS

“Pané 1”, 6 carreras
y “Wisa”, 2 carreras (cervecera)

VARIETADES DE AVENAS

“Pané 1” y “Roja de Algeria”

SEMILLAS AUTORIZADAS

Habas: Muchamiel y Aguadulce
Nabo forrajero: Norfolk (cuello rosa)
Remolacha forrajera: Blanca de Cuello Verde
Alfalfa: Urgel

¡¡AGRICULTOR!!

LAS CEBADAS Y AVENAS están acogidas a las subvenciones
ofrecidas por el S. N. de Cereales

Butano, S.A.

informa a la Agricultura
sobre las características del
PROPANO

1. - Energía de elevado poder calorífico (12.000 kcal./kg.)
2. - Permite gran reserva energética en pequeño volumen de almacenamiento,
3. - Un solo tanque es fuente constante de energía para los más diversos usos.
4. - Hace posible máxima calidad de producto.
5. - Se distribuye a granel mediante camiones cisterna, para el abastecimiento de la instalación.
6. - Suministro, composición y presión constantes. No es tóxico.
7. - Combustión homogénea, sin humos, cenizas, ni residuos. Prácticamente exento de azufre.
8. - Instalación simple y económica. Bajo costo de mantenimiento.
9. - Fácil regulación y manejo.
10. - PROPANO en tres tipos según necesidades: Desodorizado, Comercial o Metalúrgico.



PROPANO · Con la garantía y servicio de Butano, S.A. Consulte a la Delegación Regional o al Agente Distribuidor más próximo.

GAS PROPANO · Un paso gigante en la historia de la energía térmica

CYGNON* 400-E

INSECTICIDA SISTEMICO
EMULSIONABLE
AL 40% DE DIMETOATO




ACCOTHION*

500 E

insecticida agrícola

CYGNON* 400-E

INSECTICIDA SISTEMICO
EMULSIONABLE
AL 40% DE DIMETOATO

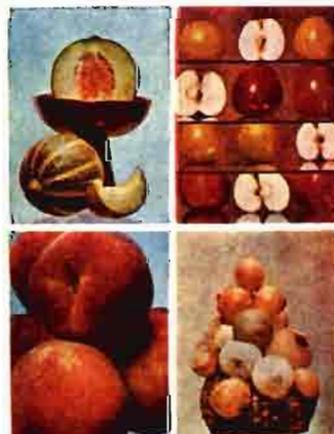


MALATHION* ULV

INSECTICIDA CONCENTRADO

CYANAMID

UN NUEVO PRODUCTO
Y UNA NUEVA TÉCNICA VIENEN EN AYUDA DEL AGRICULTOR ESPAÑOL
LAS PLAGAS HAN SUFRIDO UN RUÍDO GOLPE
CON LA APARICIÓN DE ESTE NUEVO INSECTICIDA
CUYA SIMPLE APLICACIÓN ES REVOLUCIONARIA

MELPREX 65-W es un moderno fungicida de acción rápida que la Administración (Cyanamid) suministra contra todo tipo de largo período de incubación y variación.

En mayor grado de los fungicidas sólo puede ser aplicado inmediatamente después de la cosecha. **MELPREX 65-W** inyecta por el suelo los dos principios, lo que hace que se de combate, aparte de otras muchas propiedades, contra los dos tipos de hongos más perjudiciales y peligrosos de la actualidad.

MELPREX 65-W destruye las esporas (o propagulos) de los hongos que causan el mildiu, el tizón, el antrax y el tizón de las hojas y frutos. También destruye las esporas de los hongos que causan el mildiu y el tizón de las hojas y frutos.

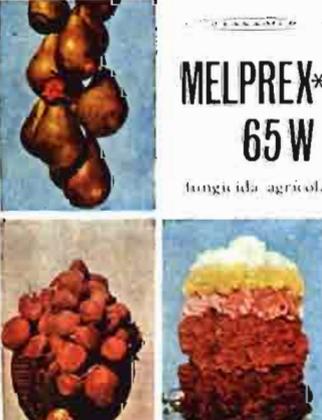
MELPREX 65-W sufre una acción sistémica local, penetrando en el interior de las hojas. De esta forma cubre una gran cantidad de superficie al aplicar en la superficie de las hojas y frutos.

Atención: **MELPREX 65-W** reduce el número de plagas de los frutos y hojas y frutos.



MELPREX* 65 W

fungicida agrícola



Laboratorios Reunidos, S. A.
División Agropecuaria
NUÑEZ DE BALBOA, 56 - Madrid-1