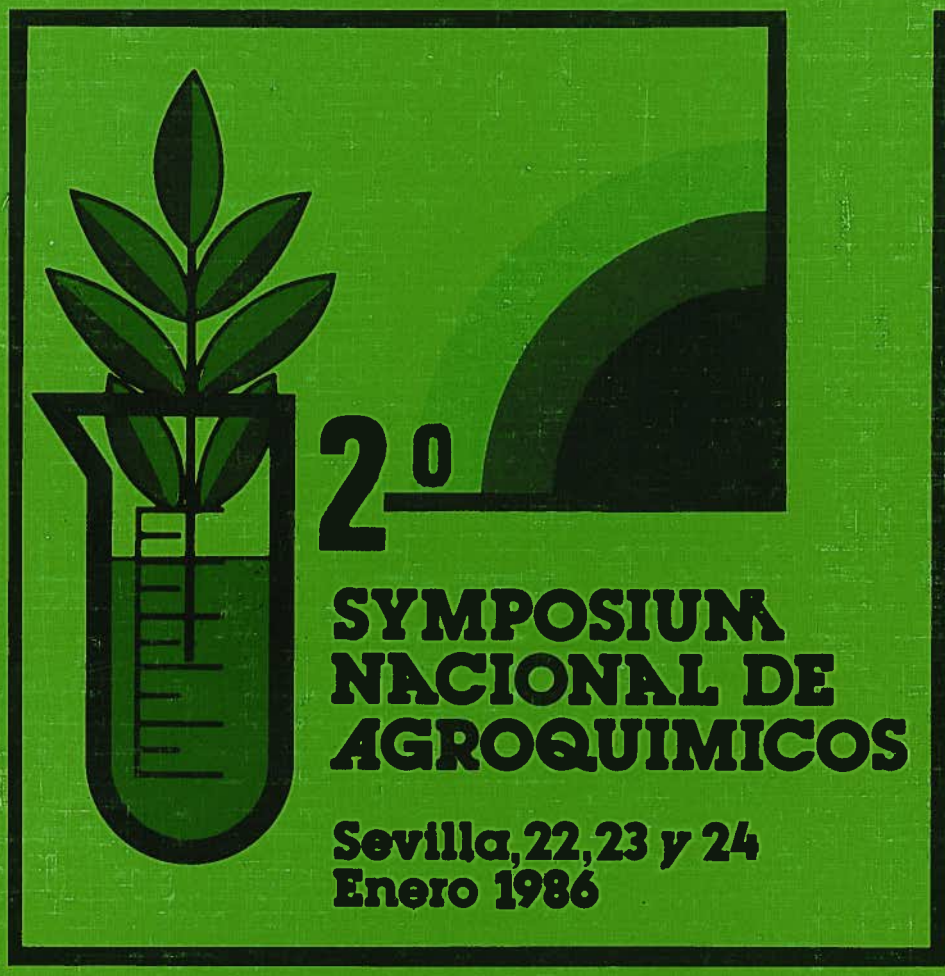


PONENCIAS Y COMUNICACIONES

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA

ORGANIZAN:

COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS Y PERITOS AGRICOLAS DE ANDALUCIA

PATROCINA:

CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA

Depósito Legal: SE 14 - 1984

PONENCIAS SOBRE CULTIVOS

— Enfermedades del algodonero causadas por hongos de suelo.

— El manejo de las malas hierbas en los cereales.

— El «Pie Negro» de la remolacha de ciclo otoñal.

— La absición de frutos en el olivar.

— Notas sobre la etiología de la muerte de plantas de melón y sandía.

TITULO: ENFERMEDADES DE ALGODONERO CAUSADAS POR HONGOS DE SUELO

AUTOR(ES): J.M. Melero Vara

CENTRO DE TRABAJO: Dpto. de Protección Vegetal. Dirección General de Investigación y Extensión Agraria. Junta de Andalucía.

LOCALIDAD: Córdoba

RESUMEN:

Se describen la importancia y distribución en las Vegas del Guadalquivir y del Genil de dos de las más importantes enfermedades del algodonero causadas por patógenos del suelo, la Caída de Plántulas y la Verticilosis, así como su naturaleza sintomatológica y etiológica, los factores que influyen en su incidencia y severidad, y métodos de lucha.

De las numerosas enfermedades que pueden afectar al algodonero (Gossypium hirsitum L.), las más importantes en Andalucía son las ocasionadas por patógenos de suelo, principalmente la Caída de plántulas y la Verticilosis. Estas dos son, por su importancia, las únicas enfermedades del algodonero cuyo estudio ha sido abordado en nuestro país. A nivel mundial son éstas, asimismo, dos de las más importantes enfermedades del cultivo en la mayoría de las zonas algodoneras, tanto por su amplia distribución como por la cuantía de pérdidas de cosecha debidas a ellas, estimadas en EE.UU. en valor medio superior al 5% a lo largo del periodo 1952-1981 (HALLOIN, 1983).

CAIDA DE PLANTULAS

Etiológica y sintomatologicamente compleja, la Caída de plántulas (CP) fue originalmente descrita en EE.UU. (ATKINSON, 1892). Posteriormente ha sido diagnosticada en la mayoría de los países que cultivan algodonero.

Debido a la CP del algodonero el agricultor requiere con frecuencia efectuar resiembras, que al ser tardías, retrasan la cosecha. Dicho retraso puede significar la imposibilidad de recolección en el caso de otoños muy lluviosos, hecho no infrecuente en nuestra climatología.

Las pérdidas de cosecha directamente debidas a la CP se estimaron en EE.UU. en valores anuales que oscilaron entre el 1,5 y el 4% para el periodo 1953-1977 (WATKINS, 1981).

Se han descrito cuatro complejos sintomatológicos en la CP del algodonero (DAVIS et al., 1981).
1. Podredumbre de semillas.
2. Muerte en preemergencia.
3. Muerte en postemergencia.
4. Podredumbres radiculares.

Los dos primeros se manifiestan en campo por los fallos de nascencia o "marras", que también pueden deberse a otras causas. La muerte en postemergencia incluye la necrosis de raíz e hipocotilo que suelen acompañarse de desecaciones de cotiledones y hojas, aunque ocasionalmente resultan en lesiones limitadas al córtex. Este es el complejo sintomatologico más típico de la CP en Andalucía. Las podredumbres de raíces originan sistemas radiculares superficiales que pueden repercutir en el crecimiento de las plantas, requiriendo riegos frecuentes.

De las numerosas especies fúngicas asociadas a la CP del algodonero (ROY y BOURLAND, 1982) destacan por su frecuencia y su patogenicidad Rhizoctonia solani Kühn, Pythium ultimum Trow. y Thielaviopsis basicola (Berk. & Br.) Ferraris, atribuyéndose a Fusarium spp. por lo general un reducido papel patógeno a pesar de las elevadas frecuencias con que suelen aislarse de plántulas afectadas.

La asignación de un determinado agente etiológico con unos tipos de síntomas no siempre es posible, si bien la muerte de plántulas en preemergencia está más frecuentemente asociada con Pythium spp., mientras que Thielaviopsis basicola suele ocasionar podredumbres radiculares negras restringidas al córtex.

Importancia, distribución y etiología en las Vegas del Guadalquivir y del Genil.

Las prospecciones fitopatológicas sistemáticas en 164 campos de algodonero de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén durante los meses de Abril y Mayo del periodo 1980-1984 mostraron una amplia distribución de la CP del algodonero en Andalucía. Se detectaron plántulas sintomáticas en el 96.3% de los campos, mientras que las plántulas muertas se presentaron en el 85.9%, con incidencias variables (Cuadro 1) que tuvieron un valor medio del 8.2% aunque llegaron a superar el 50% ocasionalmente (MELERO, 1985).

Cuadro 1. Frecuencia de campos de algodonero con plántulas muertas e incidencias de las mismas según años de muestreo.

Año de muestreo	Nº de campos	Campos con plántulas muertas (%)	Incidencias de plántulas muertas (%) Intervalo	Media
1980	26	80.8	0.8-29.6	9.0
1982	44	84.1	0.4-42.8	6.6
1983	54	94.4	0.4-51.2	9.4
1984	40	82.5	0.4-38.4	7.3

En los campos que repetían el cultivo de algodonero se observaron, globalmente, incidencias de plántulas muertas superiores a las registradas en los campos que habían tenido un cultivo diferente en el año anterior, sugiriendo la conveniencia de rotación con otros cultivos (principalmente gramíneas) para contribuir a reducir el inóculo de los agentes patógenos en el suelo.

Los síntomas observados en plántulas de algodonero afectadas, muestreadas en el curso de las prospecciones, se correspondieron a los citados en la literatura (ARNDT, 1957; DAVIS et al., 1981; MINTON y GARBER, 1983), incluyendo la ocasional muerte de plantas en estado de desarrollo avanzado (NEAL, 1942). Además se observó con relativa frecuencia un colapso de cotiledones en ausencia de síntomas radiculares o de cuello, para el que la ausencia de aislamiento de agentes patógenos sugirió una etiología abiótica.

La relativamente baja frecuencia de aislamiento de patógenos en plántulas afectadas con distintos tipos de síntomas indica la probable existencia de una componente no biótica en la etiología de la CP del algodonero en Andalucía.

El agente biótico principal, en base a la frecuencia con que se halló en los aislamientos y por su patogenicidad al inocularlo artificialmente en el huésped, fue Rhizoctonia solani, como suele ocurrir en la mayoría de los países algodoneros. Cabe aquí destacar la elevada virulencia de la mayoría de los aislamientos de R. solani, y en particular de los incluídos en el grupo de anastomosis 4 (PARMETER et al., 1969) que fueron los más frecuentes en los aislamientos de Rhizoctonia spp. obtenidos

(MELERO, 1985).

Pythium ultimum, la única especie de Pythium obtenida en los muestreos, fue menos frecuente, pareciendo asociarse a síntomas de podredumbre blanda de raíz. Su conocido papel en las muertes en preemergencia (ARNDT, 1943; DE VAY et al., 1982), manifestado en las pruebas de patogenicidad realizadas con nuestros aislamientos (MELERO, 1985), nos hacen considerar a P. ultimum como otro importante agente de la CP del algodonero en Andalucía.

Thielaviopsis basicola, en base a la baja frecuencia con que fue aislado, parece jugar un limitado papel etiológico en la CP del algodonero.

Fusarium spp., aunque aislados con frecuencias altas, rsultaron en su mayoría no patogénicos, atribuyéndoseles en general un reducido papel patógeno, coincidiendo con los resultados de diversos investigadores (ARNDT, 1957; BIRD, 1974; JOHNSON et al., 1978).

Además de los hongos antes mencionadas, los muestreos realizados pusieron de manifiesto por vez primera la implicación de Phytophthora palmivora (Butler) Butler en la CP del algodonero. Dicho hongo sólo se aisló de dos campos distantes, en 1984, revelando las pruebas de patogenicidad su elevada capacidad para ocasionar muertes en preemergencia y en postemergencia, que hacen de él un agente potencialmente importante (MELERO, 1985).

Factores que influyen en la enfermedad

1. Potencial de inóculo en el suelo.

Por tratarse de una enfermedad de tipo monocíclico, la incidencia de la CP del algodonero es directamente prosporcional al potencial de inóculo de los distintos agentes causales presentes en el suelo, lo que viene principalmente dado por la densidad de sus propágulos en el mismo. Se ha encontrado una relación inversa entre las poblaciones de Pythium o Rhizoctonia en suelo y el número de plántulas supervivientes (GARBER, 1985). Sin embargo las densidades de inóculo requeridas para ocasionar un determinado nivel de enfermedad varían según el patógeno de que se trate, siendo mucho menores para el caso de R. solani y bastante superiores para el caso de T. basicola (DAVIS et al., 1981).

2. Calidad de la semilla de siembra.

Ante la ausencia de variedades de algodonero resistentes a la CP, la calidad de la semilla constituye un importante factor para minimizar el impacto de la enfermedad en los suelos infestados. La calidad de la semilla es función de que se haya producido en ambientes de escasa humedad con ausencia de lluvia entre maduración y cosecha, y que el almacenamiento se haya realizado en condiciones secas y frías (BIRD, 1981).

3. Factores ambientales.

Dado el generalmente corto periodo de susceptibilidad de las plántulas de algodonero a los patógenos de la CP, los factores que contribuyan a alargar dicho periodo serán los que aumenten la incidencia de la enfermedad.

La temperatura del suelo a la profundidad de siembra es un importante factor, siendo las temperaturas subóptimas para los patógenos, pero más desfavorables para la germinación y crecimiento del huésped, las que favorecen la ocurrencia de la enfermedad ocasionada por cualquiera de los agentes (ARNDT, 1943, 1957; COOK, 1981; DAVIS et al., 1981), si bien incluso con temperaturas relativamente altas R. solani mantiene una actividad superior a las de P. ultimum o T. basicola (BIRD, 1974).

La humedad excesiva del suelo durante la nascencia es un factor favorable a las infecciones, principalmente en el caso de P. ultimum. La siembra en suelos muy húmedos tiene además el riesgo de compactación del suelo que dificulta por sí misma la emergencia (GARBER, 1985).

Métodos de lucha

A fin de favorecer el crecimiento del huésped, acortando el periodo de susceptibilidad, se recomienda la siembra en suelos cálidos que no excedan la humedad necesaria para la germinación. Para ello resulta conveniente la realización de lomos previamente a la siembra. Esta deberá hacerse lo más superficial posible y cuando las temperaturas medias del suelo superen los 20 C y la predicción del tiempo sea de días cálidos y soleados, ya que la radiación solar incrementa considerablemente la temperatura del suelo durante el día (BIRD, 1974; DAVIS et al., 1981; GARBER, 1985; MINTON y GARBER, 1983).

La calidad de la semilla constituye asímismo un factor importante en la lucha contra la enfermedad (BIRD, 1981). Para reducir las poblaciones de los patógenos en los suelos infestados la aplicación de fumigantes no es factible económicamente. La rotación con cultivos no huéspedes de los patógenos implicados en la CP del algodonero, tales como gramíneas, es una práctica que, sin duda, contribuye a tal fin, reduciendo consecuentemente la enfermedad.

El tratamiento fungicida de las semillas es una práctica deseable, que debe ajustarse a los patógenos que sea necesario controlar, lo cual puede variar de un área a otra.

En la lucha contra R. solani, pentacloronitrobenceno (PCNB) ha sido uno de los primeros fungicidas usados, habiéndose demostrado posteriormente la efectividad de cloroneb, carboxina, furmecyclox y etaconazol (MINTON y GARBER, 1983).

Desde que se descubrió la eficacia de fenaminosulf en la lucha contra P. ultimum, ETMT y metalaxyl han sido identificados como efectivos en el control del patógeno (DE VAY et al., 1981; MINTON y GARBER, 1983). Recientes experimentos en invernadero (BEJARANO y MELERO, datos no publicados) mostraron que metalaxyl controla así mismo Phytophthora palmivora cuando se aplica a la semilla a razón de 2 ml. m.a./Kg.

Para controlar T. basicola, los trabajos realizados no han dado resultados tan satisfactorios, aunque los tratamientos de semillas con imazalil y propiconazol redujeron apreciablemente la severidad de las infecciones en inoculaciones artificiales (DE VAY et al., 1981). Sin embargo, en ensayos de campo no se encontró el nivel de control de T. basicola deseado (GARBER, 1985).

tejidos en descomposición del huésped infectado, que se incorporan al suelo.

Como enfermedad monocíclica, la densidad de inóculo en el suelo tiene gran importancia en la incidencia de la enfermedad en el cultivo. Por ello se han puesto a punto técnicas de cuantificación de propágulos en el suelo que permiten estimar qué porcentaje de plantas va a resultar infectado, con anterioridad a la siembra. A tal efecto, los estudios de PULLMAN y DE VAY (1982a) siguiendo la técnica de BUTTERFIELD y DE VAY (1977) mostraron que en California la incidencia de la Verticilosis se estabiliza con concentraciones de propágulos en el suelo superiores a 40, mientras que la incidencia del 50% de plantas con síntomas foliares antes de la senescencia se alcanza con densidades próximas a 20 propágulos/g suelo seco, en situaciones en que las poblaciones predominantes del patógeno eran aquellas de virulencia intermedia. La importancia de la epidemia de Verticilosis en un campo de algodonero va a verse así mismo influenciada por la virulencia del biotipo (s) de V. dahliae presente (s) y por el nivel de susceptibilidad del cultivar. Los factores ambientales, fundamentalmente de temperatura, son también determinantes del desarrollo estacional de la enfermedad, siendo óptimas las temperaturas relativamente bajas, mientras que las superiores a 28 C limitan la expresión de síntomas, restringiendo el crecimiento del hongo in vivo y la susceptibilidad del huésped.

Métodos de lucha

El control integrado de la Verticilosis del algodonero debe basarse en el conocimiento previo del potencial de inóculo en el suelo.

La erradicación del agente del suelo puede conseguirse con la aplicación de fumigantes (BEN-YEPHET et al., 1981) así como mediante la solarización (PULLMAN et al., 1981), pero ambos métodos resultan generalmente inviables economicamente.

Aunque los fungicidas sistémicos del tipo benzimidazoles se han mostrado inhibidores de V. dahliae en experimentos de laboratorio (ERWIN et al., 1978), recientes ensayos de campo con aplicación al suelo de formulaciones granuladas de metil tiofanato o imazalil no resultaron efectivos en la lucha contra la enfermedad (MELERO y DE VAY, datos no publicados).

Entre las medidas de lucha aplicables previamente a la siembra cabe destacar, para bajas densidades de inóculo, el control de las malas hierbas que son con frecuencia agentes multiplicadores del inóculo y el empleo de fertilizantes nitrogenados en dosis no excesivas y, preferentemente en forma amoniacal, ya que el exceso de NO_3^- incrementa la enfermedad, al contrario de lo que ocurre con el K disponible en el suelo (EL ZIK, 1984). En campos con elevada densidad de inóculo se requiere la rotación con cultivos no susceptibles que conduzca a una disminución sustancial de aquélla, lo que se consigue optimamente en la rotación con arroz en cultivo inundado (PULLMAN y DE VAY, 1981).

En el momento de la siembra resulta eficaz realizarla en lomos con lo que se incrementa la temperatura del suelo, siendo las altas densidades de plantas (aproximadamente 130.000 pl/Ha) las óptimas desde el punto de vista del rendimiento (GUTIERREZ et al., 1983) por determinar un menor desarrollo radicular que se relaciona con una menor probabilidad de infección en un campo infestado por el hongo. El uso de variedades

de algodonero tolerantes llega a ser requerido en condiciones de alta densidad de inóculo, pero como las variedades tolerantes permiten la multiplicación del agente resulta aconsejable el cambio de variedades que limite la selección de biotipos de V. dahliae virulentos en una determinada variedad (ANONIMO, 1984).

Una vez realizada la siembra, las prácticas culturales que limitan el desarrollo de la Verticilosis se reducen al manejo del riego y de la fertilización itrogenada que deben realizarse en forma que se procure un acortamiento del ciclo del cultivo (abonado nitrogenado y dosis de riego mínimas necesarias para el cultivo), siendo conveniente disminuir asimismo la frecuencia de los riegos a fin de no ocasionar importantes bajadas de la temperatura del suelo que son favorables a la infección. Estas medidas favorecen, al mismo tiempo, una maduración temprana del cultivo.

En campos donde se presenta la enfermedad conviene integrar todas aquellas medidas de lucha necesarias para reducir la enfermedad a niveles mínimos que eviten a la vez incrementos del inóculo para años sucesivos (EL-ZIK, 1984).

LITERATURA CITADA

ANONIMO. 1984. Integrated pest management for cotton in the Western region of the United States. Publication 3305. UNiversity of California, Division of Agriculture and Natural resources. 144 pp.

ARNDT, C.H. 1943. Pythium ultimum and the damping-off of cotton seedlings. Phytopathology 33: 607-611.

ARNDT, C.H. 1957. Temperature as a factor in the infection of cotton seedlings by ten pathogens. Plant Dis. Rep. supplement 246 pp: 63-84.

ATKINSON, G.F. 1892. Some diseases of cotton Bull. nº 41. Agric. Exp. Sta. Auburn. Alabama. 65 pp.

BELL, A.A., and M.E. MACE. 1984. Physiology of Verticillium wilt of cotton. Proc. Beltwide Cott. Prod. Res. Conf., Cotton Dis. Council 44: 43-47.

BEN-YEPHET, Y., D. LETHAM and G. EVANS. 1981. Toxicity of 1,2-dibromoethane and 1,3-dichloropropene to microscerotia of Verticillium dahliae. Pestic. Sci. 12: 170-174.

BLANCO, M.A., J.M. MELERO y R.M. JIMENEZ DIAZ. 1984. Importancia de la Verticilosis del algodonero en Andalucía. Diferencias de virulencia entre aislamientos de Verticillium dahliae Kleb. en algodonero. Resúmenes III Congreso Nal. SEF. p. 3. Tenerife.

BLANCO, M.A., J.M. MELERO y R.M. JIMENEZ DIAZ. 1985. Características morfo-fisiológicas y patogénicas de aislamientos de Verticillium dahliae que infectan algodonero en Andalucía. Resúmenes IV Congreso Nal. SEF. Pamplona.

BIRD, L.S. 1974. The dynamics of cotton seedling disease. Southern Cooperative Series Bulletin 183: 75-79.

BIRD, L.S. 1981. Cotton seed and germination-stand establishment. Proc. Beltwide Cott. Prod. Res. Conf., Cotton Dis. Council 41: 318-321.

BUTTERFIELD, E.J. and J.E. DE VAY. 1977. Reassessment of soil assays for Vewrticillium dahliae. Phytopathology 67: 1073-1078.

COOK, A.A. 1981. Diseases of tropical and subtropical field, fiber and oil plants. McMillan Publishing Co., Inc. New York, U.S.A. 450 pp.

DAVIS, R.G., L.S. BIRD, A.Y. CHAMBERS, R.H. GARBER, C.R. HOWELL, E.B. MINTON, R. STERNE, and L.F. JOHNSON. 1981. Seedling disease complex pags. 13-20 in G.M. WATKINS, ed Compendium of cotton diseases. The American Phytopathological Society, 87 pp.

DE VAY, J.E., R.H. GARBER, A.R. WEINHOLD, and R.J. WAKEMAN. 1981. Comparisons of selected fungicide seed treatments against Rhizoctonia solani, Pythium and Thielaviopsis basicola. Proc. Beltwide Cott. Prod. Res. Conf., Cotton Dis. Council 41: 24-28.

DE VAY, J.E., R.H. GARBER, and D. MATHERON. 1982. Role of Pythium species in the seedling disease complex of cotton in California. Plant Disease 66: 151-154.

EL-ZIK, K.M. 1984. Integrated control of Verticillium wilt of cotton. Proc. Beltwide Cott. Prod. Res. Conf., Cotton Dis. Council 44: 53-54.

ERWIN, D.C., S.D. TSAI, and R.A. KHAN. 1978. Reduced numbers of microsclerotia formed by Verticillium dahliae in cotton tissue exposed to systemic benzimidazole fungicides and dessiccation. Phytopathology 68: 1488-1494.

GARBER, R.H. 1985. Seedling disease control. pags. 10-12 in: Summary Proc. Western Cotton Prod. Conf., Fresno, California, 79 pp.

GUTIERREZ, A.P., J.E. DE VAY, G.S. PULLMAN and G.E. FRIEBERTSHAUSER. 1983. A model of Verticillium wilt in relation to cotton growth and development. Phytopathology 73: 89-95.

HALLOIN, J.M. 1983. Estimation of losses due to seed and seedling diseases. Proc. Beltwide Cott. Prod. Res. Conf., Cotton Dis. Council 43: 26-27.

JOHNSON, L.F., D.D. BAIRD, A.V. CHAMBERS, and N.B. SHAMIYEH. 1978. Fungi associated with postemergence seedling disease of cotton in three soils. Phytopathology 68: 917-920.

MELERO, J.M. 1985. La Caída de plántulas del algodonero en Andalucía. Importancia, distribución y etiología. Tesis Doctoral. E.T.S.I.A. Univ. Córdoba. 205 pp.

MINTON, E.B., and R.H. GARBER. 1983. Controlling the seedling disease complex of cotton. Plant Disease 67: 115-118.

NEAL, C.D. 1942. Rhizoctonia infection of cotton and symptoms accompanying the disease in plants beyond the seedling stage. Phytopathology 32: 641-642.

PARMETER Jr., J.R., R.T. SHERWOOD, and W.D. PLATT. 1969. Anastomosis

grouping among isolates of Thanatephorus cucumeris. Phytopathology 59, 1270-1278.

PUHALLA, J.E., and M. HUMMEL. 1983. Vegetative compatibility groups within Verticillium dahliae. Phytopathology 73 : 1305-1308.

PULLMAN, G.S., and J.E. DE VAY. 1981. Effect of soil flooding and paddy rice culture on the survival of Verticillium dahliae and incidence of Verticillium wilt in cotton. Phytopathology 71: 1285-1289.

PULLMAN, G.S., and J.E. DE VAY. 1982a. Epidemiology of Verticillium wilt of cotton: A relationship between inoculum density and disease progression. Phytopathology 72: 549-554.

PULLMAN, G.S., and J.E. DE VAY. 1982b. Epidemiology of Verticillium wilt of cotton. Effects of disease development on plant phenology and lint yield. Phytopathology 72: 554-559.

PULLMAN, G.S., J.E. DE VAY, R.H. GARBER, and A.R. WEINHOLD. 1981. Soil solarization for the control of Verticillium wilt of cotton and the reduction of soil-borne populations of Verticillium dahliae, Pythium spp., Rhizoctonia solani and Thielaviopsis basicola. Phytopathology 71: 954-959.

ROY, K.W., and F.M. BOURLAND. 1982. Epidemiological and mycofloral relationships in cotton seedling disease in Mississippi. Phytopathology 72: 868-872.

SCHNATHORST, W.C. 1981. Verticillium wilt. pags. 41-44 in G.M. WATKINS, ed. Compendium of cotton diseases. The American Phytopathological Society. 87 pp.

WATKINS, G.M. 1981. Cotton diseases-General concepts. pags. 2-10 in G.M. WATKINS, ed. Compendium of cotton diseases. The American Phytopathological Society, 87 pp.

TITULO: EL MANEJO DE LAS MALAS HIERBAS EN LOS CEREALES

AUTOR(ES): C. FERNANDEZ QUINTANILLA y C. ZARAGOZA LARIOS[1]

CENTRO DE TRABAJO: Depto. de Cereales. Servicio de Investigación Agraria Comunidad de Madrid. Aptdo. 127. Alcala de Henares, Madrid.
1) Depto. de Protección Vegetal. Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón. Aptdo. 727. 50080 Zaragoza
LOCALIDAD:

RESUMEN:

A pesar del notable avance que supone el uso de herbicidas en la escarda de los cereales, las malas hierbas continuan planteando serios problemas. Normalmente, se intenta evitar sus nocivos efectos, sin corregir sus causas. - Sin embargo, en el manejo integrado de las malas hierbas, se preconiza la - utilización conjunta de distintas técnicas de control, con el fin de reducir las poblaciones adventicias a niveles aceptables.

Para desarrollar los programas de control integrado es necesario disponer - de conocimientos básicos sobre la biología y ecología de las adventicias, - de técnicas de control de probada eficacia, y de técnicas informáticas.

La biología y ecología de las distintas especies permiten conocer procesos básicos, como la latencia y la germinación de las semillas, y la dinámica - de las poblaciones adventicias. En base a estos conocimientos se elegirá el programa más adecuado de técnicas de control, integrando rotaciones, laboreos, quema de rastrojos, limpieza de semillas, uso de variedades competitivas, ... a un uso racional de herbicidas. Las técnicas informáticas permiten recopilar toda la información experimental, simular distintos sistemas de control y predecir los resultados.

Para cada situación agronómica es necesario seleccionar el sistema de manejo específico que conduzca al control deseado de las malas hierbas.

INTRODUCCION :

Existen dos razones fundamentales por las que se deben controlar las malas - hierbas presentes en los cultivos: 1) como una inversión a corto plazo, para prevenir las pérdidas en los rendimientos del cultivo, y 2) como una inversión en el futuro, para prevenir la producción de nuevas semillas de malas - hierbas y su retorno al suelo, lo cual supondría perjuicios a los cultivos futuros.

Sin embargo, y de la misma forma que ocurre en muchos otros campos de nuestra

actividad, la urgencia por resolver los problemas inmediatos, no solo nos hace olvidar las necesidades futuras, sino que además nos impide detenernos a analizar sobre cual es el origen de dichos problemas y de que manera podríamos atacarlos de raíz.

En el caso concreto del control de malas hierbas en cereales, la casi totalidad de nuestros esfuerzos han estado dirigidos a tratar de evitar la competencia ocasionada por las malas hierbas a través de la realización de tratamientos curativos con herbicidas. Gracias a la eficiente labor de investigación llevada a cabo por la industria química y por diversos organismos oficiales, hoy en día podemos disponer de una notable variedad de productos específicos para cereales, con un costo razonable y una considerable eficacia. Y sin embargo, año tras año, las malas hierbas continuan originando serios problemas y siguen siendo uno de los principales factores limitantes de la producción de cereales.

Evidentemente, existe una serie de razones económicas, técnicas, e incluso sicológicas, que pueden explicar parcialmente este hecho. Pero, a nuestra manera de ver, la razón fundamental de nuestra incapacidad para poder controlar permanentemente las malas hierbas es atribuirle a un defectuoso planteamiento del problema. Habitualmente se trata de evitar los efectos nocivos de las malas hierbas en lugar de tratar de corregir sus causas. O, con otras palabras, se tratan los síntomas en lugar de tratar el origen de la enfermedad.

EL MANEJO INTEGRADO DE LAS MALAS HIERBAS:

Sin embargo, existen otros planteamientos alternativos. En los últimos años se está desarrollando, dentro de la protección integrada de los cultivos, un nuevo aspecto: el manejo o control integrado de malas hierbas. Este concepto propugna el empleo conjunto de diversas técnicas de control, de acuerdo con unas estrategias a largo plazo dirigidas a reducir las reservas de semillas en el suelo hasta unos niveles considerados como aceptables (ENNIS, 1.977; KOCH, 1.979; CUSSANS 1.980).

Para poder desarrollar unos sistemas de manejo integrado son necesarios tres requisitos: 1) disponer de ciertos conocimientos básicos sobre la biología y ecología de las malas hierbas; 2) disponer de una variedad de técnicas de control de probada eficacia y 3) disponer de técnicas informáticas que nos permitan simular y evaluar a largo plazo diversas estrategias de control.

En la actualidad existen varios programas de investigación en marcha, dentro y fuera de nuestro país, enfocados directamente a suministrar dichos requisitos y a desarrollar dichos sistemas. Y ya se empieza a disponer de algunos resultados al respecto.

LA BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LAS MALAS HIERBAS:

La base original del problema de las malas hierbas es la enorme reserva de semillas presentes en el suelo. Diversos estudios han mostrado que dicha reserva puede oscilar entre 1.000 y 100.000 semillas/m^2, siendo habituales los valores

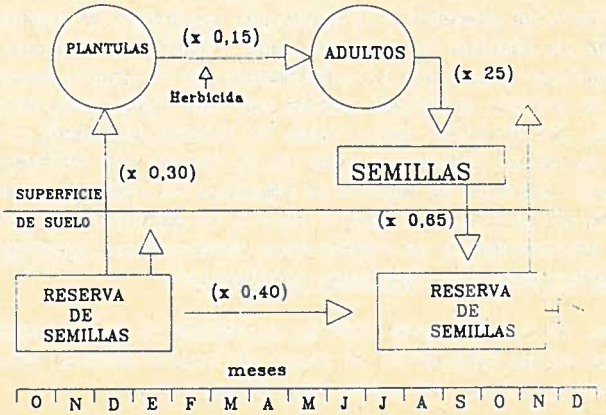
próximos a 10.000 semillas/m^2 (100 millones/ha) en una profundidad de 15-20 cm (BARRALIS, 1.978; TAYLORSON, 1.983).

Solo una pequeña fracción (alrededor del 5%) de las semillas presentes en el suelo emergen en un determinado año. Sobre la base de una población total de 10.000 semillas/m^2, esto supondría una población efectiva de 500 plantas/m^2. Esta reducida fracción es la única que puede verse afectada por el empleo de los herbicidas. Por lo tanto, incluso en el caso ideal de que el tratamiento fuera 100% efectivo, se conseguiría eliminar únicamente un 5% de la población. El 95% restante es capaz de persistir largos años en el suelo, originando nuevos problemas. Por otra parte, en muy pocas ocasiones se consigue el 100% de eficacia herbicida (ZARAGOZA et al., 1.985), y por tanto, las escasas plantas que sobreviven son capaces, con su enorme capacidad reproductiva, de producir nuevas semillas que reemplacen a aquellas perdidas por causas naturales o por efecto del herbicida

Evidentemente, cada especie adventicia tiene sus propias peculiaridades a este respecto y, por tanto, debería ser considerada individualmente. Aunque esto no es posible en la práctica (tanto por la escasez de datos disponibles, como por la dificultad de manejarlos), si que se pueden considerar algunos casos concretos de especies de una mayor nocividad.

La Figura 1 muestra un esquema simplificado de cual sería el ciclo anual de las poblaciones de avena loca presentes en un cultivo de trigo tratado con herbicidas, basándose en los resultados experimentales de diversos estudios realizados en El Encín (Alcalá de Henares, Madrid). El número de individuos presentes en cada uno de los estados funcionales a lo largo del año, viene representado por los recuadros, que se relacionan entre sí por las tasas de aumento o disminución indicadas entre paréntesis.

FIGURA 1. Ciclo esquemático de la dinámica de las poblaciones de *Avena sterilis*, durante un periodo anual.



Como se puede observar, en este caso concreto, un 30% de las semillas del suelo emergen en un determinado año. Aunque la mortalidad debida al herbicida y a causas naturales reduce en un 85% la población inicial, el 15% de supervivientes -- pueden llegar a producir una considerable cantidad de semillas sobre la base de una fecundidad media de 25 semillas por planta. Estas semillas, o mejor, las que persisten viables a principios de otoño (alrededor de un 65%), se sumarían a las reservas del suelo presentes en ese momento, formando la nueva reserva de semillas.

Sobre la base de estos conocimientos básicos, es posible pasar a considerar el siguiente punto: la selección de los métodos de control.

LAS TECNICAS DE CONTROL:

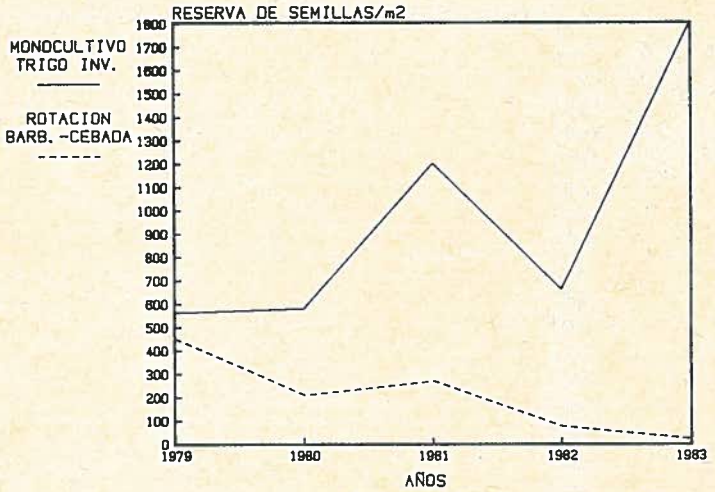
Las técnicas de control de malas hierbas en cereales se pueden agrupar en dos categorías: curativas y preventivas.

Entre los métodos curativos destaca por su espectacularidad, eficacia, rapidez y relativa sencillez, el empleo de herbicidas. Como ya se ha dicho anteriormente, existe una larga lista de productos selectivos para los cultivos, capaces - de controlar, con mayor o menor fortuna, la mayoría de las adventicias que se -- presentan como problema. Por lo tanto, el usuario no tiene más que decidir la - conveniencia económica de realizar el tratamiento, seleccionar el producto o -- mezcla de productos más adecuados y aplicarlos correctamente (procesos aparentemente sencillos pero que, en la práctica, no lo son tanto). De particular importancia es la elección del momento de aplicación, especialmente en tratamientos de post-emergencia precoz, ya que el estado fenológico de las especies objetivo (P. ej.: Avena spp.) en ese momento, es esencial para el éxito o fracaso del tratamiento (ZARAGOZA, 1.985).

Las técnicas preventivas son más variadas y, normalmente, menos espectaculares en sus resultados a corto plazo que el empleo de herbicidas. La realización de rotaciones adecuadas (incluyendo cultivos de especies dicotiledóneas, barbechos y cambios en la fecha de siembra), la quema del rastrojo, el laboreo del terreno, la utilización de semilla (y agua de riego limpia) y de altas densidades - de siembra, son medidas a las que frecuentemente no se presta demasiada atención, considerando que los problemas pueden ser más fácilmente solventables mediante herbicidas. Sin embargo, ambos tipos de prácticas pueden y deben ser -- complementarias. Estudios llevados a cabo en El Encín, han mostrado como la supresión del laboreo asociada al empleo de técnicas de siembra directa del cereal, ha conducido en un plazo de cuatro años a la aparición de graves problemas con especies que anteriormente no tenían gran importancia (Salsola kali, Anacyclus clavatus, Bromus diandrus, Erigeron canadensis).

En otros estudios, se ha observado como la supresión de las rotaciones, asociada al monocultivo del trigo, originó en un plazo de cuatro años un considerable --- agravamiento de los problemas de avena loca (Figura 2).

FIGURA 2. Evolución de las reservas de semillas de Avena sterilis en el suelo durante cuatro años de monocultivo de trigo de invierno y en una rotación barbecho-cebada de primavera (FERNANDEZ QUINTANILLA et al. - 1.984).



Por el contrario, la utilización de variedades de alto poder competitivo o la realización de siembras a altas densidades, redujo la capacidad reproductiva de la avena loca en ausencia de tratamientos herbicidas (Cuadro 1) y mejoró notablemente el grado de control obtenido cuando se aplicaron herbicidas.

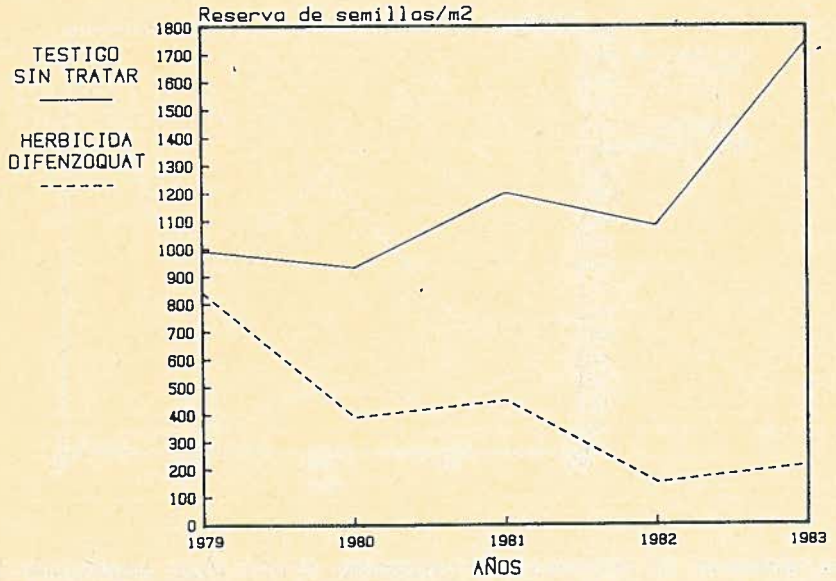
Cuadro 1. Influencia de la variedad y la densidad de siembra del cereal sobre la capacidad reproductiva de Avena sterilis (medias de dos campañas). TORNER y FERNANDEZ QUINTANILLA, 1.985.

Cultivo	Trigo		Cebada				
Variedad	Boulmiche	Aragón 03	Astrix	Albacete	Hop		
Dosis siembra (kg/ha)	150	150	150	150	150	200	250
Producción de semillas de avena/m^2	6535	3580	4280	3075	3835	3094	1800

Los herbicidas no solo constituyen una eficaz medida curativa, sino que también pueden ser utilizados con una función preventiva. En ensayos a largo plazo, se ha visto como la realización de tratamientos sistemáticos con herbicidas contra la avena loca durante un número de años puede ser de gran utilidad

para ir reduciendo progresivamente las infestaciones presentes (Figura 3).

FIGURA 3. Evolución de las reservas de semillas de Avena sterilis en el suelo, durante cuatro años de monocultivo de trigo, con o sin escarda química. (FERNANDEZ QUINTANILLA et al. 1.986)



TECNICAS INFORMATICAS:

Toda la información experimental disponible sobre la biología y ecología de las malas hierbas así como sobre la eficacia de las diversas técnicas de control — puede ser descrita, sintetizada, integrada y almacenada mediante la utilización de técnicas informáticas.

En la actualidad existen diversos modelos matemáticos capaces de describir la dinámica de las poblaciones de malas hierbas en ausencia y en presencia de diversas prácticas de control (GONZALEZ ANDUJAR et al, 1.986). Asimismo, existen modelos de competencia que nos permiten predecir las pérdidas en los rendimientos del cultivo, a partir de datos sobre la densidad de la infestación y del nivel potencial de rendimientos (COUSENS et al., 1.984). Finalmente, existen modelos económicos en los que, introduciendo datos referentes a los costes de las técnicas de control y a los precios de los productos, se obtiene la relación coste/beneficio para las distintas situaciones y posibilidades (KOCH y HESS, 1980; LYBECKER et al., 1.984). Integrando todos estos sub-modelos en un modelo global, es posible simular, con la ayuda del ordenador, distintos sistemas de manejo bajo diversas circunstancias, prediciendo los resultados obtenibles a corto y largo plazo (DOYLE et al., 1.984). Hay que considerar que las predicciones tendrán mayor o menor precisión, en función de la cantidad y calidad de los

datos de campo (GARCIA CALLEJA, 1.985). Así pues, el ordenador y las técnicas informáticas son herramientas importantes en la búsqueda de mejores sistemas de control de malas hierbas.

EL CONTROL INTEGRADO EN CADA SITUACION:

Existe una enorme variedad de posibles programas para el manejo de las malas hierbas. Por lo tanto, en cada lugar será necesario seleccionar un sistema, dependiendo del tipo concreto de situación (importancia de la infestación, especies dominantes, valor económico del cultivo), de las técnicas de control disponibles y del objetivo que se pretenda conseguir.

Así, por ejemplo, en una situación caracterizada por la presencia de bajas poblaciones de dicotiledóneas (tipo Papaver, Sinapis, Diplotaxis), en tierras poco productivas, el objetivo debería ser únicamente la contención (crecimiento cero) de dichas poblaciones. Y para conseguir este objetivo, seguramente sería suficiente con utilizar un sistema de manejo muy sencillo y económico, basado en la aplicación ocasional de herbicidas hormonales y en un correcto manejo del cultivo.

Por el contrario, en una situación en la que exista un grave problema de gramíneas adventicias (P. ej. Avena, Lolium, Phalaris, Alopecurus) dentro de un campo con buena capacidad productiva, sería más lógico plantearse como objetivo la contención a largo plazo de las poblaciones de estas especies. Y para ello sería necesário planificar, y llevar a cabo, un sistema de control que integrase el uso de herbicidas anti-gramíneas, con una adecuada rotación de cultivos y con un laboreo del terreno bastante intensivo.

Finalmente, en aquellos casos en los que existieran unas reducidas poblaciones de alguna especie muy problemática (bien sea por su gran nocividad o bien por la gran dificultad que pueda entrañar su control; P. ej. Bromus, Allium), en tierras con una alta productividad, se podría incluso pensar en su erradicación, utilizando para ello todas las medidas disponibles a nuestro alcance (rotaciones, barbecho, labores, herbicidas, e incluso escarda manual) y poniendo un especial cuidado en evitar la re-infestación del campo (limpieza de semilla, de aperos y cosechadoras procedentes de otros campos).

Así pues, la idea general es planificar un sistema de manejo específico para cada situación concreta, utilizando para ello todos los conocimientos científicos y la tecnología disponibles en la actualidad.

BIBLIOGRAFIA:

BARRALIS, G., 1.978. Biologie et ecologie des mauvaises herbes. Cours d'etude et reconaissance des mauvaises herbes. Instituto Agronómico Mediterráneo. Zaragoza.

CUSSANS, G.W., 1.980. Strategic planning for weed control. A researcher's view. Proc. 1.980 Br. Crop Protection Conf. Weeds, 823-831.

COUSENS, R., PETERS, C.B.N., y MARSHALL, C.J., 1.984. Models of yield loss-weed density relationships. 7th Int. Symp. on Weed Biology, Ecology and Systematics. 367-374.

DOYLE, C.J., OSWALD, A.K., HAGAR, R.J. y KIRKHAM, F.W. 1.984. A mathematical modelling approach to the study of the economics of controlling Rumex — obtusifolius in grassland. Weed Research, 24: 195-200.

ENNIS, W.B., 1.977. Integration of weed control technologies. En: Integrated - Control of Weeds .Univ. of Tokyo Press, Tokyo .pp. 229-243.

FERNANDEZ QUINTANILLA, C., NAVARRETE, L., TORNER, C. y GONZALEZ ANDUJAR, J.L. 1.986. The influence of herbicides on the demography and population dynamics of Avena sterilis ssp. ludoviciana Duriev (Nyman). Weed Research — (En Prensa).

FERNANDEZ QUINTANILLA, C., NAVARRETE, L., y TORNER, C., 1.984. The influence of crop rotation on the population dynamics of Avena sterilis ssp. ludoviciana Dur., in Central Spain. Proc. EWRS 3rd Symp. on Weed Problems in the Mediterranean Area, 9-16.

GARCIA CALLEJA, A., 1.985. Lucha contra las malas hierbas. Agricultura,revista Agropecuaria, 630: 30-38.

GONZALEZ ANDUJAR, J.L. FERNANDEZ CANCIO, A., y FERNANDEZ QUINTANILLA, C. 1.986. Modelización y simulación en la dinámica de poblaciones de plantas mediante el modelo matricial de Leslie. Investigación Agraria y Protección Vegetal. INIA. Madrid (aceptado para su publicación).

KOCH, W., 1.979. Establishment of integrated control systems. EPPO Bulletin, 9 (1): 107-118.

KOCH, W., HESS, M., 1.980. Weeds in wheat. Wheat.Documenta Ciba-Geigy. Technical monograph, 33-40.

LYBECKER, D.W., KING, R.P., SCHWIZER, E.E., y ZIMDAHL, R.L., 1.984. Economic — analysis of two weed management systems for two cropping rotations. Weed Science, 32: 90-95.

TAYLORSON, R.B., 1.983. Aspects of seed biology and physiology in Weed Science. Weeds Today 14 (2): 3-4.

TORNER, C. y FERNANDEZ QUINTANILLA, C., 1.985. Lucha contra la avena loca mediante el empleo de prácticas culturales. II Jornadas Técnicas sobre Cereales de Invierno. Pamplona.

ZARAGOZA, C., 1.985. La escarda química en los cereales de invierno. Agricultura, revista agropecuaria. 630: 41-52.

ZARAGOZA, C., SOPEÑA, J.M., LORENTE, M., OCHOA, M.J., AIBAR, J., ESPARZA, M., 1.985. Resultados de los ensayos de eficacia contra avena loca (Avena ludoviciana Dur., A. fatua L.) en Aragón y Navarra en 1.984 y 1.985. II Jornadas Técnicas sobre cereales de invierno. Pamplona.

TITULO: EL "PIE NEGRO" DE LA REMOLACHA DE CICLO OTOÑAL

AUTOR(ES): Fernando Romero Muñoz y Aurora Pérez de Algaba

CENTRO DE TRABAJO: Departamento de Protección Vegetal del Servicio de Investigación Agraria de la Dirección General de Investigación y Extensión Agraria
LOCALIDAD: Apdo. 240. 14071 Córdoba

RESUMEN

Se han caracterizado los síntomas y determinado los agentes causales del "Pie Negro" de la remolacha de ciclo otoñal en Andalucía, así como requerimientos nutritivos y térmicos y la actividad antifungal de diversos productos en el control "in vitro" de Phoma betae.

INTRODUCCION

El "Pie Negro" (PN) es una de las enfermedades más importantes de la remolacha en Andalucía. Se caracteriza por la muerte de plántulas en preemergencia y postemergencia.

La literatura sobre la descripción de los síntomas y participación de diferentes agentes causales así como las posibilidades de control químico del PN es muy escasa y en algunos casos inexistentes.

En aquellos países donde el cultivo de la remolacha es frecuente el PN está asociado a un conjunto de patógenos: Phoma betae, Pythium ultimum, Rhizoctonia solani y Aphanomyces cochlioides (Buchholtz 1938; Eason 1915; Mckeen 1949).

Los objetivos del presente trabajo han sido:

- Caracterizar los síntomas de la enfermedad.
- Determinar los agentes causales de la enfermedad.
- Determinar requerimientos nutritivos y térmicos "in vitro".
- Determinar la actividad fungotóxica "in vitro" de diversos fungicidas.

MATERIALES Y METODOS

Entre 1984 y 1985 se han prospectado 22 campos de remolacha distribuídos en las provincias de Cádiz, Sevilla y Córdoba, determinándose en cada uno de ellos mediante un recorrido en diagonal el número de plantas con PN, confirmándose posteriormente mediante aislamiento en el laboratorio. Las observaciones se realizaron desde que las plantas se encontraban en cotiledones hasta que tuvieron 32 hojas verdaderas, constatándose el número de veces que se repetía el cultivo en la parcela. Se han caracte-

rizado los síntomas y probado la patogenicidad de los diferentes agentes causales del PN de la remolacha. Para ello se han inoculado plantas de los cultivares, Tribel, Kawepoly, Kawemegapoly, Mezzano aupoly, Polyrave, Interpoly, Gigapoly, Terma y Megapoly, mediante pulverización o inmersión con/en una suspensión de conidias, a continuación se dispusieron las plantas en una cámara de ambiente controlado a temperaturas que oscilaron entre 20-24ºC.

Se han determinado requerimientos nutritivos y térmicos a 20, 22, 24, 26, 28 y 32ºC de dos cepas de P. betae una procedente de Salamanca (CS) y otra de Bornos (Cádiz) (CB). Para su caracterización se consideraron 100 unidades de picnidios y picnidiosporas.

En el estudio de la actividad fungotóxica "in vitro" se han utilizado los productos: Rovral, Tecto, Metiltiofanato, Prochloraz, Clortalonil, Kasugamicina, Kasumin y Oxidoruro de cobre. Probándose cantidades que variaron entre 0 y 50 ppm.

También se han aislado patógenos en lotes de 100 semillas facilitadas por el agricultor. En todos los casos los medios de cultivo utilizados fueron Agar Patata Dextrosa (APD), Agar Extracto de Hoja de Remolacha (AEHR) Agar Agua (AA) y Medio Selectivo de Phoma (MSP). Para el estudio de los requerimientos térmicos solo se emplearon los dos primeros (Tuite 1969; Bugbee 1974; Calpouzos y Stallknecht 1966).

RESULTADOS Y DISCUSION

En los 22 campos prospectados la incidencia de PN varió entre 2-39% de las plantas, pudiéndose comprobar, con la información facilitada por el agricultor, que la repetición del cultivo no siempre está relacionado con un aumento en el porcentaje de plantas enfermas. Así en campos donde el cultivo se había repetido 12 veces consecutivas se apreciaron variaciones entre 1-11% y en parcelas donde nunca se había sembrado remolacha pudo observarse hasta un 18% de plantas enfermas. Fundamentalmente la mayor incidencia de PN tuvo lugar en la provincia de Cádiz.

El PN en plántulas de remolacha de ciclo otoñal está caracterizado desde el estado de cotiledones hasta 2-4 hojas verdaderas por necrosis en la corona y/o hipocotilo y/o raíz que generalmente origina el colapsado y la muerte de la planta (Fig. 1,2) y en la que hemos podido comprobar están implicados un conjunto de patógenos: Phoma betae, Pythium sp. y Rhizoctonia sp. Fundamentalmente es el primero el que se aisló con una frecuencia mucho más alta que la del resto. Así mismo la muerte de la plántula puede tener lugar en preemergencia por lo que generalmente pasa desapercibida a no ser que su incidencia sea elevada. La falta de una sintomatología diferencial clara no permite distinguir en el campo cual es el agente causal del PN en plántulas de remolacha, de aquí que sea necesario su posterior identificación en el laboratorio. En algunos casos se han aislado conjuntamente Pythium sp. y Fusarium sp. ó P. betae, Pythium sp. y Fusarium sp. lo que dificulta aún más la determinación de cual ha sido la implicación de cada agente en la ocurrencia de la enfermedad.

En una fase posterior, con un mayor desarrollo de la raíz, en las plantas parasitadas por P. betae puede observarse la podredumbre de la corona que se caracteriza por la formación de una zona necrótica que se extiende a la inseción de las hojas hacia el interior y la raíz y hacia el hipocotilo, estas se suelen desprender con facilidad y en esa situación de planta puede morir o bien emitir nuevas hojas. En este estado y con la sintomatología descrita solo se aisló P. betae, como agente patógeno, de los tejidos infectados (Fig. 1,2). Dicha sintomatología coincide con la obtenida por inoculación artificial, de aquí que pueda ser considerada como característica de PN en planta adulta.

Otro síntoma originado por P. betae sobre raíces fue, la formación de grietas de color marrón en la corona e hipocotilo, dichos síntomas no son observados frecuentemente en plantas de remolacha con la enfermedad de PN y solo había sido descritos con anterioridad por Bugbee y El Nashaar (1983). En las hojas también pueden observarse unos puntos necróticos que al aumentar de tamaño adquieren una coloración marrón clara. Estas manchas en algunos casos están rodeadas de un borde violáceo con el centro gris oscuro, por lo que pueden ser confundidas con las originadas por Cercospora beticola y Alternaria tenuis (Perez de Algaba et al. 1984), con posterioridad adquieren un color marrón oscuro y forma circular de 1-2 cm. de diámetro. En el desarrollo de las manchas se observa una zonación de anillos concéntricos y unos puntos negros que son los picnidios del hongo.

Phoma betae Frank es la facie imperfecta de Pleospora bjorlingii Byford y se ha presentado consistentemente como agente causal del PN de la remolacha adulta de ciclo otoñal. En la determinación de las características de P. betae se han podido distinguir diferencias entre la CB y la CS en los requerimientos nutritivos, térmicos y en las dimensiones de los picnidios y conidias, no así en su virulencia en donde presentaron un comportamiento similar (Tabla 1 y Fig. 2).

Las conidias son hialinas y ovaladas, en ambos casos, los picnidios globosos con ostiolo en CS y sin él en la CB. Los "holdfast" son unas estructuras características de P. betae constituídas por trozos de hifas y cuya formación sirve para la determinación del parásito (Mangan 1971). También se ha observado la capacidad que posee este hongo para formación de abundantes clamidosporas estado en el que muy posiblemente sobrevive en nuestros suelos.

La CB tuvo un mayor crecimiento a 20ºC en APD y la CS a 24ºC en AEHR. Entre 20 y 24ºC la CB alcanzó un mayor desarrollo que la CS. En ambas cepas y en los dos medios hubo crecimiento en los intervalos de teperatura de 20-32ºC.

En el ciclo biológico de P. betae (Fig. 2) las semillas pueden jugar un papel importante como vehículo del parásito, sobre todo en aquellas zonas donde todavía no se ha introducido. Así mismo éstas también sirven como reservorio natural pudiendo sobrevivir durante un período de 5 años (Newton y Bosher 1946). P. betae tiene capacidad para infectar las raíces de Chenopodium album siendo utilizadas por el patógeno para multiplicarse e infestar el suelo, sobre todo en los años que no se cultiva remolacha. De igual modo, aunque de forma circunstancial, se ha observado que también puede infectar raíces de avena (Bugbee y Soine 1974).

En los aislamientos realizados sobre lotes de semillas facilitadas por el agricultor solo pudo aislarse P. betae en tres de ellos, en una proporción del 10, 20 y 70%. La cantidad y capacidad de infección depende principalmente, además de la presencia del huésped y el patógeno, de la pluviometría y del tiempo de precipitación. Así con los estudios realizados en diferentes países durante varios años se han podido distinguir dos periodos críticos, para que esto tenga lugar, uno comprendido entre 1-60 días antes de la recolección y otro entre los 10-30 días desde la recolección a el secado de la semilla (Neegaard 1977).

Tabla 1. Dimensiones de las estructuras de P. betae.

	Conidia (µm)	Diametro picnidio (µm)	Holdfast
CB	6.2x4	240	Si
CS	5.3x3.9	249	Si
CMI	5-8x3-4.3	150-250	-

C.M.I.: Commonwealth Mycological Institute (Booth).

En el estudio previo "in vitro" de la actividad fungotóxica de diversos fungicidas, para conocer las posibilidades de control químico de P. betae sobre remolacha, ha resultado que los productos Prochloraz, Prochloraz+Mn y Rovral tienen una buena actividad antifungal, inhibiendo por completo el desarrollo del parásito en proporciones inferiores a 2, 2 y 15 ppm respectivamente (Tabla 2). Las posibilidades de actuación "in vivo" son buenas sobre todo considerando el caracter sistémico de algunos de ellos. Para el control químico de PN en plántulas de remolacha se tendrán que utilizar formulaciones adaptadas a la participación de otros patógenos en las diferentes zonas de cultivo.

Tabla 2. Efectividad de diversos fungicidas en el control "in vitro" de P. betae.

Productos	Actividad antifungal
Prochloraz	++++
Kasugamicina	+
Tecto	++
Kasumin	++
Rovral	+++
Oxicloruro de cobre	+
Metil Tiofanato	++
Clortalonil	++
Prochloraz+Mn	++++

++++= DL 100 menos de 2 ppm.
+++= DL 100 entre 10-15 ppm.
++= DL 50 entre 25-50 ppm.
+= DL 50 superior a 50 ppm.
DL= Dosis letal

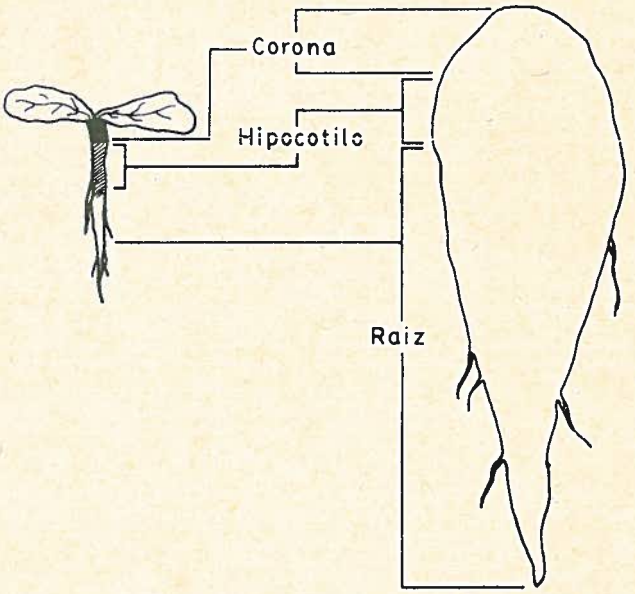


Fig.1.- División del tallo y raiz de la remolacha.

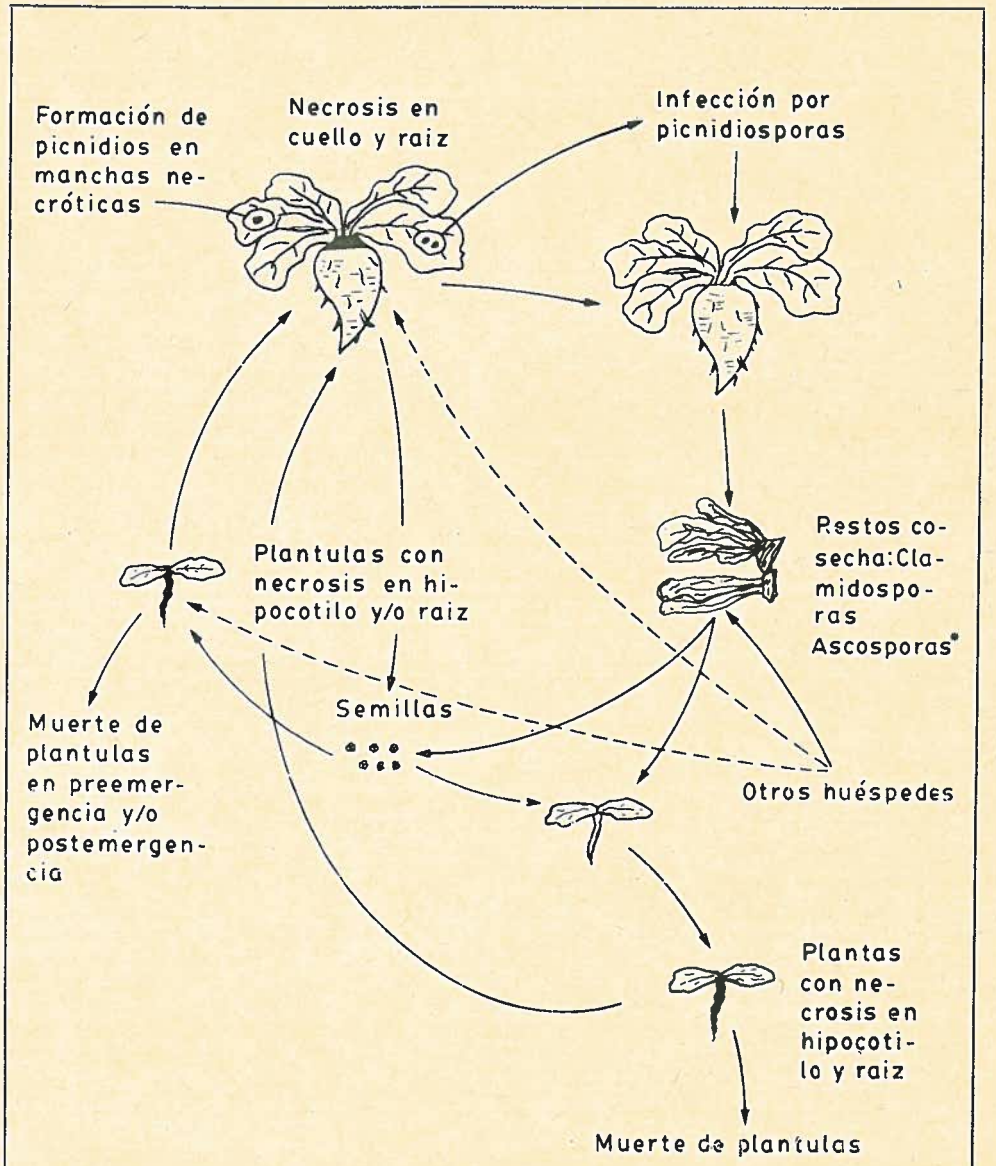


Fig 2.- Ciclo biólogico del Phoma betae.

*No ha sido detectada en España la facie sexual del hongo.

BIBLIOGRAFIA

BOOTH, C. C.M.I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria nº 149.

BUCHHOLTZ, W.F. 1938. Factors influencing the pathogenicity of Pythium debaryanum on sugar beet seedlings. Phytopathology 28: 448-475.

BUGBEE, W.M. 1974. A selective medium for the enumeration and isolation of Phoma betae from soil and seed. Phytopathology 64: 706-708.

CALPOUZOS, L. and STALKNECHT, G.F. 1966. Phtotropism by conidiophores of Cercospora beticola. Phytopathology 56: 702-704.

EDSON, H.A. 1915. Seedling disease of sugar beets and their relation to root-rot and crown-rot. J. Agric. Res. 4: 135-168.

MANGAN, A. 1971. A new method for the detection of Pleospora bjoerlingii infection of sugar beet seed. Trans. Br. Mycol. Soc. 57: 169-172.

MARTIN, S.B., ABAWI, G.S. and HOCH, H.C. 1984. Influence of the antagonist Laetisaria arvalis on infection of table beets by Phoma betae. Phytopathology 74: 1092-1096.

McKEEN, W.E. 1949. A study of sugar beet root rot in southern Ontarion. Can. J. Res., Sect. C, 27: 284 311.

NEEGAARD, P. 1977. Seed pathology. pp 1187.

PEREZ DE ALGABA, A., ROWE FERNANDEZ-GAO, J. y ROMERO MUÑOZ, F. 1984. Alternaria tenuis un nuevo parásito de la remolacha en España. III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Fitopatología. Tenerife.

TUITE, J. 1969. Plant Pathology methods. pp 239.

TITULO: La abscisión de frutos en el olivar.

AUTOR(ES): M.A. Albi, B. Vioque, J.Mª. Castellano, A. López, A. Ysern y A. Vioque.

CENTRO DE TRABAJO: Instituto de la Grasa y sus Derivados, C.S.I.C.

LOCALIDAD: Sevilla.

RESUMEN:

Se hace una revision del estado actual de los conocimientos sobre la abscisión de los frutos, en especial en el olivar, así como de los tratamientos con sustancias liberadoras de etileno para facilitar su recolección.

Se recogen los resultados de los primeros tratamientos de olivos con ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico, inmediato precursor natural del etileno, los cuales se consideran francamente prometedores.

1. INTRODUCCION:

En la XVII Asamblea de Miembros del Instituto de la Grasa y sus Derivados, celebrada en Sevilla en Junio de 1981, se dedicó una Sesión al tema "Recolección de Aceitunas" en la que se desarrollaron dos ponencias: una sobre la recolección mecanizada, a cargo del equipo del Dr. Humanes Guillén, y otra, sobre los procesos bioquímicos implicados en la abscisión, a cargo del grupo de investigación que presenta este trabajo. En ambas ponencias se recogían cifras de extensión, producción y gastos del olivar que ilustraban de la importancia que su cultivo tiene desde un punto de vista económico y desde un punto de vista social, así como de la incidencia que en el mismo supone la recolección de la aceituna. Recogemos a modo de resumen aquéllas que consideramos más significativas.

Andalucía dedica al olivar de 1.200.000 a 1.300.000 Ha, aproximadamente la tercera parte de sus tierras cultivadas, que representan el 60% de la extensión y el 75% de la producción del olivar español (66). En ellas se emplean más de 30.000 millones de jornadas de trabajo (96) de las que el 80% se consumen en la recolección (67,117,146), cuyos gastos sobrepasan el 60% del valor producido, cifra superada, incluso por algunos países (113, 115). Ya el año 1979 aún en la aceituna de verdeo, se afirmaba que

---

Abreviaturas.- ACC: ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico; AIA: ácido indolacético; ATP: adenosintrifosfato; AVG: aminoetoxivinilglicina; CEPA: ácido 2-cloroetilfosfónico; CHI: cicloheximida; DCP: diclorofenol; F.R.: fuerza necesaria para separar el fruto; PLP: fosfato de piridoxal; RNA: ácido ribonucléico; SAM: S-adenosilmetionina.

"el sector productor no podía soportar el coste de la recolección, a veces superior al producto del fruto recolectado (12).

Consciente de la importancia socioeconómica del olivar y de sus problemas, en 1972, se puso en marcha en España un "Plan de reconversión y reestructuración productiva del olivar" seguido en 1982 por un "Plan de reestructuración del olivar mejorable y reconversión de comarcas olivareras deprimidas", cuyo punto 2º incide directamente sobre la recolección. En los 15-20 últimos años el olivar sevillano ha pasado de 300.000 Ha, con olivos viejos, poco productivos y mal estructurados a 180.000 Ha, 67.000 de las cuales corresponden a una nueva olivicultura de verdeo moderna y rentable, que, supone un 37,2% frente al 7%, media de Andalucía y de España (13,96). El 45% del olivar andaluz tiene más de 100 años y el 75% más de 50; más de la mitad del olivar de molino tiene producciones medias inferiores a 1250 Kg/Ha y sólo el 25% pasa de 2000 Kg/Ha (66). En la aceituna de verdeo ronda por los 1000 Kg/Ha (96,114), cuando en Francia la media supera los 2000 Kg/Ha (47). Todavía el 76% del olivar tiene menos de 100 olivos/Ha, el 21% entre 100 y 200 y sólo el 3% supera los 200 olivos/Ha, de acuerdo con los marcos de plantación más frecuentemente recomendados en la actualidad (117). La reconversión y reestructuración del olivar, la reducción de los costes de producción y una política adecuada de precios y consumo son totalmente necesarias. Es evidente que la reducción de costes de producción pasa por la mecanización y que ésta exigirá un enfoque especial en la plantación y en la poda de formación y de fructificación.

De cada 10 horas de trabajo empleadas por el hombre en el olivar sólo una lo hace con máquinas, en general, y menos de 10 minutos en la recolección (146). Por ello, no es de extrañar que, a pesar de las dificultades de adaptación de los vibradores multidireccionales a nuestra olivicultura, su aplicación haya conseguido, en algunos casos, abaratamientos en el coste, de recogida del 50% respecto a la recolección manual (117). Sin embargo, parece pecar de optimismo el afirmar que la utilización de vibradores de troncos multidireccionales ha resuelto de forma definitiva la mecanización de la recolección, aún refiriéndose solamente a la operación de derribo (36,146).

La aceituna figura entre los frutos con mayor resistencia al desprendimiento o separación, alcanzando en los frutos verdes valores hasta de 800 y 1000 g que bajan de forma acusada durante la maduración, permaneciendo, después, prácticamente constantes, entre 300 y 400 g; en la cereza, en cambio, son sólo del orden de los 200 g (14). Aún cuando en la recolección manual la fuerza de desprendimiento incide de manera apreciable en el rendimiento de los operarios, en la recolección mecanizada con vibradora este factor tiene menos influencia, pués la eficacia de las máquinas está más condicionada por el volumen y estructura de los árboles y, en todo caso, la medida a tener en cuenta sería la relación entre fuerza de desprendimiento y peso de los frutos (67). El problema se acentúa en la recolección de las aceitunas de mesa, recogidas 4 meses antes de su madurez fisiológica, por mantener aún muy altas las fuerzas necesarias para su desprendimiento y por el peligro al daño mecánico que las máquinas puedan producirles.

Para facilitar la recolección se han tratado los olivos con un gran número de sustancias que se esperaban provocasen la caida selectiva de los frutos, sin afectar perniciosamente al árbol, particularmente en USA (California), Israel, Italia y España (69). Entre estas sustancias cabe citar: hidrazida maleica, ácido ascórbico, ácido iodoacético y iodoacetato, dicloroacetato,

glicerina, trietanolamina, etilenglicol, ácido abscísico, aceites de oliva, de colza y de hígado de bacalao, etc. (54,56,57,60,61,81,89,159). Posteriormente, comenzaron a aplicarse al olivar los conocimientos adquiridos en otros árboles frutales, consistentes en tratamientos con determinados compuestos que, incorporados al árbol se descomponen originando etileno, cuyo papel es decisivo en la maduración, senescencia y abscisión de los frutos. Entre los compuestos generadores de etileno utilizados están el ácido 2-cloroetilfosfónico (CEPA, Ethephon, Ethrel, Fruitel), el 2-cloroetil-tris (2-metoxietoxi) silano (CGA-13586, alsol), el 2-(cloroetil) metilbis (fenilmetoxi) silano (CG-15281), el ácido 2-cloroetilsulfónico (HOI), el CA-7767141, etc. A estos tratamientos se les dedicará, más adelante, especial atención.

No cabe duda, de que un profundo conocimiento del proceso de abscisión, de los sistemas enzimáticos que en él intervienen y de sus mecanismos, pondrá, tal vez, en manos del hombre los medios eficaces para su control, retardándola o adelantándola según sus deseos, o la forma de facilitarla, lo que es del mayor interés con vistas a la recolección, tanto manual como mecánica. Así, al menos, lo ha entendido el Instituto de la Grasa, al dedicar, desde hace unos años, un esfuerzo especial por parte de uno de los equipos de investigación de su Unidad Estructural de Química y Bioquímica.

En el presente trabajo se hace una revisión del estado actual de los conocimientos sobre la abscisión, haciendo una mención especial de nuestras aportaciones en este campo, para pasar a considerar el caso particular del olivo y la aplicación que hemos realizado en experiencias de laboratorio y de campo.

•

2. ABSCISION DE FRUTOS:

2.1. Generalidades:

Ya en 1939 (18), en un estudio sobre frutos tropicales se señala la escasa atención que había recibido por parte de los biólogos la caída natural del fruto, a diferencia de lo que sucedía con la hoja. Esta inquietud es recogida más tarde (15), en una amplia revisión sobre la Anatomía e Histoquímica de la abscisión del fruto, a la vista del interés creciente, habido en la década de los 70, en el uso de compuestos químicos para regular la caída del fruto y en el desarrollo de recogedores mecánicos del fruto. Todavía, aunque se han hecho numerosas investigaciones para clarificar el papel regulador de las hormonas vegetales en la abscisión de la hoja, el conocimiento sobre la abscisión del fruto es fragmentario (122). Tal vez se debe a la creencia general de que el proceso de abscisión se regula y tiene lugar similarmente en hoja y fruto, aunque, es conocido, que hay diferencias significativas e interesantes, que se presentan, incluso de fruto a fruto.

La abscisión del fruto se asocia, generalmente, con su maduración, aunque, en algunas especies, también ocurre más pronto, después de la polinización y endurecimiento del fruto y durante el período de crecimiento del joven embrión (15). La proporción de vegetal que se pierde por abscisión prematura difiere de una a otra especie, dentro de las especies y de estación a estación. Las variaciones anuales marcadas entre las cantidades de estructura reproductiva caídas de los árboles se correlacionan en alto grado con modelos inherentes de periodicidad de crecimiento reproductivo (77). En

muchas especies de árboles de huerto, se observa una alternancia característica en sus ramas o en los propios árboles. Algunos árboles frutales soportan una gran cosecha una estación y una pequeña o nula cosecha la siguiente; las cosechas de las dos últimas campañas en el olivar son una muestra de su típica vecería. Algunas ramas de frutales producen flores y frutos regularmente, otras no. Ramas con frutos pueden ser estériles al año siguiente y ramas previamente vegetativas pueden producir estructuras reproductivas después (40).

La abscisión tanto natural como inducida puede ser beneficiosa o perjudicial para la planta. La caída natural permite la regeneración y la extensión de las especies vegetales por diseminación de frutos y semillas. El aclareo de las estructuras reproductivas mejora, frecuentemente, la calidad de los restantes frutos. El desprendimiento inducido es beneficioso al facilitar la recolección de la cosecha, mejorando la calidad de los frutos comestibles. En algunos casos la abscisión tiene efectos negativos al inducir inhibición en el crecimiento de las plantas y pérdida de productos vegetales útiles, tales como frutos comestibles. Se podría apuntar, sin embargo, que la distinción entre abscisión natural e inducida no es clara siempre; así, a menudo, la abscisión es acelerada por "stresses" ambientales, por ejemplo, y decir si la climatología actúa de forma natural o induce, es problemático.

2.2. Aspectos morfológicos y anatómicos:

En el proceso de abscisión se distinguen claramente dos etapas que implican dos tipos distintos de cambios de estructura (9,15). En la primera, se alcanza la separación del fruto trás la formación de una o varias zonas de abscisión que se diferencian celularmente más o menos de unas especies a otras (26,122,140). Esto es de particular interés pués dicha diferenciación conlleva la mayor o menor facilidad con que los frutos se separan natural o mecánicamente; las cerezas ácidas desarrollan una zona de abscisión diferenciada anatómicamente e histológicamente entre pedicelo y fruto, por donde después se produce la separación, mientras que las cerezas dulces no desarrollan una clara zona de abscisión por lo que los frutos, aún maduros, se separan solamente con dificultad y frecuentemente con daño (26,28). A menudo dicha zona se nota externamente como un área estrecha y limitada, cuyo color difiere del de las regiones adyacentes.

La segunda etapa, consiste en la protección de la herida después de la separación del fruto, que se realiza por lignificación de los tejidos y, generalmente, por el desarrollo (división celular) de una o más capas protectoras.

La separación se puede alcanzar por la acción de factores fisiológicos, de factores mecánicos o por una combinación de ambos. De forma natural, la separación se produce por cambios fisiológicos que culminan en citolisis. Cuando la citolisis ha debilitado suficientemente las células de la capa de separación, el fruto queda unido prácticamente por sólo los haces vasculares y puede caer por su propio peso (123,141).

La morfología de la zona de abscisión y los cambios citológicos que acompañan a la abscisión tienen importantes implicaciones fisiológicas.

La mayor parte de los estudios anatómicos sobre la abscisión describen la zona de abscisión como una zona formada por 5-20 filas de pequeñas células que componen una capa completa que cruza al órgano que se vá a excindir;

en algunas plantas, sin embargo, este tejido no está presente. La separación celular no ocurre por toda la zona de abscisión sino que se confina a una capa de separación de 1 a 5 células en su extremo distal (136).

La zona de abscisión está localizada típicamente en la base del órgano que se separa y está formada por células cortas, pequeñas y compactas, con protoplasma denso y grandes vacuolas, generalmente, sin espacios intercelulares, y reunidas, a veces, en pequeños grupos diferenciados (122). Las células del parénquima son de paredes delgadas, usualmente carentes de lignina y bajas en suberina, oxalato cálcico y almidón, sustancias que, en cambio, pueden depositarse en cantidades apreciables en regiones contiguas. Los haces de vasos liberianos (floema) y leñosos (xilema) carecen de fibras o las tienen usualmente pequeñas y sufren frecuentemente anastomosis. Es evidente, pues, que las zonas de abscisión son regiones de desarrollo paralizado, en las que los cambios conducentes a la citolisis y a la separación pueden considerarse degenerativos ya que conducen a la disolución de, al menos, una parte de la célula.

2.2.1. División celular:

La actividad meristemática no es un fenómeno manifiesto en las zonas de abscisión del fruto. Las divisiones celulares que se han observado en la abscisión del fruto maduro son las causantes del desarrollo de la zona que protege la cicatriz que se forma trás la caída del fruto y no inherentes a la propia zona de abscisión o a la separación del fruto. Sin embargo, en la caída de algunos frutos inmaduros, tales como la manzana y la cereza dulce, tienen lugar divisiones celulares relacionadas con la separación en la unión del pedicelo y de la ramita (139).

2.2.2. Alargamiento celular:

No parece que en la zona de abscisión del fruto sea común el aumento del tamaño de las células como ocurre en la abscisión de la hoja; muchas células vegetales expuestas sobre la superficie de la planta trás la separación de la hoja exhiben frecuentemente un marcado potencial de alargamiento que puede sugerir que la abscisión ha sido forzada por la expansión de ciertas capas de células (131). De ahí la controversia surgida (33) sobre si la abscisión es el resultado natural de la maduración y senescencia de un órgano o si la zona de abscisión es realmente una zona de gran actividad. Actualmente se admite que la senescencia ocurre en las células distales de la zona, mientras que las células mayores de lo normal se encuentran frecuentemente asociadas con la region proximal de la zona de abscisión (24,33,53). Esto apoya la hipótesis de que además de la senescencia celular distal, la abscisión también implica actividades anatómicas y fisiológicas considerables, particularmente en las células proximales de la zona (33,163). Por algunos autores se habla de la aparición de fuerzas o presiones recíprocas que pueden constituir un factor mecánico en la rotura del tejido (145).

2.2.3. Separación celular:

En la primera etapa de separación del fruto pueden considerarse dos pasos; el primero es la formación de una capa de separación diferenciada anatómicamente, a través de la cual tendrá lugar después la abscisión y el segundo es la separación de las células adyacentes como resultado de alteraciones químicas en las paredes celulares. La formación de la capa de separación se ha descrito con mayor detalle en la abscisión de la hoja que en la del fruto, aunque, en conjunto parece ser similar en ambos casos. La capa de separación se forma en la porción distal de la zona de abscisión, comenzan

do, en algunos casos con una plasmolisis y en otros con una pérdida de la integridad de la membrana, por disolución de la laminilla media de las células y aumento del tamaño de los espacios intercelulares. La capa de separación abarca típicamente una o más filas verticales de células dentro de la zona de abscisión. La situación exacta de dicha capa puede deducirse, a veces, antes de que ocurran cambios detectables anatómica e histológicamente, por la afinidad a teñirse de las células parenquimatosas que están en posición distal. Cuando la zona de abscisión y los tejidos contiguos se tratan con floroglucinol-ácido clorhídrico, las paredes de las células del parénquima distal se tiñen de rojo. Finalmente, la separación tiene lugar a través de las células no teñidas de la zona de abscisión (capa de separación) que lindan con las células de paredes teñidas de rojo.

La reacción del teñido no es nueva, pero sólo recientemente ha sido valorada y correlacionada con la secuencia de los cambios que tienen lugar durante la abscisión (33). Aunque todavía no se conoce con claridad el fundamento de la reacción de teñido se interpreta más como presencia de polisacáridos que como indicación de lignificación (24). El interés real de dicha reacción deriva del hecho de que las paredes de las células distales a la capa de separación tiñen positivamente, mientras que las de las proximales no. Además, en algunos casos, la intensidad del color desarrollado corre paralela al proceso de abscisión; así "explantes" teñidos inmediatamente después de su excisión no se colorean, pero algunas horas después, conforme la abscisión se hace patente, la reacción se hace positiva. En algunas plantas se ha encontrado que el teñido puede inhibirse o retrasarse por la aplicación de reguladores del tipo de la auxina (163). La importancia de la reacción estriba, pues, en el hecho de que proporciona la primera indicación de la iniciación del proceso de abscisión (33).

2.2.3.1. Iniciación de la separación:

La separación de las células puede comenzar aparentemente, en cualquier tejido y región de la capa de separación; en cerezas ácidas la rotura o separación empieza en la porción central de la zona de abscisión y progresa hacia la periferia quedándose sin separar, generalmente, algunas filas de células en el borde del pedicelo (140). En las manzanas comienza en la epidermis, en células superficiales modificadas en la base del pedicelo y continúa, a través de las células del colénquima, del tejido vascular y del esclerénquima, hacia la médula (100,106). En el melón la separación se inicia internamente y se manifiesta por una desconexión relativamente simultánea de algunas células contiguas del parénquima en diferentes lugares dentro de la zona de abscisión (164); las células desunidas se encogen, apareciendo cavidades pequeñas dentro de la zona. La separación continúa, por rotura celular, que provoca un ensanchamiento gradual y una fusión eventual de las cavidades, las cuales forman así una cavidad de separación única que se extiende a través de la zona de abscisión (164). Durante la maduración de los cítricos (38) se desarrolla una zona de abscisión desde la corteza interior y el fruto se separa limpiamente por su base. En la aceituna las células de la zona de abscisión sufren plasmolisis, primeramente en las células de la médula y corteza del pedicelo y extendiéndose desde ambos lugares hacia el floema; en los vasos de xilema no se encuentra alteración (123).

Las resistencias mecánicas, presumiblemente por las espesas paredes de los elementos vasculares, influyen en el último grado de separación en muchos frutos. La separación en las cerezas ácidas termina por fractura mecánica de las fribras vasculares, a través de las cuales la zona de abscisión

diferenciada no se había extendido (140). Los melones solamente se separan después de encogerse las células vasculares (164) y en ciertas manzanas la tendencia a la separación aumenta por la falta de elementos de paredes espesas en la región de abscisión (100).

2.2.3.2. Regulación de la capa protectora:

Una vez producida la separación, sobre el lado del pedicelo de la zona de abscisión se desarrolla, en muchas plantas leñosas, una extensa región de protección. En los frutales, los cambios celulares, relacionados con la elaboración de dicha región, se inician antes o después de la caída del fruto. Algunas naranjas muestran un evidente depósito de lignina, en el lado distal de la capa de separación, en las células de la médula y de la corteza, cuando comienza la abscisión; la lignificación de las células continúa después de terminar la separación y contribuye a la formación de una capa protectora sobre el fruto (165).

Además de lignina, las paredes celulares de la región protectora contienen suberina y, a veces, depósitos de otras sustancias, como cutina y taninos; en el tejido vascular de dicha región aparecen frecuentemente tilosas y los protoplastos de las células del parénquima desparecen gradualmente.

2.3. Aspectos histoquímicos y fisiológicos:

2.3.1. Cambios en las paredes celulares:

Los cambios en la pared celular, tanto en la abscisión del fruto como en la de la hoja, que conducen a la separación de las células, comprenden: 1) hidrólisis o disolución de la laminilla media, que produce una pérdida en la efectividad de la cementación o unión entre las paredes de células adyacentes; 2) disolución de la laminilla con descomposición de toda o parte de la pared celular celulósica; y 3) rotura mecánica de los elementos no vivos. Estos tres tipos de separación no son mutuamente exclusivos.

Los estudios de las modificaciones de la pared celular se han concentrado en los cambios que ocurren en la laminilla media, y que dán lugar a la separación de las células adyacentes intactas. En los estados iniciales de la separación la laminilla se hincha característicamente y adquiere una consistencia mucilaginosa; la naturaleza celulósica o pectínica de la pared es discutida. La solubilización de fracciones pectínicas que supone, probablemente, una síntesis de poligalacturonasa (111), acompaña a la disminución de las F.R. Sin embargo, la sola disolución de las pectinas no es suficiente para efectuar la separación (111) sino que como se ha podido comprobar, por teñido de las células de la zona de abscisión en el melón (164), la abscisión no tiene lugar hasta que las paredes espesas, celulósicas, de los elementos vasculares, delgados y tensos, que atraviesan dicha zona, se rompen.

Aunque la disolución de pectinas se ha asociado con la formación de la capa de separación, hay pruebas, basadas en estudios histoquímicos, de hidrólisis de otras sustancias de la pared celular, particularmente celulosa y hemicelulosa. Es probable que la degradación de los constituyentes de la pared celular sea causada por acción enzimática.

La pectin metil esterasa (PME) fué el primer enzima implicado en el proceso de descomposición de la pared celular. Su actividad disminuye drásticamente durante la abscisión aumentando, así, la proporción de pectina metilada altamente soluble con lo que se pierde la adhesión celular. Sin embargo,

no existen pruebas consistentes de relación entre abscisión y actividad PME.

Posteriormente se encontró una hidrolasa que aumentaba también su actividad enormemente durante la abscisión. Se le llamó simplemente celulasa por actuar sobre la carboximetilcelulosa, aún no siendo capaz de romper la celulosa cristalina. Su acumulación tiene lugar antes de la fractura final y su aparición se inhibe por inhibidores de la síntesis de proteína y en algunas ocasiones por inhibidores de la síntesis de RNA. La auxina suprime la actividad celulasa y la abscisión, y el ácido abscísico y el etileno aumentan la actividad celulasa y la velocidad con que disminuyen las fuerzas de ruptura. Se ha logrado separar dos tipos de celulasa presentes en la zona de abscisión, una forma soluble en un simple tampón fosfato que no se correlaciona con la abscisión, y otra "residual", producida enteramente por síntesis de "novo", que aumenta al disminuir las fuerzas de ruptura (136).

Las paredes de las células de la zona de abscisión pierden calcio y magnesio durante la separación (141), lo que junto con la degradación de pectinas puede explicar razonablemente la separación celular, puesto que las pectinas actúan como cemento de unión entre las células y están ligadas entre sí por cationes polivalentes, tales como el calcio. Además, las cadenas moleculares de ácidos pécticos están unidas a hemicelulosa y celulosa mediante puentes de calcio y magnesio, lo que confirma el papel de estos metales en mantener la integridad celular (120,144).

Algunos ensayos realizados incorporando productos marcados en la zona de abscisión e inhibidores de síntesis de proteínas, han sugerido a diversos autores (2,4,5,142,162) que durante la abscisión se produce síntesis "de novo" de RNA y de proteínas, indispensables para la formación de enzimas que degradan las paredes celulares (2,142,147,148). Enzimas peroxidasas, deshidrogenasas y fosfatasas ácidas han sido localizadas en la zona de abscisión de ciertos frutos durante la formación de la capa de abscisión (119) y aunque no es posible, por los datos histoquímicos, asegurar la participación de estas enzimas "per se" en el proceso de abscisión, su actividad localizada en regiones en las que ocurre la separación es indicativa de una asociación con dicho proceso. Estas y otras enzimas pueden actuar regulando, directa o indirectamente la acción de determinadas hormonas o influir, por ejemplo, sobre la permeabilidad de las membranas de la zona de abscisión.

2.3.2. Auxina y etileno:

Las hormonas auxina y etileno tienen especial interés por su estrecha implicación en el proceso de abscisión. La disminución de auxina en la fase de preabscisión es bien conocida (90), como lo es el retraso de la abscisión por acción de auxina exógena (78), confirmado innumerables veces en una amplia variedad de plantas. Este descubrimiento ha dado lugar a importantes aplicaciones agrícolas, tales como la prevención de abscisión precosecha en manzanas y peras, el retraso de la caída de pétalos en las flores del cerezo, y la reducción de la caída de tomates jóvenes. Diversos autores han presentado revisiones, en las que se asigna a la auxina un papel regulador específico en el proceso de abscisión (19,33,70,125). Es interesante señalar que también se ha descrito el efecto opuesto (10): la aceleración de la abscisión por aplicación de auxina en la región cercana a la zona de abscisión, efecto que puede cotrarrestarse por una aplicación simultánea en una región distante. Esto ha llevado a pensar que la

velocidad de la abscisión se regula por el "gradiente de AIA" creado a través de la zona de abscisión (11). Según esta teoría la abscisión no debe producirse cuando el gradiente es suficientemente fuerte, es decir, cuando la concentración de auxina endógena es elevada en el extremo distal y baja en el proximal de la zona de abscisión; la abscisión tiene lugar cuando el gradiente se hace pequeño o nulo y resulta acelerada cuando el gradiente aumenta en sentido contrario.

Los niveles de AIA endógenos son regulados por el sistema enzimático AIA-oxidasa, cuya presencia en vegetales superiores está fuera de duda; en el caso del olivo ha sido demostrada por Catalina (34) y por A. Vioque y col. (151,152). La intervención de este enzima en los procesos fisiológicos vegetales en los que la concentración de auxina debe disminuir, tales como la maduración y la abscisión, ha sido puesta de manifiesto en varias ocasiones. Así, en peras, tomates y arándanos se ha encontrado un aumento de la actividad AIA-oxidasa durante su maduración que se interpreta que tiene el fin de conseguir la disminución de la concentración de AIA necesaria para hacer los tejidos permeables al etileno (49); los fenoles (normalmente monofenoles), que actúan como cofactores "in vitro" de la oxidasa, aceleran la abscisión y los fenoles (generalmente difenoles) que actúan de inhibidores, la retardan (135); además la aplicación de una antiauxina, el ácido α-(p-clorofenoxi)-isobutírico, que estimula la actividad AIA-oxidasa acelera la maduración de las peras (47).

El etileno es una hormona vegetal que se forma en la vida normal de la planta, durante ciertos estados de su desarrollo, tales como germinación, maduración de frutos y senescencia de hojas y flores; también su producción puede inducirse por muchos factores externos, como aplicación de auxina, cortes y heridas físicas, daños por enfriamiento, sequía y encharcamiento, etc. Es un poderoso regulador en el metabolismo vegetal que actúa e interacciona con otras hormonas vegetales con importantes consecuencias fisiológicas. Así, la maduración y senescencia de los frutos se ha asociado desde hace muchos años, con la producción y acción del etileno que fué y aún es considerado como el agente "disparador" de la maduración y senescencia. El hecho, puesto de manifiesto recientemente, de que la AVG, inhibidor de la producción de etileno, rociada sobre manzanas antes de la cosecha, demora la maduración de los frutos, reduce su caída y aumenta la fuerza de ruptura, confirma el papel iniciador jugado por el etileno (16). Sin embargo, es interesante señalar que recientemente se ha encontrado que el mecanismo de abscisión, en el caso de la avena loca y, posiblemente en general en las monocotiledoneas, envuelve la participación del ácido abscísico mejor que del etileno (129,130).

La agricultura utiliza etileno exógeno para obtener una maduración más uniforme y conseguir, pués, mejores cosechas. Aún sería de más utilidad controlar su formación en la propia planta; así, si se pudiese inhibir su biosíntesis, de forma controlada, se podría alargar la vida de las plantas y aumentar sus producciones. La clave del éxito está sin duda en el conocimiento profundo del mecanismo de su biosíntesis.

2.3.3. Biosíntesis del etileno:

Los estudios bioquímicos y fisiológicos sobre la biosíntesis del etileno y su forma de actuar ha aumentado significativamente en los pasados veinticinco años; existen varias revisiones bibliográficas muy completas (3,52, 91,124,168,169). Sin embargo, hasta hace sólo unos años no se ha obtenido alguna luz en las reacciones moleculares que tienen lugar en estos procesos (156).

El descubrimiento de la metionina como precursor del etileno se realizó en 1964, en estudios con sistemas modelos (94) y fué comprobado "in vivo" en 1966 en ensayos con metionina marcada (93); sin embargo, se encontró que el camino seguido , "in vivo" e "in vitro", en la formación del etileno era diferente. Recientemente, en estudios hechos en aguacates, se ha propuesto un cambio en el precursor del etileno, de metionina a lípido, probablemente ácido linolénico, al pasar de la fase preclimatérica a la climatérica y postclimatérica (138). Trás la demostración de que la activación de la metionina por el ATP, produciendo SAM, es la primera reacción en la ruta desde la metionina al etileno (7,76), y de que el ACC es el inmediato precursor (8,99), ha quedado establecida la siguiente secuencia, para la biosíntesis del etileno en las plantas superiores:

Metionina --> SAM --> ACC --> Etileno

Una vez formada la SAM, se une al PLP, como base de Schiff, que se libera nuevamente al producirse el ACC; el oxígeno, por acción de una oxidasa, se transforma en agua oxigenada (o en un hidroperóxido), que, posteriormente, en presencia de una peroxidasa rompe el anillo ciclopropano para liberar etileno (8). O bien, el PLP permanece unido, como base de Schiff al ACC, hasta su degradación a etileno, con la intervención, también, del coenzima A (99).

De los tres enzimas o sistemas enzimáticos que actúan en los tres pasos propuestos, los dos primeros han sido identificados y estudiados.

La metionina adenosiltransferasa, que cataliza la conversión de metionina en SAM, se ha estudiado ampliamente y su intervención en la biosíntesis del etileno ha sido demostrada en diversos tejidos vegetales; puesto que la SAM se mantiene a un nivel normal, aún cuando la síntesis del etileno se active, es improbable que la metionina adenosiltransferasa sea el enzima limitante de la velocidad de formación del etileno (76).

El segundo enzima, la ACC-sintetasa, identificado primeramente en extractos de tomate (23), se encuentra raramente en otros frutos, por lo que su purificación ha sido difícil y no se ha conseguido hasta hace sólo pocos años (6); es soluble, se inhibe fuertemente por el AVG, inhibidor típico de las reacciones en que interviene el fosfato de piridoxal, tiene una Km muy baja y utiliza la SAM específicamente como sustrato. Parece ser el único, de los tres enzimas que intervienen en la ruta biosintética del etileno, que necesita formarse o activarse para que la biosíntesis tenga lugar, siendo el que limita la velocidad del proceso biosintético.

El tercer paso, la conversión del ACC en etileno, es el menos conocido, a pesar de ser el más investigado, y el "enzima formador de etileno" no ha sido, hasta ahora, bien caracterizado "in vitro". De este enzima se conoce que tiene una Km baja, que necesita oxígeno molecular, que está altamente estructurado y requiere integridad de membrana, que en su acción intervienen radicales libres y que es inhibido por diversos agentes o por inhibidores químicos.

Entre los pocos sistemas "in vitro" capaces de transformar el ACC en etileno merece especial atención el sistema enzimático AIA-oxidasa de hojas de olivo descrito por A. Vioque y col. (151,152). El papel de este enzima en la maduración y senescencia está ampliamente reconocido, pero su función precisa es aún controvertida por presentar, simultáneamente, actividades AIA-oxidasa y peroxidasa. Estos hechos son los que llevaron a A. Vioque y

col. (65) a emitir la hipótesis de que dicho sistema que, en presencia de su sustrato (AIA), de sus cofactores clásicos, DCP e ión manganeso (Mn^{++}) y de fosfato de piridoxal, libera "in vitro" etileno a partir de ACC, actúa, también, "in vivo" sobre el ACC formando etileno. Esto explicaría la presencia del mismo en la zona de abscisión (152), su dualidad de funciones y la inducción de la formación de etileno en tejidos vegetales por el AIA.

En base a ciertos criterios de estereoespecificidad recientemente establecidos (65), comparando el comportamiento de los sistemas formadores de etileno propuestos frente a cuatro isómeros del AEC, con el de los tejidos vegetales intactos, se ha puesto en duda la actividad fisiológica de los sistemas descritos hasta ahora (107,149), salvo el sistema de vacuolas aisladas de hojas de guisantes (55). Sin embargo, también se han aportado nuevos ensayos que, en cierto modo, apoyan la intervención del sistema enzimático AIA-oxidasa en la conversión de ACC en etileno (51,137).

La estimulación de la liberación de etileno por el AIA que sugiere un papel hormonal al etileno en asociación con la auxina ha sido ampliamente demostrada (1,29,109,110,172). La necesidad de niveles altos de auxina (72, 128), la presencia de un largo período inactivo, de 1 a 3 horas y la rápida inactivación del sistema formador de etileno por inhibidores clásicos de la síntesis de RNA y proteínas (92,128), sugieren la implicación de síntesis de RNA y proteínas en la producción de etileno estimulada por la auxina (1,92,128). La conocida inducción en tejidos vegetales del sistema enzimático ACC-sintetasa, al ser incubados en presencia de AIA (71,171), podría ser la explicación más inmediata. Pero, por otra parte, se ha encontrado que el período inactivo en la producción de etileno es demasiado breve, de sólo 15 a 20 minutos, para implicar la síntesis de un enzima y que algunos de los inhibidores ensayados no son específicos en la síntesis de proteínas (101). Esto dejaría paso a la posibilidad de que la auxina estimula la formación de etileno, regulando como sustrato, la acción del sistema AIA-oxidasa en su intervención en la conversión de ACC en etileno, de acuerdo con la hipótesis de A. Vioque y col. ya citada (65).

3. LA ABSCISION EN EL OLIVO:

El olivo no exhibe un período definido de abscisión del fruto. En general, el fruto cambia de color desde el verde profundo del verano, al verde pajizo tirando a rojo, en el otoño, cuando van a ser recogidas las aceitunas de mesa. Posteriormente, la madurez del fruto desarrolla un color negro, a mediados del invierno cuando las aceitunas se recolectan para la extracción del aceite. Si no se recogen, los frutos continúan en el árbol, aún hasta la floración en la primavera siguiente, aunque puedan caer durante el invierno, especialmente los días de viento y de tormentas lluviosas. El olivo es un árbol siempre verde cuyas hojas se mantienen generalmente, hasta el comienzo de la tercera temporada después de su formación. Los materiales endógenos responsables de la inducción de la abscisión del fruto y de la hoja deben ser, aparentemente, escasos en el olivo (58).

Los cambios anatómicos, histológicos y ultraestructurales que tienen lugar en las zonas de abscisión, han sido estudiados solamente trás la aplicación a ramas de olivo de CGA-13586 (123). Después del tratamiento aparecen dos zonas de abscisión, una en el extremo más próximo del pedicelo, en la unión pedicelo-pedúnculo, y la otra en su extremo distal, o cerca de él, entre el pedicelo y el fruto. La primera está bien definida anatómica e

histológicamente, y es similar a la zona superior de abscisión más alta que aparece naturalmente en la cereza (141). La segunda, en cambio, no presenta diferencias anatómicas antes de su formación, a diferencia de lo que ocurre a la zona inferior de abscisión en la cereza (141), en el mango y en el aguacate (18). En el olivo hay una considerable variabilidad en la velocidad de desarrollo de la zona de abscisión, en respuesta al tratamiento con CGA-13586, y esto impide el establecimiento de una secuencia de hechos conducentes a la abscisión (123). Los cambios histoquímicos e histológicos asociados con la formación de la zona de abscisión en el olivo son, en general, similares a los observados en otros órganos y especies vegetales (106,162,166); entre ellos: plasmolisis celular, disolución de la laminilla media y de la pared celular, acumulación de granos de almidón y descomposición general de las células de la zona de abscisión. La formación de la zona de abscisión inducida por el CGA 13586 parece ser igual para las aceitunas en los estados verde-rojizo y rojo-cereza de madurez.

A pesar de la importancia que tiene la recolección de la aceituna en la economía del olivar, la abscisión de la aceituna ha sido muy poco estudiada. Las experiencias encaminadas a resolver el problema de la recolección se limitaron durante muchos años a los tratamientos empíricos ya citados de los olivos con productos que se esperaba facilitasen la recogida de los frutos, y al desarrollo de una maquinaria apropiada para someter a vibración los árboles, provocando, así, la caída de los mismos. Aunque cualquier sustancia que rociada al árbol redujese considerablemente la fuerza de unión de las aceitunas, podría considerarse beneficiosa al permitir el uso comercial de maquinarias vibradoras para la recogida, particularmente de aceitunas de mesa, su uso encuentra algunas limitaciones (58):

1) Deberán promover la abscisión del fruto sin causar excesiva caída de hojas, lo que podría interferir en la posterior formación de flores; se admite que hasta un 25% de defoliación puede ser tolerado (59).

2) Puesto que la aplicación ha de ser próxima a la recolección, la sustancia no debe producir alteraciones en el olor y en el sabor del fruto y, por supuesto, no podrá dejar residuos tóxicos.

3) No deberá iniciar reacciones fisiológicas que interfieran con la iniciación de la floración.

4) Los factores que influyen en la efectividad de un producto, tales como temperatura, humedad, potencial hídrico del árbol, variedad, etc. deberán conocerse suficientemente bien, para poder ajustar las concentraciones a emplear y obtener resultados reproducibles.

5) La concentración efectiva deberá estar dentro de un márgen que permita una utilización económica.

Las sustancias químicas que, recientemente, han tenido un uso más extenso son: el CEPA, la CHI, el CGA 13586 y el CGA 15281.

La formación de etileno (o de algunos hidrocarburos homólogos) a partir del CEPA (o de sus homólogos) fué estudiada y descrita con detalle en 1963 (105), sugiriendo un mecanismo de reacción que fué comprobado algunos años más tarde (167). Ello movió a su utilización en agricultura como regulador del crecimiento, pués causaba las respuestas características del etileno -

(37,42,127,161), y como promotor de la abscisión de diversos frutos (25,27, 28,43,102), y en particular de la aceituna (19,21,61,64,69,81,82,87,88,97, 170). Desde un principio se mostró como un buen agente inductor de la abscisión, aunque produciendo una excesiva defoliación (31,35,118). La neutralización de su acidez natural aumenta apreciablemente su efectividad (19,20,46), mientras que el tratamiento con calcio (cloruro, acetato o hidróxido) que disminuye ostensiblemente la defoliación, la reduce (80, 103,116).

El movimiento del CEPA parece ser, probablemente, unidireccional, desde el fruto a las hojas a través del pedúnculo (46,160). Después de su aplicación, parte del CEPA se descompone, especialmente a pH alto y se liberan etileno u otros metabolitos sobre la superficie del tejido, perdiéndose gran parte en la atmósfera (63), o después de su penetración. Estos metabolitos han sido encontrados en algunas experiencias (83,84), mientras que en otras no han podido ser puestos de manifiesto (104); en el olivo salvo el etileno no se han encontrado otros metabolitos (46). Es posible que trás su aplicación el CEPA forme conjugados con disacáridos (80), al igual que ocurre en otros frutos (85). La toma de CEPA por la planta es muy lenta y su movimiento es limitado, estando, pues, la respuesta localizada en los órganos tratados (87). Sin embargo, se han encontrado respuestas rápidas y respuestas lentas y puesto que el etileno no se acumula en el tejido, este último tipo de respuesta se deberá a la alta afinidad del CEPA para conjugarse con los azúcares constituyentes de las células (mono y disacáridos), ya citada (80).

Se reconoce que el CEPA al liberar etileno no usa la misma ruta que se sigue en la producción biosintética del etileno endógeno (98), pero el hecho demostrado de que la aplicación del CEPA en una simple hoja provoca una apreciable acumulación de ACC y un enorme aumento en la producción de otros órganos de la planta, que se evitan con un tratamiento previo con AVG, sugiere que el CEPA estimula la biosíntesis del ACC, el cual se difunde por la planta y se convierte entonces en etileno (68). Esto explica la similar dependencia de la temperatura entre los tratamientos con CEPA y el proceso natural (112); la liberación constante de etileno a partir de CEPA sólo ocurre dentro de un márgen limitado de temperaturas por lo que las respuestas de la planta pueden ser anormales y desiguales si se aplica a temperaturas fuera del márgen de 15-30ºC (48). La influencia, además, de los restantes factores ambientales y hortícolas ha llevado a resultados inconsistentes en las experiencias hechas en el campo en el olivo (74,75), por lo que se precisan nuevos ensayos de laboratorio y de campo para conocer convenientemente los efectos de dichos factores sobre la toma, traslado y degradación del ethephon, y aumentar, así, su eficiencia en la recolección de la aceituna.

La CHI se ha mostrado como un agente inductor de la abscisión de la aceituna relativamente prometedor, al producir una defoliación inferior al 25% (64), que no interfiere en la posterior formación de flores (59); sin embargo, su actividad, al igual que en las otras sustancias generadoras de etileno, se vé influenciada fuertemente por algunos factores, tales como el potencial hídrico del árbol, su edad y vigor y la temperatura ambiente, amén de su concentración, como es natural. Su empleo, parece producir ciertos daños químicos, como acorchamiento de las lenticelas y agujereamiento de los frutos (59). El uso de antitranspirantes, que en la aceituna se ha demostrado ser de gran efectividad (40), dos días antes del tratamiento con CHI, aumenta sus efectos sobre la abscisión y disminuye el daño químico (59).

Más adelante, la firma Ciba-Geigy desarrolló un nuevo liberador de etileno, el CGA 13586, que pronto (1972) fué ensayado en el olivo (62,126), produciendo, sin defoliación excesiva, una reducción satisfactoria de las F.R., a la semana del tratamiento, superior a la causada por la CHI e incluso por el CEPA (62). La liberación inicial de etileno por frutos y hojas es mucho más alta en el CGA 13586 que en el CEPA, pero menos persistente, lo que puede explicar su menor defoliación (62). Para otros autores ésta es, sin embargo, excesiva, pero puede reducirse eficientemente si se aplica Ca^{++}, mejor acetato que citrato, al menos dos semanas antes del tratamiento (44), reduciéndose también los posibles daños químicos. La adición de un antitranspirante aumenta la efectividad del CGA 13586 incluso bajo condiciones ambientales desfavorables (45). La liberación de etileno es más alta a pH elevado, pero, sin embargo, a pH bajo (p.e. 6) se produce mayor abscisión; probablemente en el primer caso, el compuesto se hidroliza demasiado rápidamente para poder inducir la abscisión.

El hecho de que la liberación de etileno a partir de las diversas sustancias químicas que lo producen es función del pH y de las condiciones ambientales, humedad, temperatura, potencial hídrico del árbol, etc. ... hace difícil conocer la concentración del mismo en los tejidos. Esto, junto con los posibles efectos fisiológicos desconocidos que los productos de degradación y las propias sustancias puedan tener, ha llevado a probar en ramas de olivo separadas el uso directo del etileno para provocar la abscisión de los frutos (22). Se ha podido demostrar que el etileno penetra rápidamente y se mueve a través de las aceitunas, y aunque han habido opiniones contradictorias, hoy parece aceptarse que estimula la actividad ACC-sintetasa e induce la producción de etileno endógeno (17). Altas concentraciones de etileno por cortos períodos de tiempo, producen reducciones similares de las F.R. que bajas concentraciones en períodos más largos, aunque en el primer caso el peligro de defoliación es mayor. De todas formas, la aplicación en el campo, de un producto gaseoso no es fácil, de ahí que las investigaciones se hayan seguido dirigiendo a la obtención de productos generadores de etileno eficientes, líquidos, como los citados anteriormente (al ethephon se le ha llamado "etileno líquido").

Otra sustancia generadora de etileno, el CGA 15281, introducida por la citada firma Ciba-Geigy parece, como el CGA 13586, tener efectos superiores que el CEPA sobre las fuerzas de ruptura, con menor pérdida de hojas, sin la complicación de la adición de sales cálcicas (103), aunque su tamponamiento a pH 7, con tampón cítrico-fosfato, proporciona un mayor márgen de seguridad (143). A medida que disminuye el pH (del suelo) su descomposición es más rápida, formándose, además de etileno, alcohol bencílico y otros productos secundarios (73).

La eficiencia de los productos generadores de etileno dependerá de su degradación metabólica, la cual será función de su penetración en el vegetal así como de su difusión en el mismo y de su descomposición no metabólica (75). Antes del descubrimiento del ACC ninguno de los precursores naturales del etileno aumentaba significativamente su producción; en cambio, se ha demostrado, que la aplicación de ACC a varios tejidos vegetales provoca un rápido incremento en la evolución del etileno (32,99, 153,171). Era lógico, pues, estudiar la utilización del ACC como sustancia natural liberadora de etileno para producir alguno de los efectos propios de esta hormona, tal como la maduración y la abscisión de los frutos (39, 79,86,157). El posible interés del uso del ACC y de sus derivados se ha puesto de manifiesto por la inmediata aparición de patentes al efecto. La primera de ellas, titulada "Procedimiento para facilitar la caída y

recolección de aceitunas mediante la aplicación del ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico" fué solicitada por el C.S.I.C. (154) reivindicando en España el uso del ACC, tal cual se indica en el título. Posteriores patentes alemanas (30,132), basadas en otras anteriores (133,134) que involucran al ACC o a compuestos de ácidos 1-derivados-cicloalcano-1-carboxílicos, como reguladores del crecimiento vegetal o estimuladores en la biosíntesis del etileno, reivindican múltiples usos de otros derivados del ACC. En concreto N-acilciclopropilaminas o complejos metálicos del ACC con algún resto alquilo o fenilo, según los autores, son más eficientes que el propio ACC, citándose en una de las patentes como posible aplicación particular el "facilitar la recolección mediante la caída concentrada en el tiempo o la disminución de la fuerza de fijación al árbol de cítricos, aceitunas u otros tipos de frutos con hueso o cáscara".

4. NUESTRA APORTACION:

4.1. El sistema enzimático AIA-oxidasa/peroxidasa del olivo:

Aunque en el olivo se siguen haciendo aún, fundamentalmente, experiencias de tratamientos foliares con productos generadores de etileno para provocar la abscisión, en otras plantas, la mayor parte de las investigaciones actuales se dirigen al estudio del mecanismo de la abscisión y a conseguir un conocimiento más profundo del sistema enzimático que la produce. Nosotros, así lo entendimos y, por ello, desde hace unos años hemos dedicado nuestra atención al sistema enzimático AIA-oxidasa/peroxidasa del olivo, al que, como hemos indicado anteriormente, consideramos implicado en el último paso de la ruta biosintética del etileno. En este sentido, hemos desarrollado un procedimiento que permite aislar y purificar parcialmente el citado sistema enzimático a partir de hojas del olivo y pedicelos de aceituna, al que hemos determinado sus propiedades más características (151,152). Hemos podido comprobar que, al igual que otros tejidos vegetales, discos de hojas y trozos de pedicelos o de aceitunas liberan etileno a partir del ACC y que extractos enzimáticos de hojas de olivo, con actividad AIA-oxidasa, son capaces, también, de liberar etileno a partir del ACC, cuando en el medio se encuentran su sustrato, AIA, y sus cofactores, DCP y Mn^{++}, así como PLP (155,158). Estos hechos nos han llevado a emitir la hipótesis, antes mencionada, de que el sistema AIA-oxidasa/peroxidasa del olivo pueda actuar también "in vivo" en la conversiónde ACC en etileno, en la biosíntesis de esta hormona en los vegetales superiores (158).

La reacción tendría lugar, probablemente, en dos pasos (158):

$$\text{AIA} \xrightarrow[O_2]{\text{oxidasa}} \begin{matrix}\text{AIA-OO}^{\cdot}\\ \text{AIA-OOH}\end{matrix} \xrightarrow[\text{ACC, PLP}]{\text{peroxidasa}} \text{Etileno}$$

en el primero, el AIA es oxidado por el enzima que actúa como una oxidasa, a un producto intermedio activo, posiblemente AIA-OOH o AIA-OO· y, en el segundo, el enzima actuando como una peroxidasa utiliza este compuesto intermedio, en presencia de PLP, para degradar el aminoácido a etileno.

4.2. Empleo del ACC para facilitar la recogida de la aceituna:

4.2.1. Primeras experiencias:

El descubrimiento del ACC, como inmediato precursor del etileno, en 1979,

nos llevó a otras consideraciones. El ser el ACC un producto natural formado por el propio vegetal, en cuyo ciclo vital se descompone rápidamente transformándose en etileno y en otros productos simples y naturales, nos hizo pensar en su utilización para provocar la abscisión de la aceituna. Como el ACC era un producto no comercializado de difícil adquisición y de precio elevado, prohibitivo incluso para sencillas experiencias en el campo, sólo pudimos realizar, en el otoño de 1980 una experiencia de laboratorio que, por el interés de ser la primera más que por otra razón, se describe a continuación:

Se separaron cuatro ramas parecidas del mismo olivo, con 14 aceitunas cada una; las aceitunas estaban terminando su desarrollo, pero lejos aún de comenzar su maduración. Una rama fué pulverizada con 5 ml de una disolución que contenía ACC (1 mg/ml) y un agente humectante, y otra rama se pulverizó sólo con la disolución del agente humectante a la misma concentración. Estas dos ramas, junto con una tercera sin tratar fueron introducidas en sendas botellas de cristal, de 2 litros de capacidad, con unos 50 ml de agua en el fondo, donde se sumergieron sus extremos inferiores; las botellas se cerraron herméticamente con doble papel parafinado y se colocaron en cámara oscura a 30ºC. En la cuarta rama se determinaron las F.R. de los pedicelos de las aceitunas.

A las 24 horas del tratamiento, se tomaron muestras de 1 ml del aire contenido en las botellas y se inyectaron en la columna de un cromatógrafo de gas. El aire que rodeaba a la rama tratada con ACC, de la que se había desprendido de forma natural una aceituna, contenía etileno, mientras que las otras dos ramas no habían producido liberación alguna de este gas. Se taparon nuevamente los botes y se llevaron a la cámara oscura. A las 48 horas de las pulverizaciones se volvieron a repetir las medidas de etileno liberado (de la rama tratada con ACC había ya 4 aceitunas caídas) que reprodujeron los resultados del día anterior: liberación de etileno por la rama pulverizada con ACC y no liberación por parte de las otras dos ramas.

Una vez hechas estas medidas, se extrajeron las ramas de las botellas y se sacudieron ligeramente. Después se sacudieron más fuertemente y, por último con el dinamómetro se midieron las F.R. de los pedicelos de las aceitunas aún retenidas. De las 14 aceitunas que, originalmente tenía la rama tratada con ACC, 4 de ellas habían caído de forma natural en las 48 horas de permanencia en la cámara oscura; 9 cayeron al sacar la rama o al sacudirla muy ligeramente y sólo una de ellas necesitó una tracción de 80 g con el dinamómetro. Al sacudir la rama se cayeron dos hojas. De las otras dos ramas no se cayó ninguna aceituna, ni con fuerte sacudida teniendo que recurrir al arranque con el dinamómetro; de la mojada con tritón se desprendieron dos hojas. Las F.R. en la rama inicial y en las dos no tratadas con ACC fueron del mismo orden, mientras que en la tratada, si se toman 13 valores como 0 y uno como 80 g, resulta una media de 5,7 g, muy significativamente inferior al valor original.

No cabe duda de que la experiencia fué francamente interesante y prometedora ya que, además de poner de manifiesto la formación de etileno por la planta a partir del ACC exógeno, ha mostrado que sin producirse defoliación, las aceitunas pueden desprenderse con facilidad a las 48 horas del tratamiento. La experiencia tuvo a su favor el haberse realizado en atmósfera cerrada, lo que permite al etileno formado actuar más eficazmente pero, en cambio, tuvo en contra el que las aceitunas aún no estaban maduras y su unión con los pedúnculos era bastante fuerte.

4.2.2. Experiencias en el campo:

El gravísimo problema surgido en 1981 de la intoxicación masiva con aceite comestible adulterado con aceite de colza destinado a usos industriales, apartó a nuestro equipo de estas investigaciones un largo período de tiempo. En Octubre de 1983 se decidió utilizar los 700 mg que aún disponíamos de ACC pulverizándolos, disueltos en 5 litros de agua al 0,02% en Tritón X-100, sobre un olivo de la variedad hojiblanca, de porte mediano, y con carga normal; se utilizó otro olivo similar como testigo, pulverizado sólo con agua conteniendo Tritón X-100 a igual concentración. Se determinaron las F.R. antes del tratamiento, que resultaron ser del orden de 525-550 g, y a las 24 horas del mismo. Se obtuvieron descensos de 38,6 y 104,2 g en los olivos testigo y tratado, el primero no significativo y el segundo muy significativo (1%). Las F.R. en ambos olivos que no eran significativamente diferentes antes del tratamiento, lo son 24 horas después, al nivel del 1%. No se pudo continuar la experiencia, pues, desgraciadamente, a pesar de las precauciones tomadas, las aceitunas fueron robadas antes de poder hacer nuevas medidas a las 48 horas. Probablemente ni la concentración empleada ni el tiempo transcurrido fueron suficientes para obtener mejores resultados.

La importancia del tema movió al Instituto de la Grasa a establecer contactos con el Patrimonio Nacional Olivarero y otros Organismos posiblemente interesados con el fin de conseguir el apoyo necesario para la continuación de las experiencias. Como fruto de esos contactos se firmó, en Julio de 1984, un Contrato entre el C.S.I.C. y la firma Aceitunas de Mesa, S.A. (A.C.E.M.E.S.A.) por el cual la empresa se comprometió a la importación y adquisición de 120 g de ACC y a la cesión de los olivos, material y personal agrícola necesarios. El C.S.I.C. a través de este equipo del Instituto de la Grasa y sus Derivados se encargaría de la dirección y realización del proyecto, aportando el personal y el material e instrumentación de laboratorio precisos. Diversas circunstancias impidieron realizar todos los trabajos previstos en el tiempo fijado por el contrato, por lo que aún parte de ellos se encuentran en marcha.

Las experiencias se llevaron a cabo sobre olivos de la variedad Manzanillo de unos 5 a 6 años de edad, con una carga aproximada de 30 Kg/árbol, situados en la Finca Santo Tomás, del término de Cantillana, a unos 30 Km del Instituto de la Grasa. En una primera experiencia, se pretendió comparar el esperado efecto del ACC con el producido por dos de los productos generadores de etileno más usualmente empleados: el CGA 13586 (en su forma comercial de alsol) y el CEPA (como fruitel), que nos fueron suministrados gentilmente por las firmas CIBA-GEIGY y UNION CARBIDE, respectivamente. Se estudiaron la evolución de las F.R., de las velocidades de formación de etileno y de los contenidos en ACC de los frutos, hojas y pedicelos.

Aunque se hicieron mediciones con anterioridad, los tratamientos no se pudieron realizar hasta el día 20 de Noviembre, trás un largo período de lluvias desde los primeros días de ese mes. Se pulverizaron 8 olivos en la forma que se recoge en la Tabla 1.

Tabla 1

Olivos	Tratamiento	
1 y 2	Testigo	: 3,5 l/árbol de agua.
3 y 4	ACC	: 3,5 l/árbol de disolución acuosa; 2000 p.p.m.
5 y 6	Fruitel	: 3,5 l/árbol de disolución acuosa neutralizada con NaOH; 1000 p.p.m. de producto activo.
7 y 8	Alsol	: 3,5 l/árbol de disolución acuosa neutralizada con NaOH; 2000 p.p.m. de producto activo.

Los volúmenes empleados fueron suficientes, dado el peculiar porte de los olivos (3,5 m de altura x 4 m de diámetro, aproximádamente), para mojarlos bien. Las concentraciones fueron las normalmente empleadas. Se tomaron muestras midiendo F.R. y haciendo determinaciones analíticas a los 2 y 6 días del tratamiento.

En vista de los resultados obtenidos y aprovechando la existencia, aún, de 4 olivos en condiciones aceptables de carga y maduración, a pesar de la fecha (29 de Noviembre), se realizó una segunda experiencia en la que se pulverizaron los citados olivos con 3,5 litros de disoluciones acuosas de ACC, en concentraciones de 125, 250 y 500 p.p.m., frente a un testigo con sólo agua. Se tomaron muestras a los 4 y 6 días del tratamiento.

Las F.R. se determinaron haciendo 40 mediciones por olivo, en la primera experiencia y 60 en la segunda. A medida que se iban haciendo las mediciones de F.R., las aceitunas desprendidas se introducían en frascos de unos 500 ml de capacidad (peso de aceitunas ≈ 250 g), en la primera experiencia y de unos 300 ml (≈ 150 g), en la segunda y sus pedicelos en viales de unos 16 ml de capacidad (2,5 - 3,5 g). Se tomaban igual número de hojas, próximas a las aceitunas separadas y se guardaban en viales de 58 ml (≈ 10 g). Una vez en el laboratorio, y horas después de recogidas las muestras, se determinaba el etileno liberado, por cromatografía gaseosa. Para comprobación se tomaban submuestras que se dejaban 24 horas en viales más pequeños, midiendo en ellas el etileno de la misma forma.

Los contenidos de ACC, en pedicelos, hojas y aceitunas se determinaron, extrayendo los aminoácidos con ácido sulfosalicílico, purificando por paso a través de resina intercambiadora de iones y midiendo, posteriormente, por cromatografía gaseosa, el etileno formado a partir del ACC, por medio de la reacción de Lizada (95).

En la Tabla 2 se recogen las variaciones experimentadas por las F.R. medias, en la primera experiencia:

Tabla 2

Tratamiento	Δ F.R.* (g)	
	2 días	6 días
Testigo	-26,0 b**	+ 11,5 c
ACC	-71,0 ab	-342,5 a
Fruitel	-25,8 b	-219,6 b
Alsol	-87,6 a	-269,5 b

* Las F.R. medias, inmediatamente antes del tratamiento, oscilaban alrededor de los 510 g.

** Letras distintas indican diferencias significativas al nivel del 5%, según el test de Duncan.

A los dos días del tratamiento, los descensos experimentados por las F.R. son aún pequeños, menores de 100 g, y sólo el correspondiente a los olivos tratados con alsol es significativamente mayor que los de los olivos sin tratar o tratados con fruitel. A los 6 días, mientras las F.R. en los árboles testigos permanecen prácticamente constante, las otras F.R. disminuyen ostensiblemente, reduciéndose hasta quedar en un 29% del valor inicial en el caso de los árboles tratados con ACC. Los descensos experimentados en los olivos tratados con Alsol y Fruitel, son significativos, al nivel de probabilidad del 5%, frente a los testigos, pero no difieren entre sí, mientras que los pulverizados con ACC, producen una disminución de las F.R. significativamente mayor a la producida por los otros tratamientos.

Si se consideran como aceitunas "débilmente agarradas" aquéllas que necesitan una fuerza inferior a 250 g para ser separadas y que, por lo tanto se desprenderán, fácilmente con una vibradora, se observó que después de 6 días del tratamiento, en los olivos testigos no llegaron al 5%, en los tratados con Fruitel y Alsol eran del orden del 45%, mientras que en los que recibieron el ACC alcanzaron el 75%. Desgraciadamente el mayor efecto observado en el tratamiento con ACC, comparado con el de las otras sustancias, corre paralelo a una mayor defoliación.

En la Tabla 3 se recogen las variaciones de las F.R. medias correspondientes a la segunda experiencia.

Tabla 3

Tratamiento	Δ F.R.* (g)	
	4 días	6 días
Testigo	30,8 b**	0,8 b
125 p.p.m. ACC	-38,5 a	-39,5 ab
250 p.p.m. ACC	-48,3 a	-94,7 a
500 p.p.m. ACC	-52,6 a	-81,5 a

* Las F.R. medias, inmediatamente antes del tratamiento, eran del orden de 500 g.

** Letras distintas indican diferencias significativas al nivel del 5%, según el test de Duncan.

Aunque el efecto del tratamiento con ACC es positivo, pues las variaciones experimentadas por las F.R. difieren significativamente (salvo en el tratamiento con 125 p.p.m. a los seis días) de las variaciones ocurridas en el testigo, no cabe duda de que las concentraciones empleadas fueron insuficientes; probablemente la concentración óptima se encontrará entre las 500 p.p.m., ahora escasas, y las 2000 p.p.m. excesivas en la primera experiencia. En ningún caso se observó defoliación.

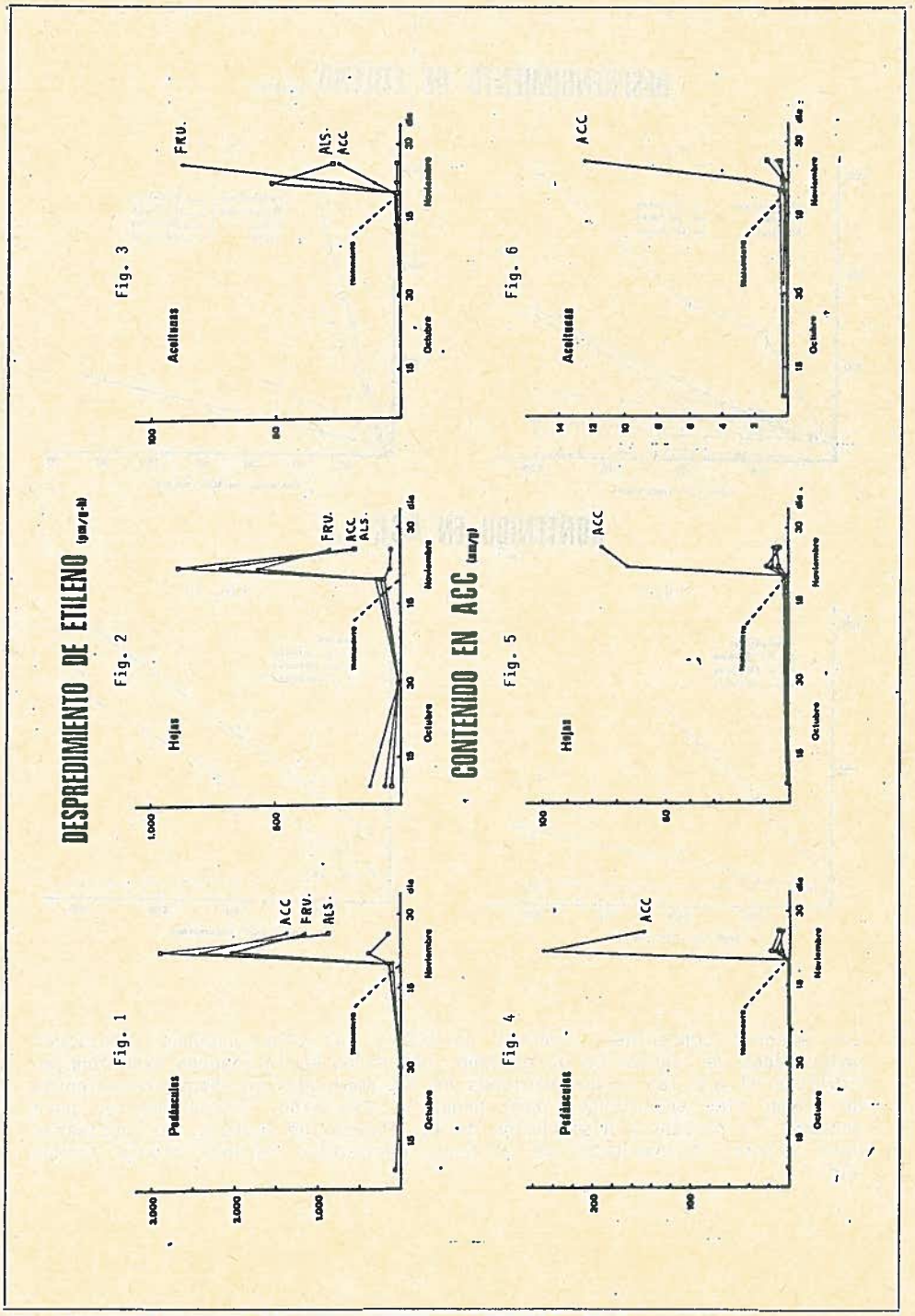
Las figuras 1, 2 y 3 recogen los valores de las velocidades de liberación de etileno, a lo largo de la primera experiencia, de los pedicelos, hojas y aceitunas. Aunque hay algunas diferencias cuantitativas, cualitativamente

el comportamiento ha sido el mismo cuando las medidas se han hecho en las muestras traídas del campo que en las submuestras dejadas estar 24 horas: la velocidad de formación de etileno, que permanece prácticamente constante durante los dos meses previos al tratamiento, aumenta brúscamente con los tratamientos (unas 10 veces en las hojas y hasta 20 o más veces en los pedicelos y aceitunas), para bajar después, pero conservando valores notablemente elevados (en las hojas 2 ó 3 veces superiores a los iniciales y en los pedicelos y aceitunas, 10 veces superiores aún).

En la segunda experiencia se observó un comportamiento similar, una considerable elevación de la velocidad de liberación de etileno, trás el tratamiento con ACC y una posterior caída. Las velocidades de liberación de etileno, tanto a los 4, como a los 6 días son función en todos los casos, de las concentraciones de ACC de los tratamientos (Fig. 7) y, como era de esperar, inferiores a las alcanzadas con 2000 p.p.m. en la primera experiencia. Estos resultados coinciden con los encontrados por otros autores cuando ramas de olivo se introducen por sus extremos inferiores, en disoluciones con concentraciones crecientes de ACC (80,86). Estos ensayos (86), en los que se estudia la evolución del etileno y su relación con la abscisión de la hoja, en ramas de olivo alimentadas con ACC, son el único intento experimental, al márgen de nuestras experiencias, de relacionar el ACC con la abscisión. Los autores encuentran que el ACC no induce abscisión foliar a pesar de la rápida liberación de etileno observada, sugiriendo que esto puede ser debido a que el ACC se degrada muy rápidamente, por lo que el tiempo de liberación resulta insuficiente.

Los contenidos en ACC libre, en pedicelos y hojas de olivo son muy bajos (0,5 - 1 nmol/g) pero superiores a los de las aceitunas (0,1 - 0,3 nmol/g). Las Figuras 4, 5 y 6 recogen los contenidos en ACC de los pedicelos, hojas y aceitunas de la primera experiencia. En los olivos tratados con ACC se observa un espectacular aumento, más de 500 veces, del contenido de ACC de los pedicelos, que después baja casi a la mitad a los seis días del tratamiento. En las hojas, el aumento es menor, unas 150 veces y sigue progresando, ligeramente, incluso a los 6 días (200 veces); y en las aceitunas, la subida es lenta al principio (20 veces) para acelerarse después, haciéndose 100 veces superior a los 6 días. Esto parece indicar una penetración más lenta en el fruto o un transporte de los otros órganos al mismo. En los olivos tratados con Alsol y Fruitel se observa un aumento apreciable de los contenidos de ACC que puede deberse a una activación del sistema ACC-sintetasa por dichos productos (68). Los olivos testigos debieron recibir algo de Fruitel durante los tratamientos, a causa de la proximidad con los olivos tratados con aquel producto y de la dirección del viento, que explica no sólo los aumentos de los contenidos de ACC de pedicelos y hojas, sino también la ligera elevación transitoria de la velocidad de liberación de etileno observada en sus pedicelos a los 2 días de tratamiento (Fig. 1).

En la segunda experiencia se confirman los resultados anteriores. Se encuentra (Fig. 9 y 10), además, que el ACC absorbido por la planta es, en pedicelos y en hojas, como cabía esperarse, proporcional a la concentración de ACC empleada en el tratamiento, e inferior al de la primera experiencia con 2000 p.p.m. de ACC. En las aceitunas, con contenidos del orden de unas décimas de nmol/g de ACC sólo se aprecia una ligera penetración del ACC en el tratamiento de 500 p.p.m. Por otro lado, es interesante reseñar, que los desprendimientos de etileno son proporcionales, en pedicelos y hojas y a los 4 y 6 días, a los contenidos de ACC de tales órganos vegetales (Fig. 8).


DESPREDIMIENTO DE ETILENO (µm/g-h)
CONTENIDO EN ACC (nm/g)
Fig. 1
Pedúnculos
ACC
FRU.
ALS.
Fig. 2
Hojas
FRU.
ACC
ALS.
Fig. 3
Aceitunas
FRU.
ALS.
ACC
Fig. 4
Pedúnculos
ACC
Fig. 5
Hojas
ACC
Fig. 6
Aceitunas
ACC
Octubre
Noviembre
día

DESPRENDIMIENTO DE ETILENO (pm/g·h)

Fig. 7

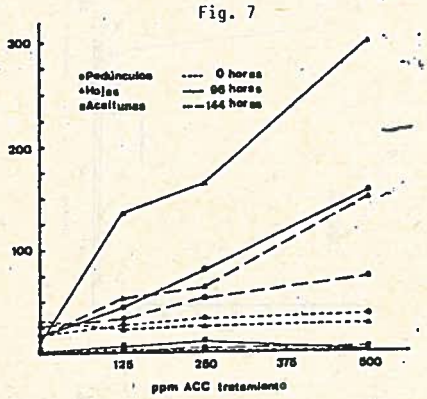
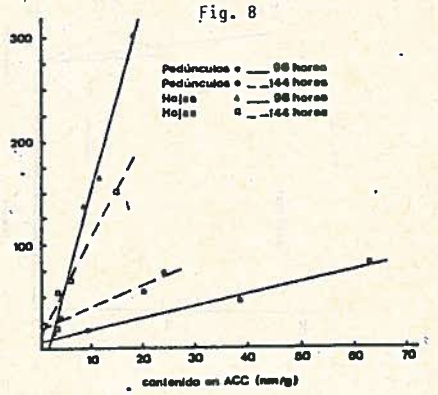


Fig. 8



CONTENIDO EN ACC (nm/g)

Fig. 9

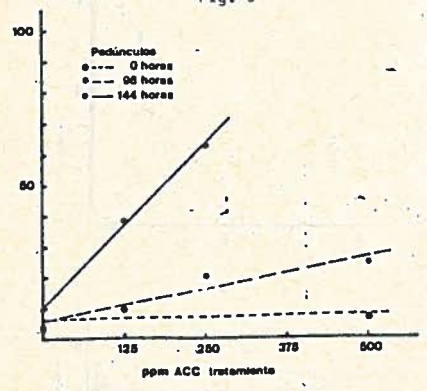
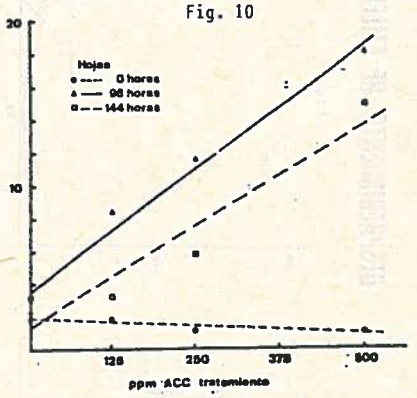


Fig. 10



Los menores contenidos internos de ACC y las consiguientes inferiores velocidades de liberación de etileno, obtenidos en la segunda experiencia, explican el que las concentraciones de ACC empleadas en estos tratamientos no hayan sido suficientes para producir abscisión. Probablemente, para provocar la necesaria disminución de las fuerzas de ruptura, se precisarán unos niveles determinados de etileno, mantenidos durante cierto tiempo (86).

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES:

1.- La abscisión ocurre como resultado de una pérdida de adhesión entre células vivas de gran actividad. Este proceso lleva consigo descomposición de la pared celular, en una limitada zona de dos o tres capas de células, que se extiende en un plano perfectamente llano a través del órgano que se excinde. La naturaleza de los estímulos que inducen el proceso no se conoce con exactitud, aunque parece depender de una reducción de la auxina y de una elevación de los niveles de etileno y quizás de ácido abscísico. El aumento de las actividades de los enzimas degradantes de las paredes celulares, celulasa y poligalacturonasa y la pérdida de Ca^{++} de dichas paredes, demuestran su implicación en el proceso de abscisión. La fractura final depende del desarrollo de fuerzas mecánicas capaces de separar las células interdigitadas y de romper los vasos del xilema.

2.- El tratamiento de olivos con ACC, produce un aumento del contenido endógeno de este aminoácido en pedicelos, hojas y frutos, que se hace evidente a las 48 horas y que es función de la cantidad añadida, provocando un incremento de la velocidad de liberación de etileno proporcional al contenido en ACC del órgano vegetal y, por tanto, a la concentración empleada en el tratamiento. En principio, una concentración de 2000 p.p.m., parece ser excesiva, mientras que una de 500 p.p.m. resulta insuficiente.

3.- Nuestros estudios sobre el sistema enzimático AIA-oxidasa/peroxidasa del olivo y las experiencias de tratamientos con ACC pueden contribuir a un mejor conocimiento de la biosíntesis del etileno y del proceso de abscisión que permita en un futuro, un adecuado control y una mayor facilidad y economía en la recolección en el olivar.

4.- Se estima del mayor interés proseguir los estudios sobre la biosíntesis del etileno e intensificar las experiencias de tratamientos, para encontrar una concentración de ACC que, disminuyendo suficientemente las fuerzas con que las aceitunas se mantienen unidas a los pedicelos, permita una fácil recolección, sin provocar defoliación excesiva. No debe olvidarse el estudio de otros factores que puedan incidir en la abscisión, tales como variedad, humedad y temperatura, cuya influencia es decisiva.

Se puede terminar recogiendo la primera frase de la conclusión de un reciente trabajo (108) presentado en el Symposium que sobre etileno se celebró en Israel el pasado 1984: "El proceso de abscisión representa el típico enigma científico; cuanto más se aprende de él, más desconocido nos es".

Agradecimientos:

A la firma A.C.E.M.E.S.A., por la adquisición del ácido 1-aminociclopropano -1-carboxílico, sin el cual no se hubiesen podido realizar las experiencias de campo.

A D. Francisco de la Serna Luque, por la cesión de los olivos y del personal de campo, utilizados en los tratamientos en la Finca de Santo Tomás.

6. BIBLIOGRAFIA:

1. Abeles, F.B. 1966 "Auxin stimulation of ethylene evolution". Plant Physiol. 41:585-588.
2. Abeles, F.B. 1968 "Role of RNA and protein synthesis in abscission". Plant Physiol. 43:1577-1586.
3. Abeles, F.B. 1973. "Ethylene in plant biology". New York/London. Academic Press.
4. Abeles, F.B., Holm, R.E. 1966. "Enhancement of RNA synthesis, protein synthesis and abscission by ethylene". Plant Physiol. 41:1337-1342.
5. Abeles, F.B., Holm, R.E. 1967. "The role of protein synthesis". Proc. N. Y. Acad. Sci. 144:367-373.
6. Acaster, M.A., Kende, H. 1983. "Properties and partial purification of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase". Plant Physiol. 72:139-145.
7. Adams, D.O., Yang, S.F. 1977. "Methionine metabolism in apple tissue. Implication of S-adenoxylmethionine as an intermediate in the conversion of methionine to ethylene". Plant Physiol. 60:892-896.
8. Adams, D.O., Yang, S.F. 1979. "Ethylene biosynthesis: Identification of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid as a intermediate in the conversion of methionine to ethylene". Proc. Natl. Acad. Sci. USA 76:170-174.
9. Addicott, F.T. 1965. "Handbuch der pflanzenphysiologie". Ed. W.Ruhland, XV/2:1094-1125. Berlin:Springer.
10. Addicott, F.T., Lynch, R.S. 1951. "Aceleration and retardation of abscission by indoleacetic acid". Science 114:688-689.
11. Addicott, F.T., Lynch, R.S., Carns, H.R. 1955. "Auxin gradient theory of abscission regulation". Science 121:644-645.
12. Agricultura. Revista Agropecuaria. 1979. Editorial: "Se amplían los problemas del olivar: El verdeo también en crisis". 568:594-595.
13. Agricultura. Revista Agropecuaria. 1985. Editorial: "Andalucía, eminentemente agrícola". 635:403.
14. Argenson, C. 1985. "Mecanisation de la récolte". Le nouvel olivier 5: 102-104.
15. Baird, L.A.M., Webster, B.D. 1979. "The anatomy and histochemistry of fruit abscissión". Hortic. Rev. 1:172-203.
16. Bangerth, F. 1978. "The effect of substitutes amino-acids on ethylene biosynthesis, respiration, ripening and preharvest drop of apple fruit" J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103:401-404.
17. Bangerth, F., Bufler, G., Halder-Doll, H. 1984. "Experiments to prevent ethylene biosynthesis and/or action effect of exogenous ethylene on ripening and storage of apple fruit", en "Ethylene. Biochemical, Physiological and applied aspects". Ed. Y.Fuchs and E.Chalutz. 291-301. Nijhoff /Junk Publishers. The Hague, The Netherlands.
18. Barnell, E. 1939. "Studies in tropical fruits. V. Some anatomical aspects of fruits-fall in two tropical arboreal regions". Ann.Bot.N.S. 3:77-89.
19. Ben-Tal, Y., Lavee, S. 1976. "Ethylene influence on leaf and fruit detachment in Manzanillo olive trees". Scientia Hort. 4:337-344.

20. Ben-Tal, Y., Lavee, S. 1976. "Increasing the effectiveness of ethephon for olive harvesting". HortScience 11:489-490.

21. Biaiñ, M.M., Masera, O. 1973. "Abscisión en frutos de olivo (Olea europaea sativa L.). II. Efecto del ácido 2-cloroetil-fosfónico (Ethrel) en ensayos a campo". Rev.Fac.Cien.Agr.Univ.Nac.Cuyo. 19(1-2):177-182.

22. Blumenfeld, A., Epstein, E., Ben-Tal, Y. 1978. "Ethylene treatment and abscission of olive fruits". HortScience 13:47-48.

23. Boller, Th., Herner, R.C., Kende, H. 1979. "Assay for an enzymatic formation of an ethylene precursor, 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid" Planta 145:293-303.

24. Bornman, C.H. 1965. "Histological and histochemical effects of gibberellin effects on cell growth and starch during abscission in cotton". Plant Physiol. 41:871-876.

25. Buchanan, D.W., Biggs, R.H. 1969. "Peach fruit abscission and pollen germination as influenced by ethylene and 2-chloroethanephosphonic acid". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 94:327-329.

26. Bukovac, M.J. 1971. "The nature and chemical promotion of abscission in maturing cherry fruit". HortScience 6:385-388.

27. Bukovac, M.J., Wittenbach, V.A., Flore, J.A., Inove, H. 1971. "Effects of (2-chloroethyl)phosphonic acid on development and abscission of maturing sweet cherry (Prunus avium L.) fruit". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 96: 777-781.

28. Bukovac, M.J., Zucconi, F., Larsen, R.P., Kesner, C.D. 1969. "Chemical promotion of fruit abscission in cherries and plums with special references to 2-choroethanephosphonic acid". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 94:226-230.

29. Burg, S.P., Burg, E.A. 1966. "The interaction beetween auxin and ethylene and its role in plant growth". Proc.Natl.Acad.Sci.USA 55:262-269.

30. Buschmann, E., Schutz, G., Zeeh, B., Jung, J. 1981. "N-Acylcyclopropylamine, verfahrem zu ihrer Herstellung und diese verbindungen enthaltende mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstum". Patente DE 31 28 148 A1, 19 pag. Chem.Abs.98(1983)178810 a.

31. Calabrese, F., Sotile, I. 1971. "Démostration d'efficacité de quelques produits chimiques sur le détachement des fruits de l'olivier". Inf. Oléic.Internat. 54-55:189-198.

32. Cameron, A.C., Fenton, C.A.L., Yu, Y.B., Adams, D.O., Yang, S.F. "Increase production of ethylene by plant tissue treated with 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid". HortScience 14:178-180.

33. Carns, H.R. 1966. "Abscission and its control". Ann.Rev.Plant Physiol. 17:295-314.

34. Catalina, L., Sarmiento, R., Valpuesta, M. 1972. "Actividad de la indolacético-oxidasa en hojas y yemas de Olea europea L. durante el período primaveral". An.Edafol.Agrobiol. 31:607-613.

35. Cigliano, G., Bono, A.de. 1971. "Un cascolante per agerolare la racotta delle olive". L'Italia Agricola 108.

36. Civantos, L. 1984. "Recolección de aceitunas de almazara". Agricultura suplem. Febrero:46-49.

37. Cooke, A.R., Randall, D.I. 1968. "2-Haloethanephosphonic acids as ethylene releasing agents for induction of flowering in peneapples". Nature

218:974-975.

38. Cooper, W.C., Rasmussen, G.K., Rogers, B.J., Reece, P.C., Henry, W.H. 1968. "Control of abscission in agricultural crops and its physiological basis". Plant. Physiol. 43:1560-1576.

39. Chen, M., Chen, J., Zhang, L. 1982. "A new plant growth regulator: 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid". Huaxne Shijie 23:279-280.

40. Davenport, D.C., Uriu, K., Martin, P.E., Hagan, R.M. 1972. "Antitranspirants increase size and reduce shrivel of olive fruits". Calif.Agr. 26: 6-8.

41. Davis, L.D. 1957. "Flowering and alternate bearing". Proc.Amer.Soc. Hort.Sci. 70:545-556.

42. Edgerton, L.J., Blanpied, G.D. 1968. "Regulation of growth and fruit maduration with 2-chloroethanephosphonic acid". Nature 219:1064-1065.

43. Edgerton, L.J., Greenhalgh, W.J. 1969. "Regulation of growth flowering and fruit abscission with 2 CEPA". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 94:11-12.

44. El-Tamzini, M.I., Niazi, Z.M., Shaladan, M.S. 1982. "Calcium reduces defoliation induced by 2-chloro-ethyl-tris-(2-methoxyethoxy)silane in olive". HortScience 17:966-968.

45. El-Tamzini, M.I., Shaladan, M.S., Niazi, Z.M. 1982. "Antitranspirants increases alsol effectiveness as chemical aid for harvesting olives". HortScience 17:965-966.

46. Epstein, E., Klein, I., Lavee, S. 1977. "The fate of 1,2,-^{14}C-(chloroethyl)phosphonic acid (ethephon) in olive (**Olea europaea** L.)". Physiol. Plant. 39:33-37.

47. Fady, C., Bergier, P. 1985. "Etude deu coût de production de l'olive. Anneé 1984". Le nouvel olivier 4:77-79.

48. Field, R.J. 1984. "The effect of temperature on ethylene production by plant tissues", en "Ethylene and plant development". Ed. J.A. Roberts and G.A. Tucker. 47-69. Butterworths. London.

49. Frenkel, C.H. 1972. "Involvement of peroxidase and indole-3-acetic acid oxidase isozymes from pear, tomato and blueberry fruit in ripening". Plant Physiol. 49:757-763.

50. Frenkel, C.H., Haard, N.F. 1963. "Initiation of ripening in bartlett pear with an antiauxin (p-chlorophenoxy)isobutiric acid". Plant Physiol. 52:380-384.

51. Frenkel, C., Mukai, M.K. 1984. "Possible role of fruit cell wall oxidative activity in ethylene evolution", en "Ethylene. Biochemical, physiological and applied aspects". Ed. Y. Fuchs and E. Chalutz. 303-316. Nijhoff/Junk Publishers. The Hague, The Netherlands.

52. Fuchs, Y., Chalutz, E. 1984. "Ethylene. Biochemical, physiological and applied aspects". Ed. Y. Fuchs and E. Chalutz. Nijhoff/Junk Publishers. The Hague, The Netherlands.

53. Gawadi, A.G., AVery, G.S. Jr. 1950. "Leaf abscission and the so-called **abscission layer**". Amer.J.Bot. 37:172-180.

54. Gellini, R. 1964. "Results obtained with maleic hydrazide and with ascorbic acid and report of experimentation in 1964". Symp.Intern.Rac. Mec. Oive Pes. 1:3-24.

55. Gellini, R., Falusi, M., Sabato, S. 1966. "Richerche sull'impiego in varie epoche dell'acido ascórbico e della glicerina per accelerare l' abscissione delle olive". AH:delle Accademia de:Georgofili 142(suppl.): 3-25.

56. Guy, M., Kende, M. 1984. "Conversion of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid to ethylene by isolated vacuoles of **Pissum sativum** L.". Planta 160:281-287.

57. Hartmann, H.T. 1955. "Induction of abscission of olive fruits by maleic hydrazyde". Bot.Gaz. 117:24-28.

58. Hartmann, H.T. 1973. "Chemicals to promote fruit abscission of olives". Acta Hort. 34:379-383.

59. Hartmann, H.T., El-Hamady, M., Whisler, J. 1972. "Abscission induction in the olive by cycloheximide". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 97:781-785.

60. Hartmann, H.T., Fadl, M., Whisler J. 1967. "Inducing abscission of olive fruits by spraying with ascorbic acid and iodoacetic acid". Calif. Agr. 21:5-7.

61. Hartmann, H.T., Heslop, A.J., Whisler, J. 1968. "Chemical induction of fruit abscission in olives". Calif.Agr. 22:14-17.

62. Hartmann, H.T., Reed, W. Whisler, J.E., Opitz, K.W. 1975. "Mechanical harvesting of olives". Calif.Agr. 29:4-6.

63. Hartmann, H.T., Reed, W., Opitz, K. 1976. "Promotion of olive fruit abscission with 2-chloroethyl-tris-(2-methoxyethoxy)-silane". J.Amer.Soc. Hort.Sci. 101:278-281.

64. Hartmann, H.T., Tombesi, A., Whisler, J. 1970. "Promotion of ethylene evolution and fruit abscission in the olive by 2-chloroethanephosphonic acid and cycloheximide". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 95:635-640.

65. Hoffman, N.E., Yang, S.F., Ichiara, A., Sakamura, S. 1982. "Stereospecific conversion of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid to ethylene by plant tissue". Plant Physiol. 70:195-199.

66. Humanes, J. 1985. "Olivicultura andaluza". Agricultura 635:432-433.

67. Humanes, J., Herruzo, B., Porras, A. 1981. "Estado actual de la recolección mecanizada de la aceituna". XVII Asamblea de Miembros del Instituto de la Grasa y sus Derivados. Sevilla.

68. Hume, B., Lovell, P. 1983. "Role of aminocyclopropane-1-carboxylic acid in ethylene release by distal tissues following localized application of ethephon in **cucurbita pepo**". Physiol.Plant. 58:101-106.

69. Jacoboni, N., Battaglini, M. 1970. "Noveaux resultats et perspectives des etudes conduites en Italia sur la recolte mecanique des olives". Inf.Oléic.Internant. 50-51:59-89.

70. Jacobs, W.P. 1962. "Longevity of plants organs: internal factors controlling abscission". Ann.Rev.Plant.Physiol. 13:403-436.

71. Jones, J.F., Kende, H. 1979. "Auxin-induced ethylene biosynthesis in subapical stem sections of etiolated seedlings of **Pisum sativum** L.". Plant Physiol. 146:649-656.

72. Kang, B.G., Newcomb, W., Burg, S.P. 1971. "Mechanism of auxin induced ethylene production". Plant Physiol. 47:504-509.

73. Kays, S.J., Arrendale, R.F., Seely, S.D., Couvillon, G.A. 1983. "Decomposition and metabolism of ethylene releasing compound CGA-15281 in

110. Morgan, P.W., Hall, W.C. 1964. "Accelerated release of ethylene by cotton following application of indolyl-3-acetic acid". Nature 201:91.

111. Morré, D.J. 1968. "Cell wall dissolution and enzyme secretion during - leaf abscission". Plant Physiol. 43:1543-1559.

112. Olien, W.C., Bukovac, M.J. 1978. "The effect of temperature on rate of ethylene evolution from ethephon and ethephon-treated leaves of ur cherry". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 103:199-202.

113. Olivae, 1985. "Editorial". 5:3.

114. Olivae 1985. "52ª Reunión del Consejo Oleícola Internacional". 7:4-7.

115. Olivae. 1985. "Editorial". 8:3.

116. Pack, M.O., Lee, J.C., Ku, J.H. 1983. "Effect of some chemical aspects on ethylene evolution and abscission of fruits and leaves in oriental pear". Nonpog Kisul Yongu Pogo 10:74-83.

117. Pastor, M. 1985. "La nueva olivicultura". Olivae 5:20-29.

118. Piquemal, G., Pecheur, D. 1971. "Essais de preparation a la recolte mécanique des olives mûres per tratement des arbes a l'ethrel (CEPA)". Ins.Oléic.Internat. 54-55:199-207.

119. Poovaiah, B.W., Rasmussen, H.P., Bukovac, M.J. 1973. "Histochemical localization of enzymes in the abscission zones of maturing sour and sweet cherry fruit". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 98:16-18.

120. Preston, R.D. 1964. "Structural plant polysaccharides". Endeavour 23: 153-159.

121. Puerta, C. de la Civantos, L. 1984. "Reestructuración y reconversión del olivar español". Agricultura Suplem. Febrero:7-9.

122. Rascio, N., Casadoro, G., Ramina, A., Masia, A. 1985. "Structural and biochemical aspects of peach fruit abscission (**Prunus persica** L. Batsch). Planta 164:1-11.

123. Reed, N.R., Hartmann, H.T. 1976. "Histochemical and ultrastructural studies of fruit abscission in the olive after tratment with 2-Chloroethyl-tris-(2-methoxyethoxy)-silane". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 101:633-637

124. Roberts, J.A., Tucker, G.A. 1985. "Ethylene and plant development". Butterworths. London.

125. Rubinstein, R., Leopold, A.C. 1964. "The nature of leaf abscission". Quart.Rev.Biol. 39:359-372.

126. Rufener, J., Della Pieta, S. 1974. "Un nuovo principio attivo at azione cascolante con possibilita d'impiego per facilitare la raccolta delle olive". Revis. Ortoflorofrutt. Ital. 58:274-285.

127. Russo, L., Dostal, H.C., Leopold, A.C. 1968. "Chemical Stimulation of fruit ripening". Bioscience 18:109.

128. Sakay, S., Imaseki, H. 1971. "Auxin-induced ethylene production by mung bean hypocotyls segments". Plant Cell Physiol. 12:349-359.

129. Sargent, J.A., Osborne, D.J., Dunford, S.M. 1984. "Cell separation and its hormonal control during fruit abscission in the gramineae". Journal of Experimental Botany 35:1663-1674.

130. Sargent, J.A., Osborne, D.J., Edwards, R. 1981. "What is the control mechanism of abscission in monocotyledons?". XII International Botanical Congress. Sydney. Abstrac:63.

131. Scott, F.M., Schroeder, M.R., Turrell, F.M. 1948. "Development, cell shape, suberization of internal surface and abscission in the leaf of the Valencia orange, Citrus Sinensis". Bot.Gaz. 109:381-411.

132. Schröeder, R., Lürssen, K. 1981. "1-amino-ciclopropancarbonsäure-Metallkomplexverbindungen, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung als Pflanzenwachstumsregulatoren". Patente De 31 33 917 A 1, 23 pag. Chem.Abs. 99(1983)22004 a.

133. Schröeder, R., Lürssen, K. 1978. "Plant growth regulators containing cycloalkanecarboxylic acid derivatives". Patente DE 28 24 517. Chem. Abs. 92(1980)105845 g.

134. Schröeder, R., Lürssen, K. 1979. "Plant growth regulator containing at least one cycloalkanecarboxylic acid derivative". Patente DE 29 06 507. Chem. Abs. 94(1981)83668 p.

135. Schwertner, H.A., Morgan, P.W. 1966. "Role of IAA-oxidase in abscission control in contton". Plant Physiol. 41:1513-1519.

136. Sexton, R., Roberts, J.A. 1982. "Cell biology of abscission". Ann.Rev. Plant Physiol. 33:133-162.

137. Shimokawa, K. 1983. "An ethylene-forming enzyme in citrus unshiu - fruits". Phytochemistry 22:1903-1908.

138. Solomos, T. 1977. "Cyanide-resistant respiration in higher plants". Ann.Rev.Plant Physiol. 28:279-297.

139. Stösser, R. 1967. "Uber die Ausbildung des Trenngewebes und seine kausale Beiziehung zu Fruchtfall und Fruchtentwicklung bei Süsskirschen". Anger.Bot. 41:194-209.

140. Stösser, R., Rasmussen, H.P., Bukovac, M.J. 1969. "Histochemical changes in the developing abscission layer in fruits of **Prunus cerasus** L. Planta 86:151-164.

141. Stösser, R., Rasmussen, H.P., Bukovac, M.J. 1969. "A histological study of abscission layer formation in cherry fruits during maturation". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 94:239-243.

142. Stösser, R., Rasmussen, H.P., Bukovac, M.J. 1971. "Localization of RNA and protein synthesis in the developing abscission layer in fruits of **Prunus cerasus** L.". Z. Pflanzenphysiol. 64:328-334.

143. Sun, F.Y., Martín, G.C. 1982. "Evaluation of (2-chloroethyl)methylbis (phenylmetoxi)silane(CGA-15281) as a chemical fruit abscising agent for olive using detached shoots". HortScience 17:957-958.

144. Tagawa, T., Bonner, J. 1957. "Mechanical properties of the avena coleoptile as related to auxin and ionic interactions". Plant Physiol. 32:207-212.

145. Tison, A. 1900. "Recherches sur la chute des feuilles chez les dicotyledonees". Mem.Soc.Linn.Normandie 20:121-132.

146. Torres, J. 1984. "Mecanización del olivar". Agricultura suplem. Febrero:44-45.

147. Valdovinos, J.G., Jensen, T.E. 1968. "Fine structure of abscission zones. II. Cell wall changes in abscising pedicels of tobacco and tomato flowers". Planta 83:295-302.

148. Valdovinos, J.G., Jensen, T.E., Sicko, L.M. 1972. "Fine structure of abscission zones. IV. Effect of ethylene on the ultrastructure of abscission cells of tobacco flower pedicels". Planta 102:324-333.

149. Venis, M.A. 1984. "Cell-free ethylene-forming system lack stereochemical fidelity". Planta 162:85-88.

150. Vioque, A., Albi, M.A. 1975. "Elementos trazas y abscisión de la aceituna". Grasas y Aceites 26:73-7.

151. Vioque, A., Albi, M.A., Vioque, B. 1978. "Abscisión de la aceituna.II. Purificación parcial del sistema enzimático ácido indolacético-oxidasa del olivo". Grasas y Aceites 29:391-39[illegible].

152. Vioque, A., Albi, M.A., Vioque, B. 1978. "Abscisión de la aceituna. III. Algunas propiedades del sistema enzimático ácido indolacético-oxidasa del olivo". Grasas y Aceites 29:397-406.

153. Vioque, A., Albi, M.A., Vioque, B. 1980. "Formación del etileno a partir del ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico por diversos tejidos del olivo y sus extractos". Grasas y Aceites 31:196.

154. Vioque, A., Albi, M.A., Vioque, B. 1980. "Procedimiento para facilitar la caída y la recolección de aceitunas mediante aplicación del ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico". Patente ES 496303, 3 pag. Chem. Abs. 97(1982)34717 g.

155. Vioque, A., Albi, M.A., Vioque, B. 1981. "Role of IAA-oxidase in the formation of ethylene from 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid". Phytochemistry 20:1473-1475.

156. Vioque, B. 1980. "Aportaciones al conocimiento del proceso de abscisión de la aceituna". Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

157. Vioque, B. 1981. "Estudio de procesos bioquímicos implicados en la abscisión de la aceituna". Fundación Juan March.

158. Vioque, B., Vioque, A. 1985. "Acción del sistema ácido indolacético-oxidasa/peroxidasa del olivo sobre el ácido 1-aminociclopropano-1-carboxílico". Grasas y Aceites 36:35-41.

159. Vitagliano, C. 1975. "Effects of ethephon on stomata, ethylene evolution and abscission in olive (Olea europaea L.) cv. Coratina". J.Amer. Soc.Hort.Sci. 100:482-484.

160. Vitagliano, C. 1969. "Ricerche sull'impiego di prodotti chimici atti a facilitare la racolta delle olive.XI.Ricerche sull'azione di trattamenti con olii diversi, vegetali ed animali". Frutticoltura 31:439-445

161. Warner, H.L., Leopold, A.C. 1967. "Plant growth regulation by stimulation of ethylene production".Bioscience 17:722.

162. Webster, B.D. 1968. "Anatomical aspects of abscission". Plant Physiol. 43:1512-1544.

163. Webster, B.D. 1973. "Anatomical and histocemical changes in feaf abscission", en "Shedding of plant parts". Ed. T.T. Kozlowsky. 45-83. Academic Press, New York.

164. Webster, B.D. 1975. "Anatomical and histochemical modifications associated with abscission of cucumis fruits". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 100: 180-184.

165. Wilson, W.C., Hendershott, C.H. 1968. "Anatomical and histochemical studies of abscission of oranges". Proc.Amer.Soc.Hort.Sci. 92:203-210.

166. Wittenbach, V.A. Bukovac, M.J. 1972. "A morphological and histochemical study of (2-chloroethyl)phosphonic acid-enhanced abscission of sour and sweet cherry fruit". J.Amer.Soc.Hort.Sci. 97:628-631.

167. Yang. S.F. 1969. "Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid". Plant Physiol. 44:1203-1204.

168. Yang, S.F. 1974. "The chemistry and biochemistry of plant hormones". Academic Press, New York.

169. Yang, S.F., Hoffman, N.E. 1984. "Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants". Ann.Rev. Plant Physio. 35:155-189.

170. Yousif, Y.H., Al-Dasoky, I., Dawood, D.A. 1981. "Promotion of Basheka olive abscission by ethrel and maleic hydrazide". Mesopotamia J.Agric. 16:107-120.

171. Yu, Y.B., Adams, D.O., Yang, S.F. 1979. "Regulation os auxin-induced ethylene production in mung bean hypocotyls. Role of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid". Plant Physiol. 63:589-590.

172. Zimmerman, P.W., Wilcoxon, F. 1935. "Several chemical growth substances wich cause initiation of roots and other responses in plants". Contrib. Boyce Thompson Inst. 7:209-229.

TITULO: NOTAS SOBRE LA ETIOLOGÍA DE LA MUERTE DE PLANTAS DE MELÓN Y SANDÍA

AUTOR(ES): J.C. TELLO MARQUINA

CENTRO DE TRABAJO: INIA - CRIDA 06. Dto. de Protección Vegetal.

LOCALIDAD: MADRID

RESUMEN:

Se presentan los resultados de varios años de muestreos y análisis de Melón (Cucumis melo) y Sandía (Citrullus vulgaris), realizados en el Litoral Mediterráneo y la Mancha. Se ha centrado el estudio en los hongos del suelo, telúricos. Las prospecciones e inoculaciones en condiciones controladas han puesto de manifiesto que hay una diferencia, neta, en las micosis que afectan a una u otra cucúrbitácea.

Las "Traqueomicosis" de la sandía pueden poner limitaciones al cultivo en zonas tradicionales. Las dos enfermedades vasculares encontradas han sido la "Fusariosis vascular" (agente causal Fusarium oxysporum fsp. niveum) y la "Verticilosis" (agente causal Verticillium dahliae).

La muerte masiva de plantas de melón con un síndrome donde marchiteces de tallos, oscurecimiento de vasos, gomosis, podredumbres de raices y tallos, se mezclan sin constituir una secuencia siempre repetida, ha sido estudiada para intentar conocer la implicación parasitaria de algunos micromicetos.

Ni Rhizoctonia solani y Pythium spp. capaces de enfermar y matar a las plantas adultas, ni los Fusarium (Fusarium solani, F. roseum var. culmorum, F. oxysporum), que no han mostrado en las experiencias habilidad parasitaria alguna, han servido para relacionarlo con lo que algunos han denominado "colapso" del melón. Las "Traqueomicosis" han sido producidas por F. oxysporum f.sp. melonis (raza 0), que se encontró esporádicamente en la Mancha, y Verticillium dahliae que se manifestó como enfermedad, duran-

te 1984 en Murcia y Toledo.

INTRODUCCIÓN

Hace casi diez años comencé a estudiar las enfermedades criptogámicas en melón y sandía. Al empezar, todo hacía pensar que ambas cucurbitáceas se encontraban afectadas por dos "Traqueomicosis", que son muy graves en otras latitudes. Las "Fusariosis vasculares", lugar común en las conversaciones de campo, al menos en el litoral mediterráneo, habían puesto en marcha todo un conjunto de medidas tendentes a limitarlas: tratamientos de desinfección al suelo, aplicaciones fitosanitarias a lo largo del cultivo, introducción de nuevas variedades con resistencias genéticas a los supuestos parásitos, etc...

Tan distintos como lo son en su aspecto morfológico el melón y la sandía, se mostraron los primeros resultados sobre las micosis. Las prospecciones realizadas, patentizaron diferencias que se han mantenido durante el decenio de observaciones: Considerando las enfermedades de evolución aérea, que no son objeto de exposición en este trabajo, durante 1978 una epidemia de "Mildiu" (Pseudoperonospora cubensis) asoló los melonares levantinos, quedando, al menos en nuestras observaciones, sin atacar la sandía, a pesar de la convivencia de ambos cultivos en la misma zona, e incluso en la misma parcela. Esta contraposición se mantiene en el caso de algunas micosis de origen telúrico, especialmente en el de las "Fusariosis vasculares": Mientras F. oxysporum f.sp. niveum es el agente responsable de la criptogama más grave de la sandía, que ha eliminado el cultivo en las zonas tradicionales de producción; la "Fusariosis vascular" del melón se ha presentado, hasta ahora, como dos curiosidades, en la Mancha y en cierros plásticos de Almería. A pesar de ello, los melonares siguen, año tras año, presentando mortandades elevadas, tanto al aire libre como bajo cualquier abrigo, con una etiología que se ignora y de la que se pretende presentar aquí la parte corresponsable de algunos micromicetos habitantes de los suelos cultivados.

LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS A LO LARGO DEL TIEMPO.

SINTOMATOLOGÍAS OBSERVADAS.

Las "Traqueomicosis" tienen, en lo esencial, el mismo tipo de manifestación sintomatológica. Tanto para el melón, como para la sandía podrían resumirse así:

La enfermedad se puede manifestar por amarilleamiento de las nervaciones de las hojas, generalmente de forma unilateral. Las hojas atacadas no tardan en marchitarse definitivamente. Los tallos se ponen de color pardo, comunmente por un lado, justo por aquel en el que

los vasos han sido infectados por el hongo. Sobre esta necrosis lateral del tallo aparecen, eventualmente, unas gotitas de goma de color parduzco. Finalmente, cuando el tallo esta seco, el hongo se manifiesta en la parte necrótica por un enmohecimiento que es el cuerpo vegetativo y fructífero del micelio. La sospecha más neta sobre la presencia de un parásito vascular, se obtendrá al cortar transversalmente el tallo y observar la coloreación del sistema vascular con una gama de tonalidades comprendida entre el amarillo y el marrón.

Esta descripción tiene modificaciones según la especie fúngica de la que se trate. Incluso, la variación se encuentra entre razas de un mismo micromiceto (v.g. F. oxysporum f.sp. melonis). Así, por ejemplo, para la sandía, la marchitez en verde de las plantas ha sido la única sintomatología externa observada, tanto estuviese el xilema colonizado por F. oxysporum f.sp. niveum, como por Verticillium dahliae.

Esta "tipificación" de síntomas puede ser errónea, máxime cuando no se ha descrito para una zona de forma precisa. La presencia de gotas de goma (¡que tanto llaman la atención!) son reaciones habituales del melón y la sandía, a daños mecánicos, ó, a ataques de otros hongos externos (Mycosphaerella citrullina, v.g.). La coloreación de los vasos puede estar motivada por una disfuncionalidad del sistema vascular, provocada por causas abióticas (salinidad/presión osmótica, v.g.), ó, bióticas (hongos que pudren las raices, "seccionando" los vasos a nivel del cuello de la planta). Solo los análisis microbiológicos podrían dilucidar la implicación de un hongo previsiblemente vascular.

Estas consideraciones obligan a describir el síndrome observado en lo que algunos han dado en llamar el "Colapso" del melón:

Dos grupos de síntomas han sido visualizados, pudiendo ser uno y otro secuencias de una misma realidad:

Los extremos de los tallos se marchitan. Las hojas se arrugan y secan rápidamente, previo o no, amarilleamiento y endurecimiento. Sectores de tallos aparecen deshidratados. Las plantas, finalmente, se secan total ó parcialmente, con o sin lesiones en la base del tallo y en la raiz. Los vasos aparecen, a veces, coloreados de amarillo, más ó menos intensamente.

CUADRO 1 : Resultados globales de los análisis de las plantas de melón y sandía muestreadas en diferentes campañas.

Especie hortícola muestreada	Zonas prospectadas y año de muestreo	Número de plantas analizadas	Micoflora aislada (p.100)																		
			Alternaria sp.	Cephalosporium sp	F. moniliforme	F. oxysporum	F. roseum	F. solani	Fusarium spp.	Geotrichum sp.	Penicillium sp.	Pythium sp.	Rhizoctonia bataticola	Rhizoctonia solani	Rhizopus sp.	Sclerotinia sclerotiorum	Thielaviopsis basicola	Trichothecium sp.	Verticillium dahliae		
MELÓN (*Cucumis melo*)	Almería, Valencia, Murcia 1978-1979	793	0'76	-	-	1'51	-	-	24'8	0'50	-	3'91	-	0'50	6'00	-	3'40	-	1'73		
	Almería y Murcia 1980	254	3'15	3'15	9'45	3'54	6'69	29'13	3'15	1'97	-	0'39	-	8'26	16'53	0'25	-	-	7'08		
	Ciudad Real 1981 y 1982	1.282	9'22	-	9'28	18'02	30'11	13'42	2'03	1'17	0'23	5'46	0'08	1'09	28'44	-	-	0'94	-		
SANDÍA (*Citrullus vulgaris*)	Valencia 1976-1977	72	-	-	-	38'89	-	-	-	-	-	11'11	-	-	-	-	-	-	11'11		
	Valencia, Murcia y Almería 1978-1979	519	-	-	-	46'82	-	-	-	-	-	8'67	-	3'85	-	-	-	-	4'43		

CUADRO 2 : Resultados de los análisis. Sobre los totales se especifican las variaciones mensuales y anuales. Melón (*Cucumis melo*)

Año de muestreo	Mes de muestreo	Estado "fenológico" de las plantas analizadas	Número de plantas analizadas	Micoflora aislada (p.100)													
				Alternaria sp.	Cladosporium sp.	F. moniliforme	F. oxysporum	F. roseum	F. solani	Fusarium sp.	Geotrichum sp.	Penicillium sp.	Pythium sp.	Rhizoctonia bataticola	Rhizoctonia solani	Rhizopus sp.	Trichotecium sp.
1.981	Junio	plántulas	363	3'03	-	13'22	22'31	54'27	7'71	-	2'48	-	4'41	-	-	62'26	3'30
		plantas	134	2'24	-	1'49	21'64	20'15	2'24	19'40	3'73	-	-	0'75	-	35'82	-
	Julio	plantas	190	0'53	-	5'26	28'42	8'42	9'47	-	-	-	10'53	-	2'63	8'42	-
	Agosto	plantas	10	-	-	70'00	80'00	-	20'00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.982	Junio	plántulas	155	20'00	16'13	20'64	3'22	5'16	-	-	-	1'93	-	-	-	27'74	-
		plantas	259	23'55	-	-	13'90	41'70	6'95	-	3'86	-	3'47	-	3'09	5'40	-
	Julio	plantas	71	11'27	-	5'63	22'53	40'84	69'01	-	-	-	-	-	-	74'65	-
	Agosto	plantas	100	2'00	-	6'00	2'00	1'00	54'00	-	1'00	-	25'00	-	1'00	14'00	-
TOTALES			1.282	9'22	1'95	9'28	18'02	30'11	13'42	2'03	1'17	0'23	5'46	0'08	1'09	28'94	0'94

En otras ocasiones se observa una podredumbre blanda de color marrón oscura o casi negra, que recorre sectorialmente parte del tallo y de la raiz, cubriéndose de un abundante micelio de Fusarium - F. oxysporum las más de las veces - sobre el que se salpican gotas de goma ennegrecidas. La podredumbre penetra el tallo, y en la parte no afectada, los haces vasculares aparecen sanos, mientras que las hojas del sector alcanzado se marchitan y secan (a veces se vio afectado hasta el séptimo entrenudo).

Con estas sintomatologías descritas se han realizado prospecciones y análisis microbiológicos en el litoral mediterráneo (Valencia, Murcia, Málaga, Cádiz, Almería y Alicante) y en la Mancha (Ciudad Real y Toledo). Los resultados se reflejan en el CUADRO 1. El CUADRO 2 solo detalla los análisis de los muestreos en C. Real.

¿QUE INTERPRETACIONES PODRÍAN TENER LOS ANÁLISIS DEL MATERIAL VEGETAL RECOLECTADO EN LOS MUESTREOS?

En lo referente a la sandía, los aislamientos eran claramente orientativos sobre la implicación parasitaria de F. oxysporum y de V. dahliae. Ambos se alojaban netamente en el sistema vascular alterado de las plantas enfermas. Sin embargo, la especialización parasitaria de F. oxysporum, amplia entidad biológica, debería ser demostrada por las pertinentes inoculaciones.

Mayores problemas representaba la interpretación de los análisis para el melón. Si se exceptua la parición de F. oxysporum en el xilema de tres plántulas, nunca el hongo fué aislado del sistema vascular de las plantas. No obstante, su presencia en los aislamientos era cierta y en ocasiones importante: ¿quien podría asegurar para él un nulo papel patógeno?. Por lo tanto, una estrategia de estudios en el laboratorio fué iniciada, para dilucidar, o intentarlo al menos, algunos aspectos que arrojasen luz sobre los anális realizados:

a.- Testado del poder patógeno de algunos aislamientos de F. oxysporum, obtenidos tanto de los vasos como de las podredumbres analizadas.

b.- Como F. roseum var. culmorum (uno de los más frecuentes entre los F. roseum aislados) se ha señalado como productor de podredumbres en cucurbitáceas. Y, también lo han sido Fusarium solani, Rhizoctonia solani y Pythium spp.. Sus habilidades parasitarias deberían ser testadas para valorar su papel en las alteraciones observadas.

c.- La fuerte manifestación de la "Verticilosis" durante 1984 (¡después de tantos años de seguimiento!), obligaba a conocer sus capacidades patogénicas y determinar, para deslindar, su sintomatología.

RESULTADOS DE LAS INOCULACIONES

A.- Sandía

Se testó el poder patógeno de 40 aislamientos de F. oxysporum recolectados en diferentes toponimias del litoral mediterráneo. Los resultados fueron bien elocuentes:

Agresividad de 40 cepas de F. oxysporum, medida sobre la variedad Sugar baby

Cepas que atacaron al total de plantas inoculadas al 15º día después de inocular (p.100)	Cepas que atacaron al total de plantas inoculadas al 30º día después de inocular (p.100)	Cepas que no manifestaron ninguna patogeneicidad (p.100)
10	40	20

El cuadro es, todavía, más interesante cuando se dispone de la siguiente información: todos los aislamientos fueron

aislados del xilema y se mantuvieron en micoteca, sellados con vaselina líquida, durante 7 años a 7°C.

La inoculación presentada nos permite varios comentarios:

- El 80 p.100 de los aislamientos obtenidos del sistema vascular de la sandía pertenecen a F. oxysporum f.sp. niveum. El 20 p.100 podrían corresponder a la misma entidad biológica, si suponemos que sus capacidades patogénicas se han perdido después de tan larga y forzada conservación.
- La conservación en casi anaerobiosis, sin permitir desarrollar sus capacidades patogénicas, no ha impedido que varios aislamientos presenten un vigoroso poder patógeno.
- Las inoculaciones permitieron repetir los síntomas observados en el campo, que siempre fueron: marchitez en verde, necrosis vascular, eventuales gotas de goma en el tallo, y, finalmente, crecimiento del cuerpo vegetativo del hongo en los tallos muertos (enmohecimiento de color blanco-rosado).

B.- Melón

B.1.- Inoculaciones con Verticillium dahliae:

Se testó el poder patógeno de 9 cepas obtenidas del sistema vascular del melón y una procedente de los vasos de una planta de fresón.

Los resultados:

Poder patógeno de V. dahliae. Se expresa en p.100 de plantas enfermas y/o muertas, 30 días después de inocul.

cepa inoc. / Variedad	Vdm1	Vdm2	Vdm3	Vdm4	Vdm5	Vdm6	Vdm7	Vdm8	Vdm9	VdF10
Piel de sapo	30.00	50.00	30.00	80.00	60.00	50.00	60.00	70.00	100.00	20.00
Tendral	40.00	80.00	80.00	20.00	50.00	60.00	60.00	70.00	50.00	40.00

Al hilo de esta experiencia, algunos comentarios parecen necesarios:

- Los resultados que se expresan en el cuadro se obtuvieron a temperaturas que oscilaban entre 24 y 28°C. La experiencia repetida por encima de 30°C no dio lugar ni a manifestación de síntomas, ni a colonizar el sistema vascular por parte de V. dahliae.
- La sintomatología observada en las inoculaciones es análoga a la observada en el campo. En los primeros estadios, las plantas manifestaron una marchitez, que se perdió para dar lugar a un amarilleamiento intenso que comenzaba en las hojas más viejas y progresaba hacia las más jóvenes. Finalmente las hojas se secaban y las plantas morían. Ninguna podredumbre fue visualizada en raíz y/o tallo. Los vasos se tiñeron tenuamente de amarillo.
- Los reaislamientos de las plantas infectadas artificialmente, indicaron que el hospedante podía alojar el patógeno en sus vasos sin por ello manifestar síntomas.

B.2.- Inoculaciones con F. oxysporum

Dada la entidad biológica tan variada que parece costituir la unificada forma morfológica de F. oxysporum, dos aspectos fueron indagados en esta especie.

B.2.1.- Patogeneicidad de los F. oxysporum aislados del sistema vascular.

Como se ha repetido anteriormente, solo de forma muy aislada se encontró en tres plántulas de melón en plantaciones de Ciudad Real. Son las inoculaciones que se presentan en este apartado.

Durante 1985 ha sido aislado en invernaderos no enarenados de Almería. Su patogeneicidad no se presenta aquí. Su importancia y significación deberán ser valoradas en años sucesivos.

Agresividad de cepas de F. oxysporum f. sp. melonis (raza 0) medida sobre variedades cultivadas en la zona muestreada, 25 días después de la inoculación (se expresa en p.100 de plantas muertas y/ó con síntomas)

Variedad / Cepa	Charentais	Piel de sapo	Tendral
FOM-T1	100'00	100'00	100'00
FOM-T2	100'00	100'00	100'00
FOM-T3	80'00	30'00	50'00
Fom 15	100'00	100'00	100'00
TESTIGOS	0'00	0'00	0'00

Las inoculaciones repitieron los síntomas descritos en la literatura.

B.2.2.- Patogeneicidad de los F. oxysporum aislados de las podredumbres de tallos.

Se inocularon sobre las variedades Amarillo oro y Rochet, seis aislamientos de F. oxysporum. La experiencia se hizo contaminando plántulas (los cotiledones bien desarrollados) y plantas (1ª hoja verdadera bien desarrollada y la 3ª comenzando su desarrollo). Después de 30 días de inoculación ninguna planta enfermó, ni existió asomo de infección.

C.- Inoculaciones con otros *Fusarium* spp.

Reconocidos como productores de podredumbres en raices y tallos, los *F. roseum* var. *culmorum* (*F. culmorum*) y *F. solani* fueron también ensayados.

Las inoculaciones, tanto en plántulas como en plantas, no permitieron manifestar habilidad parasitaria alguna a un aislamiento de *F. culmorum* y 7 de *F. solani*, todos obtenidos de podredumbres de la base del tallo de plantas enfermas. Los hospedantes enfrentados fueron las variedades Amarillo oro y Rochet

D.- Inoculaciones con otros micromicetos reputados productores de podredumbres.

Son *Pythium* spp. y *Rhizoctonia solani* dos hongos temibles en los semilleros. También lo son sobre plántulas de melón y sandía. Las inoculaciones artificiales así lo confirmaron: de dos cepas de *Pythium* testadas, una mató al 5º día la totalidad de las plántulas; la otra no se mostró patógena en los 30 días que duró la experiencia. La única cepa de *Rhizoctonia solani* testada mató a la totalidad de las plántulas en los 5 primeros días de la infección.

Si estos hechos son poco sorprendentes y cualquier tratado de Patología Vegetal abunda en ellos; lo son, por el contrario las respuestas positivas obtenidas al inocular los *Pythium* y *R. solani* sobre plantas adultas.

Patogeneicidad de cepas de *Pythium* sp. y *Rhizoctonia solani* (se expresa en p100 de plantas muertas y/o enfermas)

Variedad inoculada	Tiempo transcurrido después de inocular (días)	Códigos aislamientos inoculados			
		Py M2 (*Pythium*)	Py M3 (*Pythium*)	Rh M1 (*R. solani*)	Testigos
Rochet	5	30'00	30'00	0'00	0'00
	15	30'00	80'00	30'00	0'00
	30	60'00	90'00	80'00	0'00

La patogenia de R. solani sobre plantas adultas (al final de la experiencia las plantas tenían 14 hojas verdaderas bien desarrolladas y 2 frutos/planta de 5cm de diámetro), se tradujo en una podredumbre marrón de la parte superior de la raiz, cuello y base del tallo que llegó a producir la muerte de las plantas.

Los Pythium spp, en análogas condiciones, produjeron una podredumbre blanda en las mismas zonas que lo hizo R. solani. También algunas plantas llegaron a morir.

REFLEXIONES SOBRE LAS EXPERIENCIAS PRESENTADAS.

Con todas las reservas sobre la interpretación que de los CUADROS 1 y 2 puede hacerse, en cuanto a la valoración de las micosis en el campo, es cierto que ellos responden a una realidad: se han elaborado con análisis de plantas enfermas y/o muertas, que representaban a las alteraciones más frecuentemente observadas en las zonas muestreadas. Conocer la incidencia de aquellas en la realidad del cultivo, es, desde luego, una consecuencia imposible de extraer de esas tablas. Por dos razones: una, por no pretenderlo; otra, por que la cuantificación de una enfermedad es un tema arduo, y, a veces, imposible de lograr.

Por lo tanto, las consideraciones que se explicitan a continuación estarán, continuamente, apoyadas por la apreciación, subjetiva siempre, de quien hace la exposición.

Sobre la sandía:

En el CUADRO 1 la importante presencia de F. oxysporum deberá asociarse a los sistemas vasculares de las plantas analizadas. Su especialización parasitaria ha pretendido verse reflejada en la inoculación de 40 aislamientos, de los cuales el 80 p100 resultaron patógenos.

Un ejemplo de la gravedad de la "Fusariosis vascular" puede entenderse a través de la experiencia realizada en la comarca de la Huerta, en Valencia, zona tradicionalmente cultivadora del melón de agua, que hoy ha abandonado su producción: las variedades Sugar baby y Panonia 54 murieron a causa de F. oxysporum f. sp. niveum, antes de hacer la recolección, en porcentajes que oscilaron desde el 80.00 p.100 para la primera variedad, y, hasta el 23'10 p100 para la Panonia 54.

En otras comarcas de más reciente iniciación del cultivo, como

el Campo de Níjar (Almería), el problema es muy importante, y, ni los tratamientos biocidas, más radicales, al suelo, ni la ausencia del cultivo en base a largas rotaciones parecen ejercer un control suficiente sobre la enfermedad.

El mismo papel puede achacársele a Verticillium dahliae, presente en aquellas zonas donde no aparece como responsable F. oxysporum f. sp. niveum:

Es el caso, por ejemplo, de los cultivos enarenados, al aire libre, en Mazarrón y Águilas (Murcia).

Es incluso, V. dahliae, el complementario de F. oxysporum f. sp. niveum en presumible concordancia térmica: Comarcas del interior de Valencia.

Es claro, por tanto, que después de un decenio de observaciones, el principal problema criptogámico de la sandía es su "Fusariosis vascular", complementada con la "Verticilosis", cuando no sustituida por ésta.

El melón es otro tema, que discutiré a continuación.

Sobre el melón

La muerte masiva de plantas de melón en el campo, no ha encontrado una respuesta en los trabajos de inoculación tendentes a mostrar la implicación parasitaria de algunos hongos aislados.

El síndrome que acompaña a las plantas antes de morir, no ha sido reproducido en ninguna de las experiencias realizadas. Recapitulemos sobre lo ocurrido:

Ninguna aptitud parasitaria mostraron Fusarium solani, F. roseum var. culmorum y F. oxysporum, y, ello pese a las citas de los dos primeros como responsables de podredumbre en la raiz.

Por el contrario, Rhizoctonia solani y Pythium spp., han mostrado sus habilidades parasitarias tanto sobre plántulas, como sobre plantas, llegando a producir su muerte. Sin embargo, su presencia en los análisis es demasiado pequeña como para responsabilizarlos de las muertes masivas vividas en los cultivos.

Las alteraciones observadas en el campo, a pesar de las gomosis, marchiteces, coloraciones del sistema vascular, etc.., no han tenido una réplica en la presencia de F.oxysporum f.sp. melonis. La enfermedad, como tal, se encontró anecdóticamente en La Mancha.

La "Verticilosis", restringida a algunos invernaderos más como anécdota que como enfermedad, se presentó extendida en algunas áreas de cultivo durante 1984. Su sintomatología, no tuvo réplica en el síndrome del, para algunos, "colapso" del melón.

Abrimos nuestro razonamiento tratando de buscar una explicación a la muerte masiva de plantas de melón y sandía. Aquello que era, en el campo, un lugar común: la "Fusariosis vascular".

Finalizamos ahora, convencidos de que si las "Traqueomicosis" de la sandía son un grave problema fitosanitario, tanto que pueden limitar el cultivo en determinadas zonas, no es tal el caso para el melón. El conjunto de síntomas que acompaña a la muerte masiva de plantas de melón, no ha tenido réplica en ninguna de las experiencias de inoculación con hongos de los géneros Fusarium, Pythium y Rhizoctonia.

Queda esta aportación como visión sectorial, a buen seguro a discutir en la Mesa Redonda, donde otros puntos de vista deberán ser considerados, para intentar aproximarse a la naturaleza del problema.

PONENCIAS SOBRE PRODUCTOS

— Control de plagas aéreas en el cultivo del algodón.

— TALSTAR, nuevo acaricida/isecticida para el control de las plagas del algodón.

— BAS 513 .. H - Un nuevo herbicida en el maíz.

TITULO: CONTROL DE PLAGAS AEREAS EN EL CULTIVO DEL ALGODON

AUTOR(ES): JULIO ACOSTA HERRERA

CENTRO DE TRABAJO:

LOCALIDAD:

RESUMEN:

Las plagas aéreas del algodón incluída la araña roja (Tetranychus urticae) quedan perfectamente controladas mediante la aplicación de Randal a una dosis de 1,25 l/Ha o bien mediante la mezcla de Fastac 10 CE a 200-250 cc/Ha y Vendex 55 SC a 1,5 l/Ha.

El control de lepidópteros es total con aplicaciones exclusivamente de Fastac 10 CE a 250 cc/Ha y cuando solo exista ataque de araña, ésta se deberá controlar con Randal o Vendex a las dosis ya indicadas.

INTRODUCCION.-

La variedad de insectos y ácaros que atacan al cultivo del algodón requiere un programa completo de tratamientos, así como de una intensiva vigilancia para determinar la evolución de estas plagas y consecuentemente el producto más idóneo a emplear.

La introducción de nuevos productos más específicos para controlar estas plagas, así como el empleo de una maquinaria más adeduada como el sistema "Dropleg" han conseguido una alta eficacia en los tratamientos que permite mantener así, al cultivo del algodón, libre de plagas.

MATERIALES Y METODOS.-

PRODUCTOS UTILIZADOS.-

FASTAC.

Insecticida piretroide que contiene 10 % (100 gr/Kg) de alfaciscipermetrina (Enantiómeros (1R cis) S y (1S cis) R del [α-ciano-3-fenoxibencil-3-(2,2-diclorovinil)-2,2 dimetil] ciclopropano carboxilato.
Clasificación Toxixológica B(A-C).

RANDAL.

Insecticida-acaricida piretroide que contiene un 10% (100gr/l) de Fenpropatrin -ciano-3-fenoxibencil 2,2,3-3-tetrametil ciclopropano carboxilato.

Clasificación Toxicológica: C(B-C).

VENDEX 55 SC.

Acaricida que contiene 550 gr/l de Fenbutastaño Hexakis (beta-beta-dimetil fenil-distanoexano.

Clasificación Toxicológica: B(C-A).

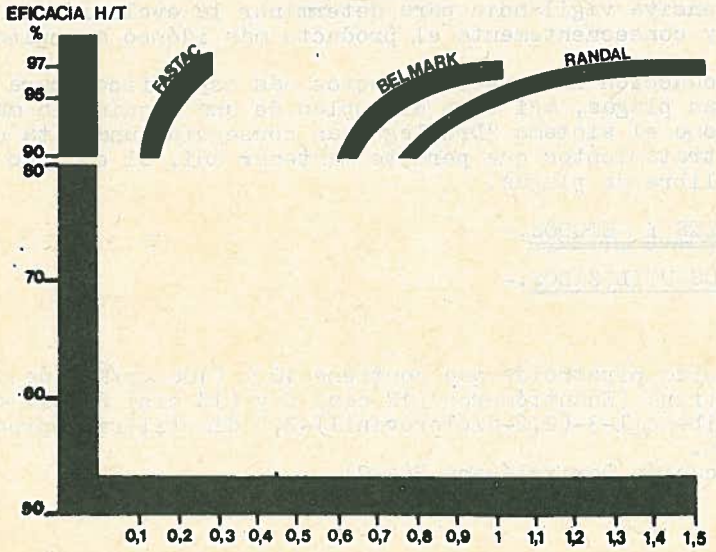
METODOS DE APLICACION.-

Tratamiento terrestre con utilización del "Dropleg" consistente en un sistema de pulverización de boquillas de proyección ascendente que consiguen una cobertura total del envés de la hoja.

Resultados.-

Después de realizar numerosos ensayos, expondremos unos cuadros resumen representativos de la totalidad de los mismos.

CUADRO NUM. 1



a) Control de Heliothis

En conteos de Heliothis y según la fórmula de Henderson y Tilton para la determinación de la eficacia se concluye que:

La eficacia del 95% se obtiene con

Belmark a 0,75 l/Ha.

Fastac a 0,2 l/Ha.

Randal a 1,0 l/Ha.

Para conseguir un 97% se necesitan aplicaciones de:

Belmark a 1,0 l/Ha.

Fastac a 0,25 l/Ha.

Randal a 1,5 l/Ha.

b) Control de araña

Diversos tipos de ensayos se han hecho para determinar las dosis efectivas en el control de tetranychus urticae, así como la persistencia de los productos.

Expondremos a continuación tres modelos de ensayos diferentes que incluyen la media de las experiencias realizadas.

CUADRO NUM. 2

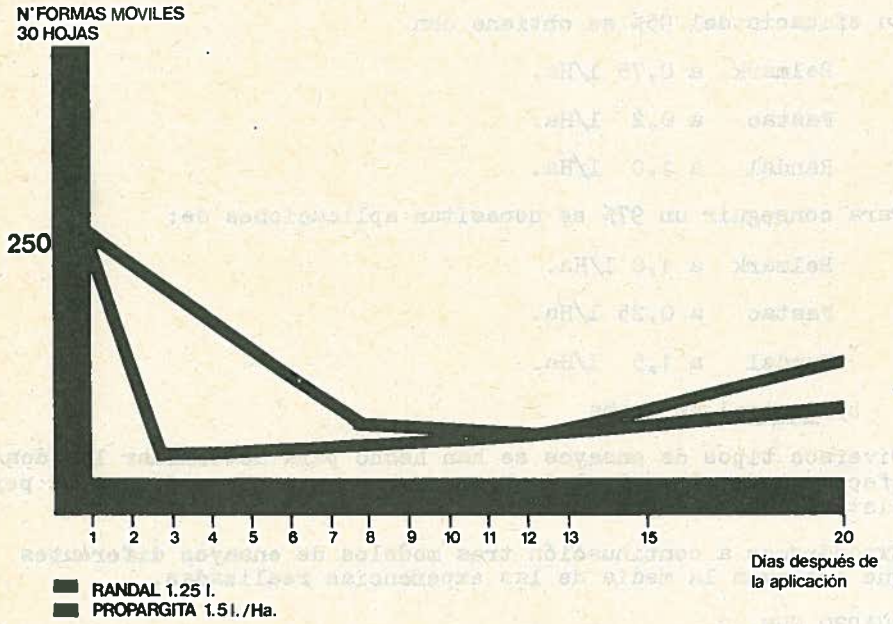
Infestación moderada 1 aplicación.

- Infestación inicial de 250 formas móviles en 30 hojas.
- Tratamiento: mes de Agosto.
- Productos: Propargita: 1,5 l/Ha.
  Randal: 1,25 l/Ha.

Máxima eficacia: Randal: a los 3 días después de la aplicación.
Propargita: igual al 8º día después de la aplicación.

- Persistencia: Randal: 12 días.
  Propargita: 15 días.

CONTROL DE TETRANYCHUS



CUADRO NUM. 3

Infestación elevada - 2 aplicaciones.

- Infestación: 500 formas móviles sobre 30 hojas.

- Primera aplicación:

Productos: Propargita: 1,5 l/Ha.

Vendex : 1,5 l/Ha.

Randal : 1,25 l/Ha.

Se obtiene una buena acción de choque con Randal.

- Segunda aplicación: 1) a los 8 días después de la primera

Productos: Vendex: 1,5 l/Ha.

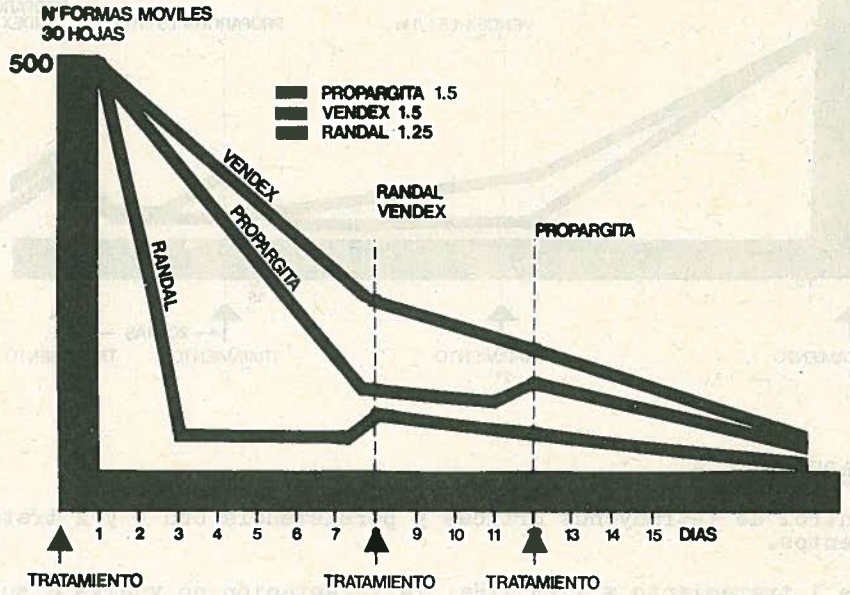
Randal: 1,25 l/Ha.

2) a los 12 días después de la primera aplicación.

Productos: Propargita: 1,5 l/Ha.

La eficacia resultó similar para estos productos.

CONTROL TETRANYCHUS URTICAE



CUADRO NUM. 4

Infestación inicial - 250 formas móviles sobre 30 hojas.

Productos: Vendex: 1,5 l/Ha.

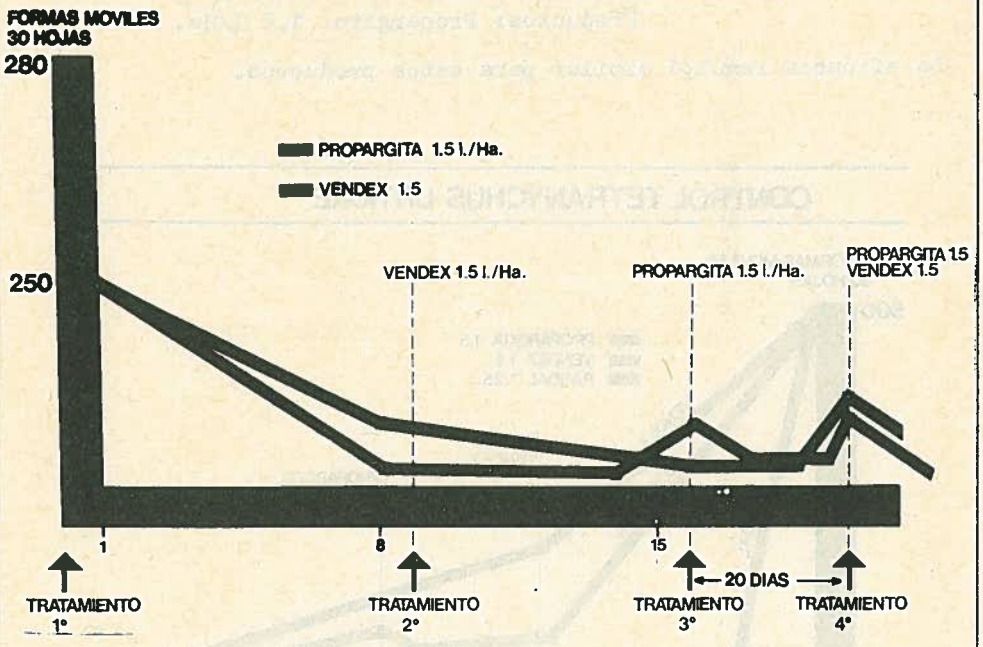
Propargita: 1,5 l/Ha.

Máxima eficacia de Propargita a los ocho días.

Repetición del tratamiento Vendex a los 10 días y repetición de Propargita a los 16 días.

Es más lento de actuación Vendex, pero similares controles después de su 2º tratamiento.

CONTROL DE TETRANYCHUS URTICAE



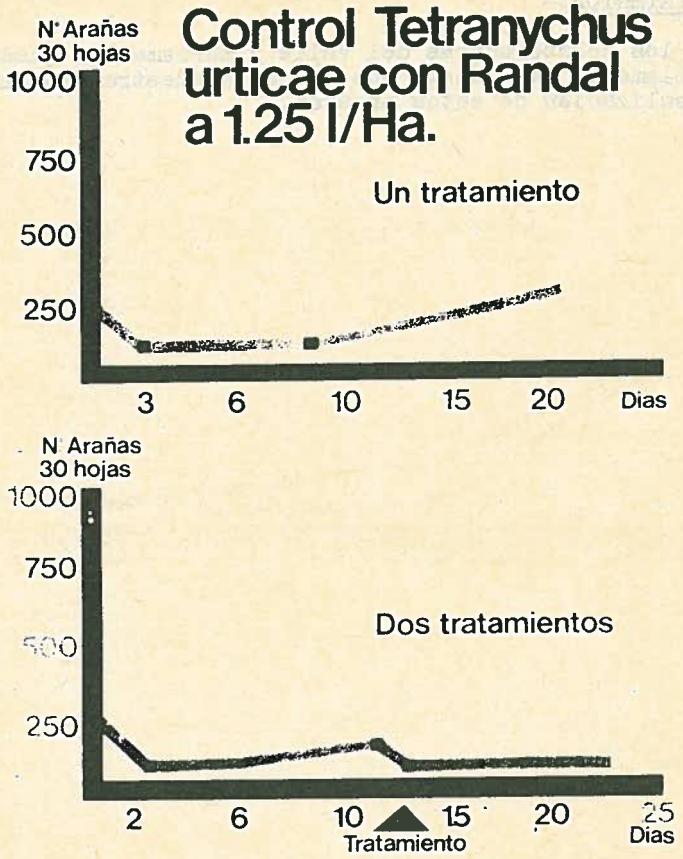
CUADRO NUM. 5

Control de Tetranychus urticae y persistencia con 1 y 2 tratamientos.

Con 1 tratamiento a 1,25 l/Ha. la infestación no vuelve a su nivel hasta después de 15 días.

Infestación: 150 arañas sobre 30 hojas.

Con dos tratamientos se mantiene limpio el cultivo en un período superior a los 26 días.



DISCUSION.-

A la vista de los ensayos realizados, el producto Randal a una dosid de 1,25 lt. por Ha. controla los lepidópteros y arañas existentes en el cultivo, pudiendo utilizar para este mismo efecto una aplicación del producto FASTAC 10 CE a una dosis de 200-250 cc/Ha. más otra de Vendex 55 SC a 1,5 l/Ha.

Cuando únicamente se presenta un ataque de araña roja, se aplicará Vendex 55 CE a 1,5 l/Ha.

AGRADECIMIENTOS.-

A todos los colaboradores del Valle y Marisma del Guadalquivir que amablemente han puesto sus fincas a nuestra disposición para la realización de estos ensayos.

TITULO: TALSTAR, nuevo acaricida/insecticida para el control de las plagas del algodón.

AUTOR(ES): Rafael Campillo Grau y Santiago Pocino Peñalba

CENTRO DE TRABAJO: Foret, S.A.

LOCALIDAD: Barcelona

RESUMEN:

En las experiencias realizadas en España en algodón desde 1982, TALSTAR, compuesto a base de Bifentrín, ha mostrado un efecto acaricida superior a los productos standard, tanto en acción de choque como en persistencia, proporcionando al mismo tiempo un completo control de las orugas que atacan el algodón: Heliothis, Earias y Gusano Rosado.

INTRODUCCION

TALSTAR es un nuevo piretroide descubierto en los laboratorios del Grupo Agroquímico de FMC Corporation, USA, en 1979, y cuya característica más destacada es su excelente efecto acaricida, además de presentar una gran eficacia insecticida a baja dosis.

Desde 1982 se ha realizado un programa de ensayos en España con TALSTAR en cultivo de algodón. En las provincias de Sevilla, Córdoba, Murcia y Alicante se han evaluado diferenciadamente tanto sus características de efectividad, efecto de choque y persistencia sobre ácaros e insectos, como de forma conjunta dentro de los programas de tratamiento. Se han estudiado además otros aspectos como su ausencia de fitotoxicidad, o la inexistencia de residuos en semilla de algodón.

TALSTAR puede utilizarse como acaricida específico en momentos puntuales del cultivo, aun con altas poblaciones de Tetranychus urticae y también dentro de un plan de tratamientos acaricidas-insecticidas. En este último caso el número necesario de aplicaciones se reduce sensiblemente en comparación a los programas standard necesarios para obtener el control de las plagas.

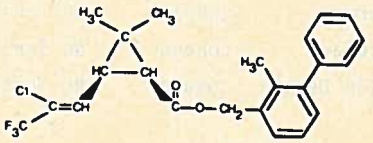
En los apartados siguientes se presenta sus características químicas, físicas y toxicológicas, así como resultados de ensayos de campo obtenidos en cultivo de algodón en España.

PROPIEDADES QUIMICAS

NOMBRE QUIMICO

(1∝ ,3∝ (Z))-(±)-(2-metil(1,1'-bifenil)-3-il) metil 3-(2-cloro-3,3,3 trifluoro-1-propenil) -2,2-dimetilciclopropanocarboxilato.

ESTRUCTURA



NOMBRE COMUN

Bifentrín (Propuesto)

FORMULA MOLECULAR

$C_{23}\ H_{22}\ O_2\ F_3Cl$

PESO MOLECULAR

422,88

PROPIEDADES FISICAS DEL PRODUCTO TECNICO

ESTADO FISICO

Aceite viscoso que se endurece, con tendencia a sólido.

PRESION DE VAPOR

$1{,}81 \times 10^{-7}$ Torr a 25ºC

$3{,}00 \times 10^{-6}$ Torr a 45ºC

SOLUBILIDAD

Soluble en cloruro de metileno, cloroformo, acetona, eter y tolueno.

Solubilidad en agua $< 0{,}1$ ppb.

FORMULACION

Existen formulaciones de 100 grs. m.a./lt. en Emulsión concentrada y 80 grs. m.a./lt. en Flow.

TOXICIDAD EN MAMIFEROS

TOXICOLOGIA	ESPECIE	mgs./Kg. TECNICO	10% EC	8% FLOW
Oral Aguda DL50	rata	54,5	531	695
Dermal Aguda DL50	conejo	> 2.000	> 2.000	> 2.000
Irritación Dermal	conejo	No Irrit.	Mín.Irrit.	No Irrit.
Irritación Ocular	conejo	No Irrit.	Mod.Irrit.	No Irrit.
Sensibilización Dermal	cobaya	No Sensi.	Lig.Sensi.	No Sensi.

TERATOLOGIA

Estudios con ratas demuestran que TALSTAR no es teratogénico a niveles de hasta 2 mgs./Kg./día. En conejos no es teratogénico a niveles de hasta 8 mgs./Kg./día.

GENOTOXICIDAD

TALSTAR es considerado como no genotóxico.

TOXICIDAD SOBRE FAUNA ACUATICA

En ensayos de laboratorio TALSTAR es tóxico sobre organismos acuáticos. La CL50 a 96 horas para pez luna de agalla azul es de 0,35 ppb, y para trucha arco iris de 0,15 ppb. La CL50 a 48 h. para la pulga de agua, Daphnia magna, es de 1,6 ppb. Sin embargo, usado en forma correcta, no debe afectar a los ecosistemas acuáticos. Su baja solubilidad en agua y su elevado grado de retención por el suelo y materia orgánica en suspensión, limita al máximo la disponibilidad de residuos que puedan afectar al ecosistema del medio acuático.

TOXICIDAD EN AVES

TALSTAR no presenta riesgo para las aves. La toxicidad oral aguda DL50 es de 1.800 mgs./Kg. en codorniz y es superior a 2.150 mgs./Kg. en pato salvaje.

La dieta letal a 8 días CL50 es de 4.450 ppm en codorniz y 1.280 ppm en pato salvaje.

TOXICIDAD SOBRE ABEJAS

TALSTAR presenta una DL50 de 0,0146 mgrs.m.a./abeja, siendo por tanto altamente tóxico, aunque hay que mencionar que únicamente podrá afectar a las abejas si se aplica directamente sobre ellas, pues en caso contrario, existe un fuerte efecto de repelencia que impide el contacto con el producto.

EFECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

MOVILIDAD EN SUELO

TALSTAR es fuertemente retenido por la mayoría de los suelos. Tiene una pequeña movilidad en arena y no se mueve en suelos arenosos, limosos o arcillosos. El riesgo de contaminación de cursos de agua superficiales o subterráneos es mínimo.

DEGRADACION EN SUELO

TALSTAR se degrada en el suelo de forma moderada, siendo su vida media, bajo condiciones de laboratorio, de 2-4 meses, dependiendo del tipo de suelo.

POTENCIAL DE TRANSLOCACION

El potencial de translocación de TALSTAR dentro de la planta es insignificante debido a su escasa solubilidad en el agua. Los estudios realizados con compuestos similares han demostrado que, como clase genérica, los piretroides sintéticos no son sistémicos.

RESIDUOS EN ALGODON

En estudio realizado en Sevilla en 1982 pudo comprobarse que tras 5 aplicaciones de TALSTAR a dos diferentes dosis de 80 y 95 grs. de m.a./Ha. no se encontró residuo alguno en semilla de algodón a un nivel de detección de 0,02 ppm.

TALSTAR ACARICIDA ESPECIFICO

TALSTAR actúa como un completo acaricida específico en algodón, incluso sobre fuertes infestaciones de Tetranychus urticae, a dosis de 80 grs. de m.a./Ha. (800 cc. de producto comercial del 10%).

ACCION DE CHOQUE

TALSTAR presenta una importante acción de choque, superior a los standard habituales, haciéndolo particularmente útil en aquellas aplicaciones en momentos puntuales del cultivo, en los que los niveles de ácaros hayan subido muy por encima de los límites tolerables, pudiéndose frenar de forma drástica la infestación.

En los ensayos "Los Palacios" y "Utrera I" puede observarse que tratamientos con TALSTAR efectuados con altos niveles de Tetranychus urticae, 20-30 formas móviles/hoja en el mes de Julio, redujeron estos niveles por debajo del umbral de tolerancia, 5 formas móviles/hoja, con gran diferencia respecto al tratamiento standard.

PERSISTENCIA

Además de reducir las poblaciones de ácaros a niveles mínimos, TALSTAR mantiene estos niveles por debajo del umbral de tolerancia durante un largo periodo de tiempo (3 semanas o superior), mucho más prolongado que en los tratamientos standard. Mientras en el ensayo "Los Palacios" se observa que a partir de los 11 días tras la aplicación, en el tratamiento standard se inicia un fuerte ascenso en la población de ácaros, y en el de "Utrera I" a los 9 días post-aplicación el tratamiento standard ha superado el umbral de 5 formas móviles/hoja, TALSTAR mantiene en ambos ensayos el control de Tetranychus urticae por debajo del límite de tolerancia durante más de 20 días.

PROGRAMA ACARICIDA DURANTE EL CULTIVO

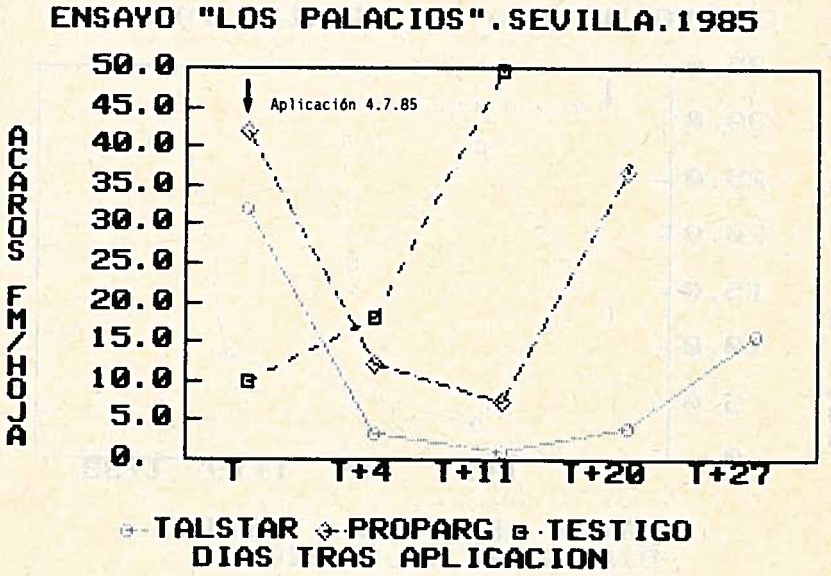
En el ensayo "Utrera II", además de las características de efecto de choque y persistencia de TALSTAR, observamos que ha existido un completo control de Tetranychus urticae durante todo el ciclo vegetativo con solo 2 aplicaciones, habiendo llegado al fin de la campaña con un nivel próximo a cero, inferior al nivel en el tratamiento standard donde se debieron aplicar acaricidas específicos en 5 ocasiones. Hay que hacer mención que se realizó la primera aplicación TALSTAR con un nivel de ácaros inusualmente alto para observar su potente acción de choque. En este ensayo fue necesario tratar en tres ocasiones las parcelas Testigo para evitar su destrucción por los altos niveles de ácaros.

ENSAYO "LOS PALACIOS" . SEVILLA . 1985

CONTROL ACARICIDA EN APLICACION UNICA . EFECTO CHOQUE Y PERSISTENCIA.

Variedad : Cocker 304
Dimensión parcela elemental : 100 m2
Nº Repeticiones : 3
Litros caldo/Ha. : 150 lts./Ha.
Fecha aplicación : 4 Julio 1985

Tratamiento	Dosis grs.m.a./Ha.	Acaros nº formas móviles/hoja				
		T	T+4	T+11	T+20	T+27
TALSTAR	80	32	3,3	1,1	3,9	15,8
PROPARGITA	712	42	12,2	7,3	36,7	-
TESTIGO	-	10	17,9	50,6	177,9	-

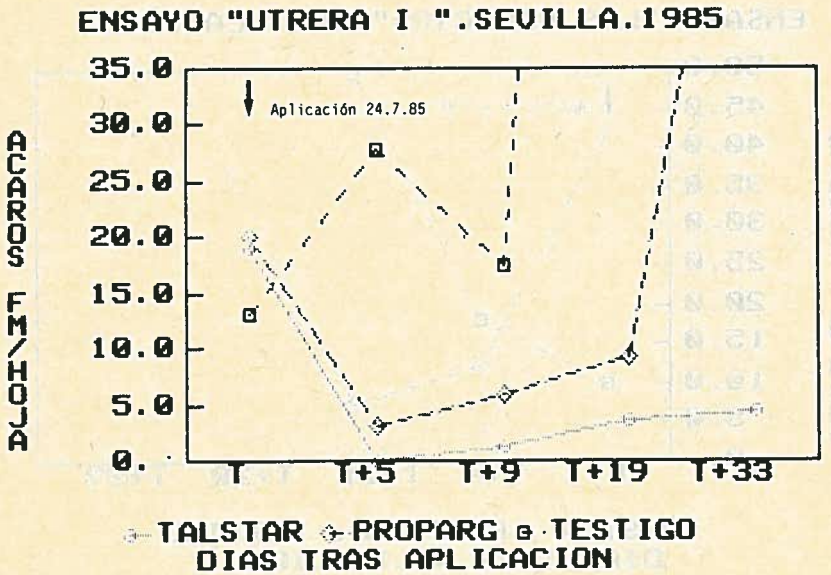


ENSAYO "UTRERA I" . SEVILLA . 1985

CONTROL ACARICIDA EN APLICACION UNICA . EFECTO CHOQUE Y PERSISTENCIA.

Variedad : Cocker 304
Dimensión parcela : 100 m^2
Nº Repeticiones : 3
Litros caldo/Ha : 150 lts./Ha.
Fecha aplicación : 24 Julio 1985

Tratamiento	Dosis grs. m.a./Ha.	Acaros Nº formas móviles/hoja				
		T	T+5	T+9	T+19	T+33
TALSTAR	80	19	0,1	1,2	3,5	4,4
PROPARGITA	712	20	3,1	6,0	9,3	70,5
TESTIGO	-	13	27,9	17,5	159,0	-



ENSAYO "UTRERA II" . SEVILLA . 1985

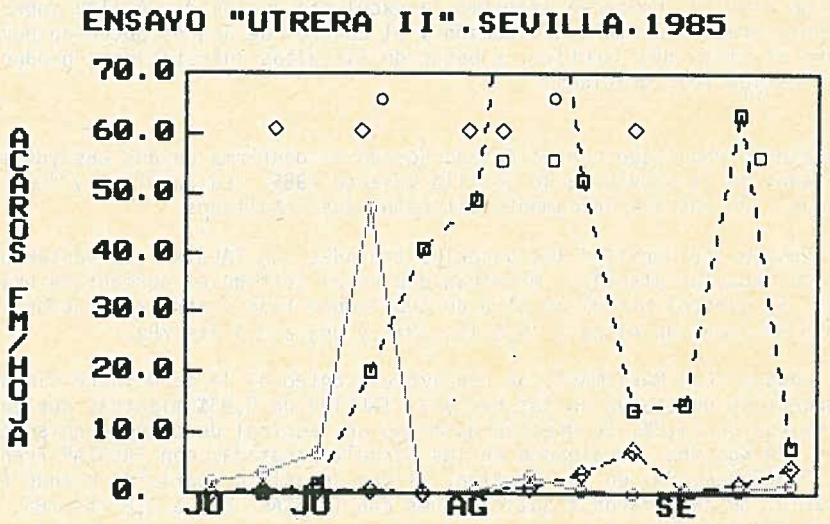
PROGRAMA TRATAMIENTOS ACARICIDAS EN ALGODON.

Variedad : Cocker 304
Dimensión parcela/unidad : 200 m2
Nº Repeticiones : 4
Litros caldo/Ha. : 150 lts./Ha.

ACAROS FORMAS MOVILES/HOJA

TRATAMIENTO	21.6	27.6	10.7	16.7	23.7	24.7	29.7	1.8	2.8	7.8	12.8	13.8	19.8	22.8	23.8	3.9	9.9	10.9	16.9
TALSTAR	2	3,5	6,8		47,4	†T	0,7		0,6		2,8	†T	0,7		0,1	0,4	-		1,4
STANDARD	0,1	0,3	0,3	†TK3	0,4	†TK4	0,2	†P1,5	0,6	†P1,5	1		3,2	†P1,5	7	0,6	1,6		4,4
TESTIGO	0	0,1	1,2		20,1		40,8		48,7	†TK3	124	†O1	52,4		13,8	15,1	63,5	†T1	7,6

T = TALSTAR 80 grs.m.a./Ha.
TK = TETRADIFON DICOFOL 3-4 lt. de producto comercial/Ha.
P = PROPARGITA 1,5 lts. de producto comercial/Ha. (855 grs. m.a./Ha.)



ACCION INSECTICIDA

TALSTAR posee una excelente acción insecticida, con elevado efecto de choque, buena persistencia y alto grado de repelencia. En los ensayos "Ochavillos" y "Covenco" se expresa su efectividad sobre Heliothis armigera y sobre Pectinophora gossypiella respectivamente.

En el ensayo "Ochavillos", TALSTAR a dosis de 40 grs. de m.a./Ha., mitad de la utilizada en tratamientos acaricidas, proporciona un buen control de Heliothis armigera. Ello permite flexibilizar las aplicaciones de TALSTAR adecuándolas a las exigencias del cultivo, aunque recomendando esta dosis solo cuando el cultivo se encuentre completamente libre de ácaros, siendo las orugas el problema a combatir.

En el ensayo "Covenco", el objetivo prioritario era evaluar la efectividad de TALSTAR contra Gusano rosado en comparación con el testigo(acar), al que únicamente se aplicaban acaricidas cuando era necesario. Los datos comparativos de porcentaje de ataque y rendimientos muestran claramente la excelente efectividad de TALSTAR contra esta plaga así como su alto efecto de repelencia contra los adultos de Pectinophora. También este ensayo muestra la pérdida de cosecha que ocasionan los ataques de Gusano Rosado y Heliothis (Testigo (acar)) así como las producidas por orugas y ácaros conjuntamente (Testigo (total). Destacan asimismo la excelente acción de TALSTAR sobre Heliothis tras la primera aplicación y el control de ácaros obtenido durante todo el ciclo del cultivo, a pesar de las altas infestaciones producidas en el testigo (ver gráficos).

El excelente resultado contra Gusano Rosado se confirma en dos ensayos más realizados en la provincia de Sevilla durante 1985, "La Jarilla" y "Las Marismas", de los que únicamente citaremos sus resultados.

En el ensayo "La Jarilla" las parcelas tratadas con TALSTAR presentaban un 1,49% de cápsulas atacadas, mientras que en el testigo el porcentaje era de 16,20%. El control se realizó el 6 de Septiembre tras cuatro aplicaciones de TALSTAR, tres de ellas a 0,8 lts./Ha. y una a 0,4 lts./Ha.

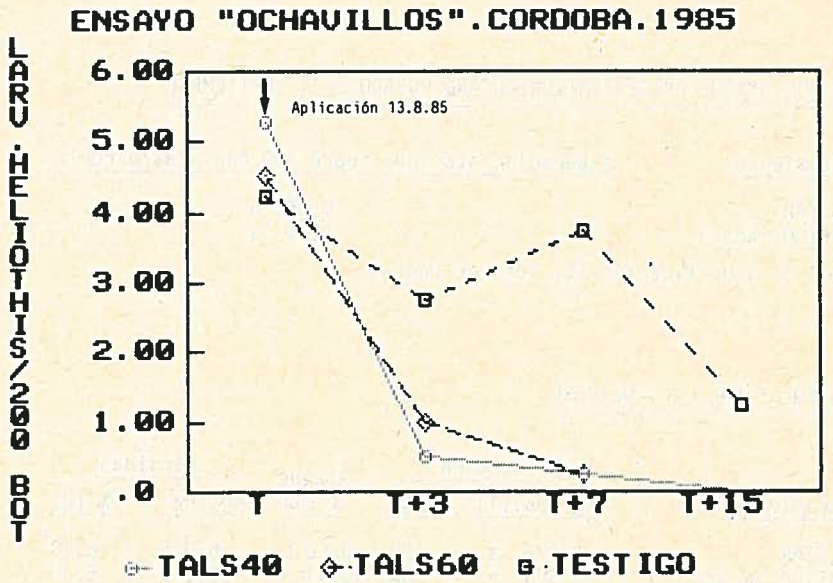
En el ensayo "Las Marismas", se realizó el conteo el 14 de Octubre siendo el porcentaje de ataque en las parcelas TALSTAR de 0,93% mientras que en el testigo fue de 21,8%. Se efectuó asimismo un control de cosecha obteniéndose 4.274 Kgs./Ha. de algodón en las parcelas tratadas con TALSTAR frente a los 3.368 Kgs./Ha. en las testigo, al que se aplicó acaricida cuando fue necesario. Se realizaron 4 aplicaciones con TALSTAR, dos a 0,8 lts./Ha. y y dos a 0,4 lts./Ha.

ENSAYO "OCHAVILLOS" . CORDOBA . 1985

CONTROL HELIOTHIS ARMIGERA.

Tamaño parcela : 20 m^2 . 4 repeticiones
Litros caldo/Ha. : 600 lts./Ha.
Fecha aplicación : 13 Agosto 1985

Tratamiento	Dosis grs.m.a./Ha.	Nº larvas/200 botones			
		T	T+3	T+7	T+15
TALSTAR	40	5,25	0,50	0,25	0,00
TALSTAR	60	4,50	1,00	0,25	0,00
TESTIGO	-	4,25	2,75	3,75	1,25



ENSAYO "COVENCO" . S.P.V. . SEVILLA . 1985

CONTROL GUSANO ROSADO (HELIOTHIS - ARAÑA ROJA)

Parcela elemental : 2.500 m^2
Planteamiento : Bloques al azar con 4 repeticiones

Tratamientos	Fecha	grs.m.a./Ha.	Plagas
TALSTAR	5 Julio	80	Acaros/Heliothis
	2 Agosto	80	" /Gusano Rosado
	14 Agosto	40	Gusano Rosado
	5 Septiembre	40	" "
	16 Septiembre	40	" "
	26 Septiembre	40	" "

TESTIGO(acar) Recibió solo tratamientos acaricidas cuando fue necesario

TESTIGO TOTAL No recibió tratamiento alguno

CONTROL ATAQUE 2ª GENERACION GUSANO ROSADO . 11 SEPTIEMBRE

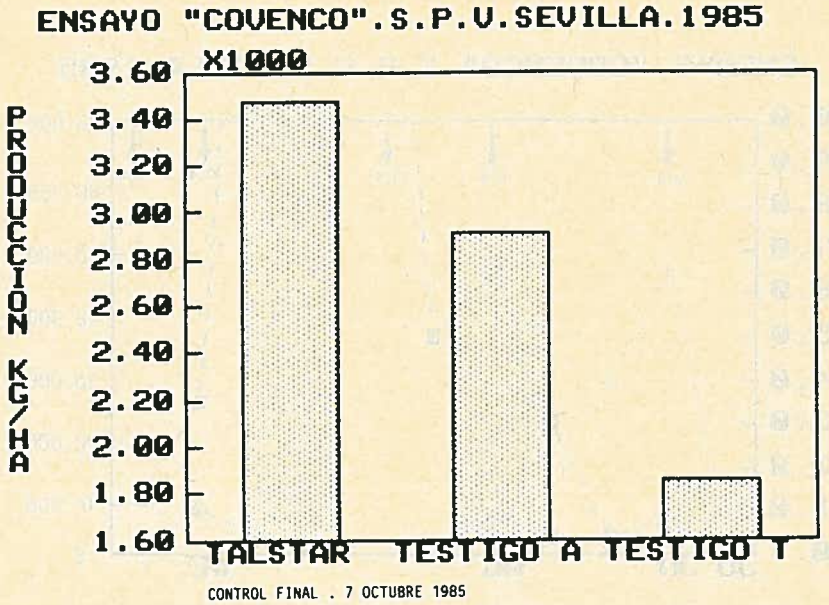
Tratamiento	% Cápsulas atacadas sobre 400 cápsulas/parcela
TALSTAR	0,56 b
TESTIGO (acar)	9,70 a

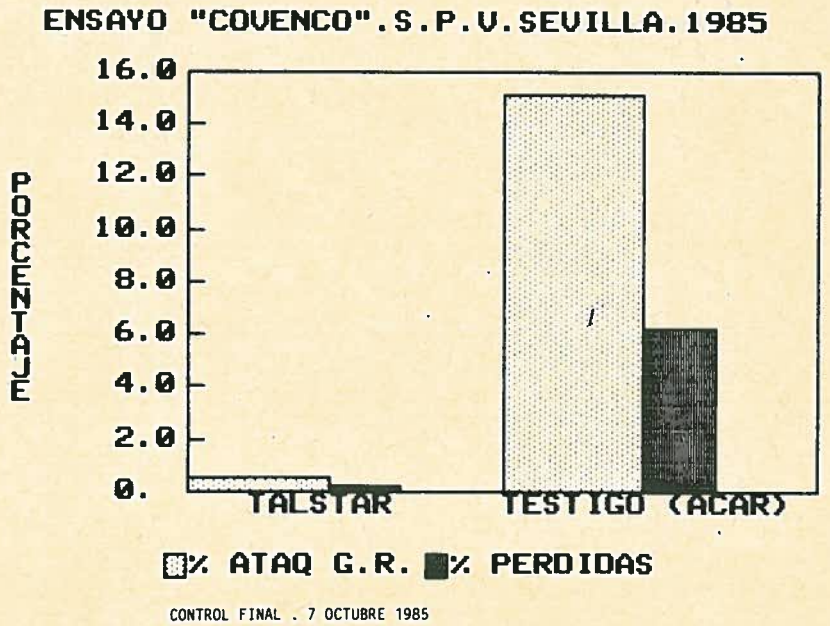
Nivel de significación 5%. Test de Duncan.

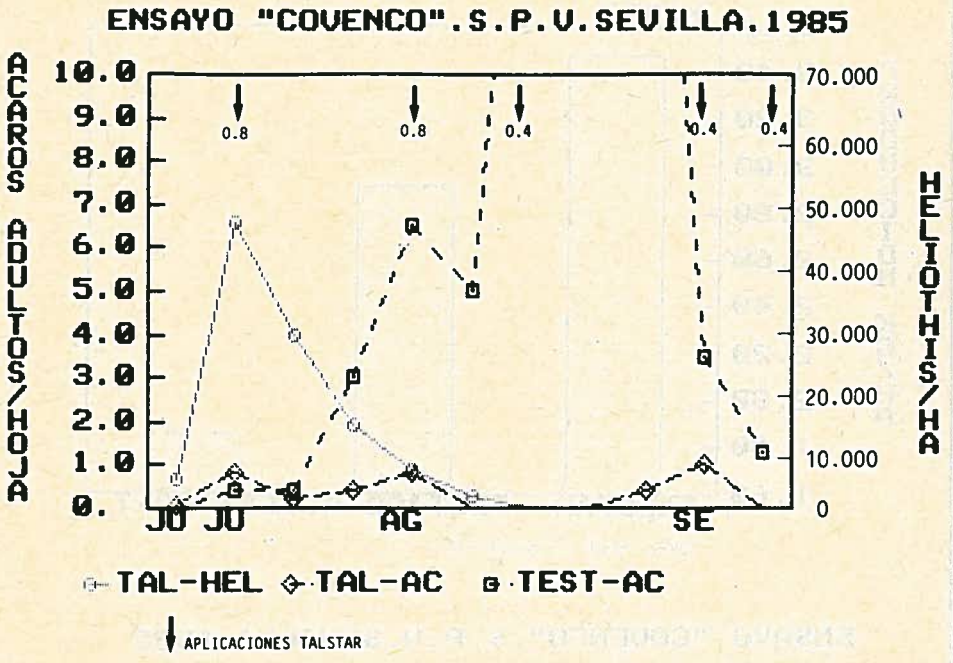
CONTROL FINAL . 7 OCTUBRE

Tratamiento	Producción Kg./Ha.(1)		Producción %	Ataque % (1)	Pérdidas Kg./Ha.	Pérdidas % (2)
TALSTAR	3.478	a	120	0,56 b	6,3 b	0,18
TESTIGO (acar)	2.905	b	100	15,11 a	195,2 a	6,30
TESTIGO TOTAL	1.852					

(1) Nivel de significación 5%. Test de Duncan.
(2) " " " 1%. " " " .


ENSAYO "COVENCO".S.P.V.SEVILLA.1985
X1000
PRODUCCION KG/HA
3.60
3.40
3.20
3.00
2.80
2.60
2.40
2.20
2.00
1.80
1.60
TALSTAR
TESTIGO A
TESTIGO T
CONTROL FINAL . 7 OCTUBRE 1985


ENSAYO "COVENCO".S.P.V.SEVILLA.1985
PORCENTAJE
16.0
14.0
12.0
10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
0.
TALSTAR
TESTIGO (ACAR)
% ATAQ G.R.
% PERDIDAS
CONTROL FINAL . 7 OCTUBRE 1985


ENSAYO "COVENCO".S.P.V.SEVILLA.1985
ACAROS ADULTOS/HOJA
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.
0.8
0.8
0.4
0.4
0.4
70.000
60.000
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000
0
HELIOTHIS/HA
JU JU
AG
SE
TAL-HEL
TAL-AC
TEST-AC
APLICACIONES TALSTAR

PROGRAMA ACARICIDA INSECTICIDA DURANTE TODO EL CULTIVO

La utilización de TALSTAR como único producto en el programa de tratamientos acaricidas-insecticidas, permite reducir el número de aplicaciones necesarias para el control de ácaros y orugas durante todo el ciclo del algodón.

En el ensayo "El Judío" de 1983, se comparó el control proporcionado por los tratamientos standard insecticidas y acaricidas, utilizados normalmente en la finca, y el obtenido por TALSTAR como único acaricida-insecticida.

En las parcelas standard fueron precisas 8 aplicaciones, que si bien controlaron las orugas de forma aceptable, alcanzaron unos niveles de Tetranychus urticae superiores a 30 formas móviles/hoja durante todo el mes de Julio. Fueron suficientes 5 tratamientos de TALSTAR para mantener la población de ácaros por debajo del nivel de tolerancia, así como para proporcionar un buen control insecticida.

En el ensayo "Alhama" de Murcia, se compararon 4 tratamientos acaricidas adicionándose productos insecticidas cuando fue necesario, excepto para TALSTAR, que fue utilizado como acaricida e insecticida. En los gráficos adjuntos puede observarse que TALSTAR fue el único en mantener el cultivo libre de ácaros durante todo el cultivo, presentando también un buen control insecticida. El número de tratamientos realizados con TALSTAR fue de 3, mientras que los demás programas exigieron de 4 a 6 aplicaciones.

Los resultados anteriores se confirman en el ensayo "Lorca" realizado en Murcia en 1985 donde bajo similar planteamiento el ensayo anterior, 2 aplicaciones de TALSTAR proporcionaron un mayor control de ácaros que los programas comparativos. El control de orugas fue similar para todas las referencias.

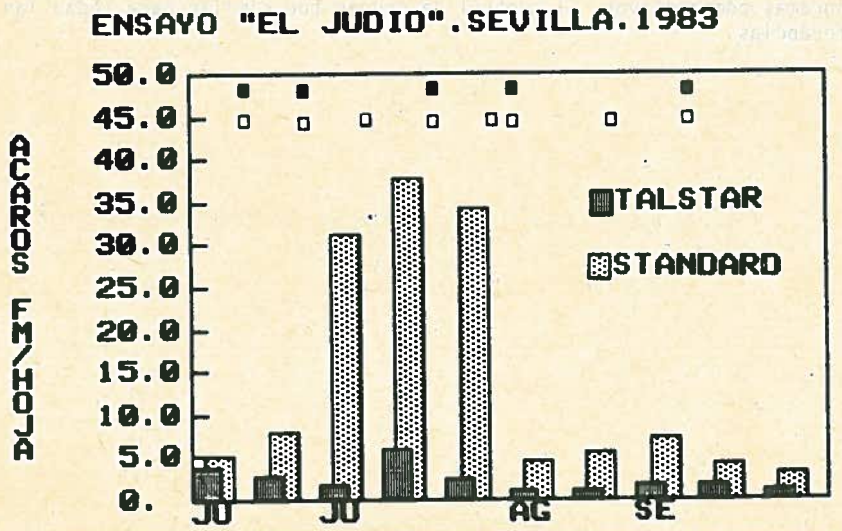
ENSAYO "EL JUDIO" . SEVILLA . 1983

PROGRAMA TRATAMIENTOS INSECTICIDAS/ACARICIDAS

Variedad : Cocker 304
Tamaño parcela : 100 m^2 . 4 repeticiones
Litros caldo/Ha.: 250 lts./Ha.

	Acaros formas móviles/hoja									
Tratamientos	11.6	24.6	5.7	12.7	28.7	16.8	25.8	14.9	19.9	29.9
TALSTAR	3,8↓	2,9↓	1,6	5,8↓	2,5↓	0,9	1,1	1,7↓	1,6	1,0
STANDARD	5,2↓	7,9↓	31,1↓	37,6↓	34,3↓↓	4,4	5,5↓	7,3↓	4,1	3,0

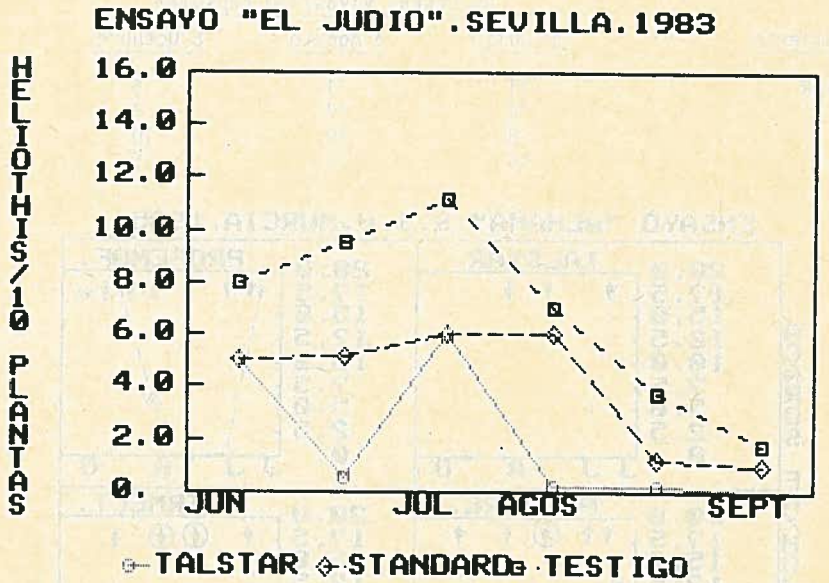
Tratamiento	Materia Activa	Dosis grs.m.a./Ha.	Fecha Aplicación
TALSTAR (5 aplicaciones)	Bifentrín	80	16 Junio
			1 Julio
			21 Julio
			10 Agosto
			15 Septiembre
STANDARD (8 aplicaciones)	Fenvalerato	150	16 Junio
	+ Tetradifon	180	1 Julio
	+ Dicofol	480	8 Julio
			21 Julio
	Fenvalerato	150	28 Julio
	+ Propargita	855	10 Agosto
			25 Agosto
			15 Septiembre



ENSAYO "EL JUDIO" . SEVILLA . 1983 (Cont.)

CONTROL HELIOTHIS ARMIGERA.

Tratamiento	Número de larvas/10 plantas					
	14.6	24.6	11.7	2.8	22.8	13.9
TALSTAR	5↓	0,5↓	6,0↓	0,2↓	0,2	0,0↓
STANDARD	5↓	5,2↓↓	6,0↓↓	6,0↓	1,2↓	1,0↓
TESTIGO	8	9,5	11,2	7,0	3,7	1,7



ENSAYO "ALHAMA" . S.S.V. MURCIA . 1985

PROGRAMA TRATAMIENTOS INSECTICIDAS/ACARICIDAS.

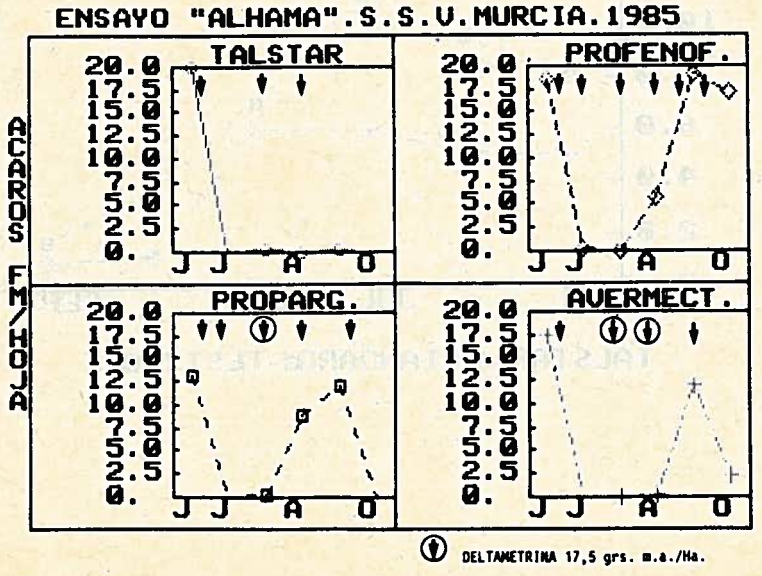
Parcela elemental : 400 m^2 . Sin repetición
Litros caldo/Ha. : 750 (20.6) . 1.875 (3.9)

EFECTIVIDAD ACARICIDA

	Acaros número formas móviles/hoja					
Tratamiento	20 Junio	5 Julio	20 Julio	5 Agosto	28 Agosto	8 Octubre
TALSTAR	20,86↓	0,00	0,30↓	0,12↓	0,18	0,00
REF. 2	18,58↓	0,38↓	0,12↓	5,82↓↓	19,04↓	17,28
REF. 3	13,06↓↓	0,00	0,24↓	8,78↓	12,04↓	0,00
Ref. 4	17,30↓	0,00	0,12↓	0,42↓	12,04↓	2,42

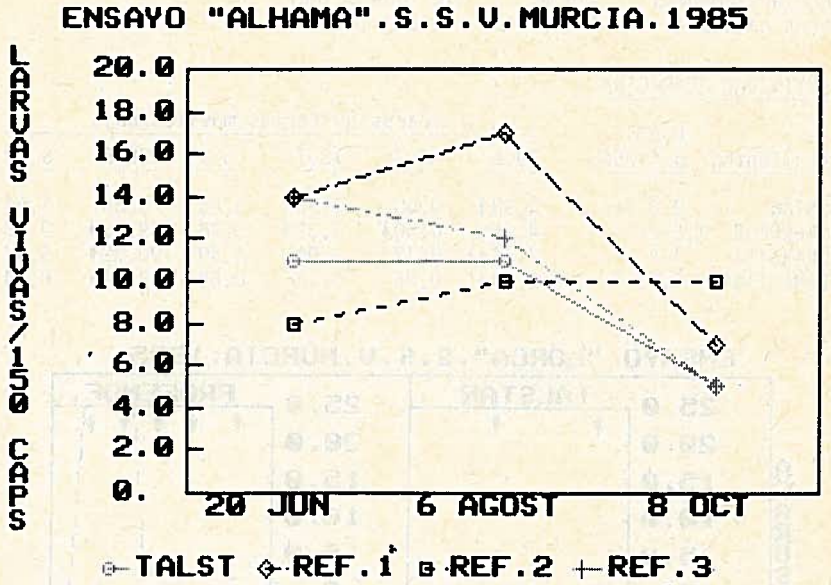
EFECTIVIDAD INSECTICIDA

	Nº Orugas vivas/150 cápsulas		
Tratamiento	20 Julio	6 Agosto	8 Octubre
TALSTAR	11	11	5
REF. 2	14	17	7
REF. 3	8	10	10
REF. 4	14	12	5



ENSAYO "ALHAMA" . S.S.V. MURCIA . 1985 (Cont.)

EFECTIVIDAD INSECTICIDA



Ref. Tratamiento	Producto	Dosis grs.m.a./Ha	Fecha Tratamiento
REF. 1	TALSTAR	80	20 Junio
(3 aplicaciones)			20 Julio
			7 Agosto
REF. 2	Profenofos+Tetradifon	750+160	20 Junio
(6 aplicaciones)	Profenofos	1.000	8 Julio
	Profenofos	1.000	23 Julio
	Profen.+Deltam.+Tetradif.	1.000+6,25+240	7 Agosto
	Profenofos+Tetradifon	1.000+320	21 Agosto
	Profenofos+Tetradifon	1.000+320	3 Sept.
REF. 3	Propargita+Clorpirifos	570+960	20 Junio
(5 aplicaciones)	Propargita	570	27 Junio
	Deltametrina	17,5	20 Julio
	Propargita+Deltametrina	570+17,5	7 Agosto
	Propargita+Tetradifon	1.140+160	3 Sept.
REF. 4	Avermectina+Clorpirifos	18+960	20 Junio
(4 aplicaciones)	Deltametrina	17,5	20 Julio
	Deltametrina	17,5	7 agosto
	Avermectina	9	3 Sept.

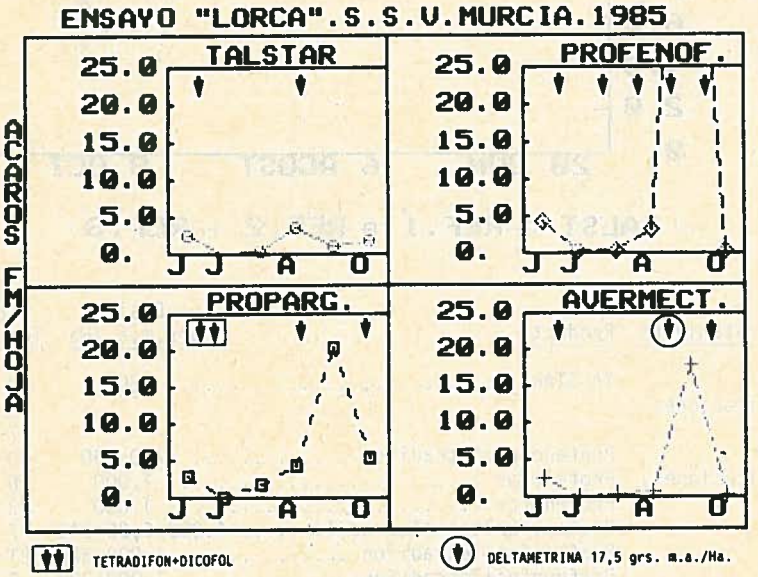
ENSAYO "LORCA" . S.S.V. MURCIA . 1985

PROGRAMA TRATAMIENTOS INSECTICIDAS/ACARICIDAS

Parcela elemental : 476 m^2 . Sin repetición
Litros caldo/Ha. : 400 (19.6) . 1.890 (8.10)

EFECTIVIDAD ACARICIDA

Tratamientos	Dosis p.f./Ha.	Acaros Nº formas móviles/hoja 19.6	4.7	18.7	6.8	28.8	8.10
TALSTAR	0,8 lts.	2,38↓	0,00	0,50	3,66↓	1,08	1,64
PROFENOFOS	1,5-2 "	4,26↓	0,50↓	0,32↓	3,38↓	69,58↓	0,48
PROPARGITA	1-2 "	2,74↓↓	0,12	1,90	4,40↓	20,32↓	5,44
AVERMECTINA	0,5 "	2,54↓	0,06	0,18	0,68↓	17,74↓	0,24



Los autores agradecen la colaboración prestada por:

- Servicio de Sanidad Vegetal de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
- Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía
- Schering España, S.A.
- Investigaciones Agrarias, S.A. - INAGRA -
- QUIBESA

y a todas las personas que han hecho posible la realización de los presentes ensayos.

TITULO: BAS 513 .. H - UN NUEVO HERBICIDA EN EL MAIZ

AUTOR(ES): E. Haden, B.-H MENCK, N. Nuyken y H. Honecker
Estación Experimental Agrícola de la BASF Aktiengesekkschaft D-6703 Limburgerhof
CENTRO DE TRABAJO: BASF AG Limburgerhof

LOCALIDAD: LIMBUGERHOF.

RESUMEN:

BAS 513 00 H es un nuevo herbicida de preemergencia en maíz, contra gramíneas y malezas dicotiledóneas. Por la adición de un safener especial en una proporción de una parte de safener a seis partes de la sustancia activa se puede ganar así, del metazacloro de selectividad parcial en maíz, un producto completamente selectivo. Para emplear el espectro de acción se agregó atrazina.
BAS 513 00 H (metazacloro + safener + atrazina) es ensayado con 4 y 5 l/ha en preemergencia y en postemergencia temprana.

INTRODUCCION

El cultivo del maíz representa en España una superficie de 436.000 hectáreas. Esto corresponde a más o menos el 13% de la superficie cultivada en el mercado común europeo en 1986.

Los rendimientos promedio en el cultivo del maíz en España suben de 3.7 t/ha en 1976 a 5.7 t/ha en 1984. El aumento de intensidad subió en más del 50% en 8 años (FAO 1984). Se esperan más aumentos de intensidad y existe ya una demanda para una = producción elevada (TOLEDO PANOS et al. 1978).

En el sistema intensivo de cultivo de maíz, un control efectivo dirigido contra las malezas, presenta un importante factor de producción. Las malas hierbas de alta intensidad y frecuencia más importantes son las gramíneas anuales del género echinochloa, digitaria y setaria, así como las plantas dicotiledóneas anuales del género chenopodium, portulaca y amaranthus. También las ciperácias y especies de sorgo pueden ser problemáticas en casos aislados y regionales (ZARAGOZA 1976).

Metazacloro (BUTISAN S (R)) pertenece a la clase de sustancias de las acetamidas y fue desarrollado por la BASF en colza, nabo gallego y algunas variedades de coles hasta ser ofrecidas al mercado (NUYKEN Y MENCK 1984, NUYKEN Y MENCK 1981, SHIETINGER Y HOFMAN 1981, MENCK et al. 1979, WURZER Y EICKEN 1979).

En publicaciones son descritas las posibilidades en las que pueden ser aplicados el thiolcarbamato EPTC (BUZIO Y BURT 1980) o la acetamida metolacloro (RUFENER Y NYFFELER 1982, KETCHERSID el al. 1981), con adición de un safener adecuado en cultivos, en los cuales se presentó solamente una selectividad parcial. Como el metazacloro presenta en maíz una selectividad parcial y ya muestra, con una dosis baja, una actividad contra gramíneas, fueron buscados para este producto los safeners adecuados. Sobre el trabajo y la elección de los productos adecuados ya se informó por WURZER et al. 1983.

Este trabajo presenta resultados con este producto sobre los ensayos de varios años con respecto a la selectividad y el efecto herbicida.

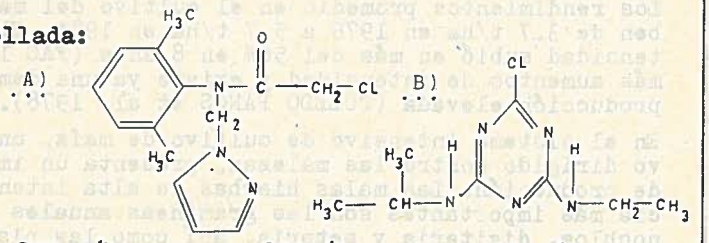
MATERIAL Y METODOS

Denominaciones y fórmulas

Code-No.: BAS 513 00 H

	sustancia activa A	sustancia activa B	sustancia ACTIVA C
Nombre abreviado:	metazacloro	atrazina	safener
Nombre químico :	2-cloro-N-(2,6-dimetil-fenil)-N-(1H-pirazol-11 ilmetil)-acetomida	2-cloro-4-etilamino-6-(1-metiletil)-1,3,5-triazina	LAB 145 138 H

Fórmula desarrollada:



Formulaciones: 200 g/l + 200g/l + 33 g/l
Concentrado suspendible

Fórmula empírica:

$C_{14}H_{16}ClN_3O$ $C_8H_{14}ClN_5$

Peso molecular:

277.76 215.7

Propiedades químicas y físicas de la sustancia activa pura

Aspecto :	cristalino, sin color	blanco, cristalino
Olor :	sin olor	
Punto de fusión :	85 ºC	173 - 175 ºC
Solubilidad agua :	0,1 g/100 ml	0,003 g/100 ml

Toxicidad

Via de aplicación	animal	sustancia	LD50 mg/kg de peso vivo
aguda oral	rata	sustancia A	2150
aguda oral	rata	sustancia B	3080

Toxicidad para los peces:
Trabajo experimental aún no finalizado. No vertir el caldo de pulverización en aguas que contengan peces.

Toxicidad para las abejas:
Trabajo experimental aún no finalizado. No aplicar en estado de floración.

Formulaciones

Concentrado suspendible 400 g/l (200 g/l sustancia activa A + 200 g/l sustancia activa B + 33 g/l sustancia activa C)

ENSAYOS DE CAMPO

De 1982 a 1985 fueron hechos ensayos de campo con BAS 513 OO H en todo el mundo.

Los puntos esenciales de los ensayos fueron situados en España, Italia, Francia, República Federal de Alemania y en Africa del Sur. Los ensayos fueron diseñados en pequeñas parcelas (10-25m2) repetidos 4 veces en diseños en bloques randomizados.

El herbicida fue aplicado con una aspersora de espalda con 200-400 l/ha de volumen de agua y 0,3 MPa.

La selectividad y el efecto herbicida fueron estimados en por

ciento.

Para la cosecha se utilizó una combinada de parcelas. Todos los rendimientos de cosecha basan en el 86% de materia seca.

Los valores de rendimiento fueron analizados por medio de un análisis de varianza y verificados sobre diferencias contra el error restante con un test-F. Bajo la existencia de diferencias significantes fue hecho el Duncan-test para comprobar la diferencia entre dos medios con una probabilidad de error del 5% . Diferencias significantes fueron marcadas con letras. Valores en una línea que no fueron marcados con la misma letra, se diferencian significativamente con una probabilidad de error del 5%.

RESULTADOS

Selectividad

Metazacloro es un herbicida de suelo. La selectividad de un herbicida de suelo depende de los diferentes métodos de cultivo, condiciones locales y factores metereológicos, los cuales pueden entre sí entrar en interacciones. Conforme a eso, resultaron casos en los cuales el metazacloro no perjudicó al maíz y otros con más de un 50% de daños, La carga más fuerte es causada por las fuertes lluvias después del tratamiento. Para comprobar la función de seguridad del safener fueron buscadas situaciones extremas.

Las lluvias normales fueron reforzadas después del tratamiento con riesgo de aspersión adicional. Con una dosis normal y una doble (2Kg/ha m.a.)llevó el metazacloro a daños marcados en maíz, los cuales pueden ser evitados por adición del safener (tabla 1). Posteriormente, muestra la tabla 1, que a partir de una relación de sustancia activa/safener de 8:1 aún con doble dosis la planta de maíz puede ser protegida.

Si llueve después de haberse emergido la planta de maíz, es decir, más tarde, garantiza el safener también bajo estas condiciones, una protección total (tabla 2). Hasta un estado de 2-3 hojas cayeron solamente 5,9 mm de lluvia, la cual dejó aparecer al metazacloro totalmente selectivo.

Lluvias fuertes posteriores llevaron a una pérdida por lavado con daños como resultado. Metazacloro + safener resultó completamente selectivo.

Las evaluaciones de rendimiento reflejan la influencia de metazacloro con y sin safener sobre el rendimiento del grano.

El daño que fue causado por la concurrencia de la maleza. Metazacloro + safener alcanzó, por una buena selectividad y un buen resultado herbicida, un significante aumento de producción (tabla 3).

Resultado herbicida

La acción herbicida de metazacloro no fue favorecida ni redu-

cida por la adición del safener. De varias comparaciones resulta, que el safener, es específico para el maíz y no desarrolla ninguna otra función protectora en otras plantas. Conforme a la dosis utilizada de metazacloro se alcanzan los controles conocidos contra las diferentes malezas (tabla 1).

BAS 513 OO H

Por la adición de atrazina se puede alcanzar una buena acción suplementaria de metazacloro + safener. Esta combinación fue llevada a cabo en el producto BAS 513 OO H. Aparte de una efectividad segura contra gramíneas, se puede reforzar y ampliar con este producto la acción contra las malezas dicotiledóneas, por ejemplo, en Atriplex patula, Chenopodium spp., y Solanumnigrum (tabla 5) (Fig. 1).

El producto combinado de metazacloro + safener + atrazina también puede ser aplicado con eficacia en maíz en postemergencia temprana. Es una condición aplicarlo en el estado del maís de 1-2 hojas para que las gramíneas en estado germinativo , poco después de emerger,puedan ser tratadas.Los grados de acción que pueden ser alcanzados son comparables con aquellos de un tratamiento de preemergencia (Fig. 2 y 2a.).

con BAS 513 OO H tenemos a disposición un herbicida en maíz de acción con amplio espectro para el control de gramíneas y malezas de hoja ancha (tabla 6, 6a y Fig. 3, 3a y 3b).

DISCUSION

Por el suministro de un safener es posible aplicar la sustancia activa de metazacloro selectivamente en maíz. En relación de 1:6, protege el safener la planta de maíz, también bajo las más difíciles condiciones. La efectividad del metazacloro no fue influenciada por el safener.

Con el registro de BAS 513 OO H queda a disposición del cultivo del maíz un programa de herbicidas que le ofrece al agricultor la posibilidad de lograr un óptimo rendimiento del cultivo.

- Metazacloro + safener como herbicida contra gramíneas de preemergencia.
- Metazacloro + safener + atrazina como herbicida contra gramíneas con espectro amplio en preemergencia
- Bentazon + atrazina como herbicida de postemergencia

Así tratamientos simples o programas de aplicaciones son posibles. Los tres productos incluyen una efectividad contra maleza resistente a la atrazina.

GRACIAS

En este sitio se agradece a todos los que trabajaron en el desarrollo de este producto. Al departamento Técnico de la BASF Española,S.A. Al Sr. Ing. Agrónomo Klaus Schelberger y sus colaboradores del campo experimental en Utrera, agradecemos los conocimientos bajo condiciones españolas.

BIBLIOGRAFIA

BUZIO,C.A. and BURT, G.W. 1980: Leaching of EPTC and R-25788 in soil. Weed Science, 28, 241 -245

FAO (Food and Agriculture Organization) 1984: FAO production yearbook, Vol. 38 , Statistics Division of Economic and Social Policy Deoartment, FAO, Rome, Italy, 116-117.

KETCHERSID,M.L.,NORTON, K AND MERKLE,M.G. 1981: Influence of soil moiesture on the safening effct of CGA-43089 in grain sorghum (Sorghum Bicolor). Weed Science, 29 , 281-287.

MENCK,B.-H.,BIRNER, E. und BESOLD,B.W. 1979: Ungrass-und Unkrautbekámpfung mit BAS 479 00 H in Sojabohnen. Proc. Ewrs Symposium, The influence of Different Factors on the Development and Control of Weeds. 429-436.

NUYKEN,W. und MENCK, B.H. 1981 : Ungrase und Unkrautbekámpfung mit BAS 479 .. H in Raps und Kartoffeln.Z. Pfl Krankh. PflSchutz, Sonderh. I X, 459-464.

NUYKEN,W. und MENCK, B,-H 1984: Neue Möglichkeiten der Anwendung von Metazachlor durch Antidote-Zusatz in Mais.Z. Pflkrankh. PflSchutz, Sonderh.X . 361-367.

RUFENER,J. and NyFFELER,A. 1982: CGA 92 194, a new safener to protect sorghum from injurious effects of metolachor. Proc. Br.Crop.Protec.Conf.- Weeds, 461-467.

SHIETINGER,R. und HOFMANN, K, 1981: Erfahrungen mit Butisan S (Metazachor) zur Unkrautbekámpfung im Gemüse.Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. IX. 459-464

TOLEDO PANOS,J.,RAMOS MILLAN,P. y HERNANDEZ ESTERUELAS,J.P.1978: Aplicación de herbicidas en maíz.Symposium mediterraneo de herbicidas, Madrid, Tomo I , 305-316.

WÜRZER, B. and EICKEN, K. 1979: Herbicide N-azolyl-methyl-acetanilide. Proc. EWRS Symposium, The Influence of Different Factors of Development and Control of Weeds, 411-420.

ZARAGOZA,C.1976: Malas Hierbas frecuentes en los cultivos de maíz del Valle del Ebro. II Simposio Nacional de Herbología, Oeiras, Portugal, zit. in TOLEDO PANOS et al. 1978.

Tabla 1: SELECTIVIDAD DE METAZACLORO CON Y SIN EL "SAFENER" EN MAIZ A RIEGO ADICIONAL (+ 118 MM DURANTE 4 SEMANAS DESPUES DE SIEMBRA)

Resultados de España

metazacloro kg.m.a./ha	sin	safener : metazacloro 1 : 10	1 : 8	1 : 6
1	4	0	0	0
2	6	3,3	0	0

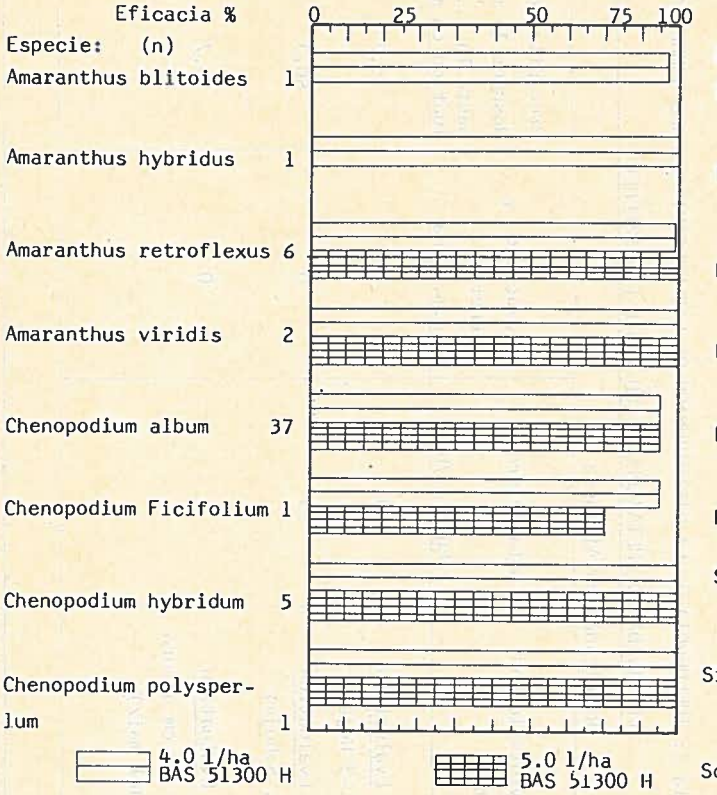
Evaluation en %, 4 semanas la siembra

Tabla 2: INFLUENCIA DE LA DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES SOBRE LA SELECTIVIDAD DE METAZACLORO CON Y SIN EL "SAFENER"

Resultados en Alemania

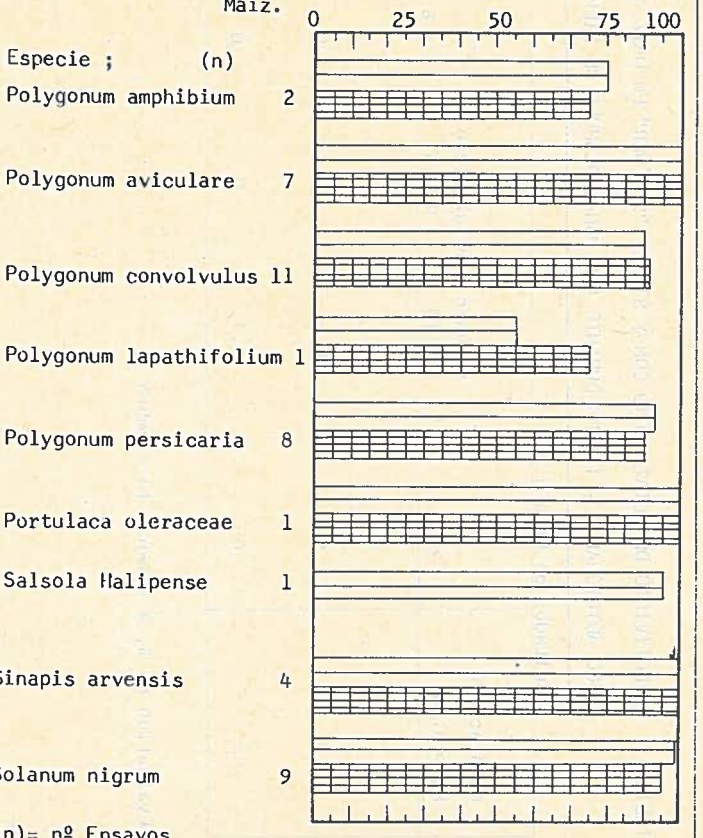
Phytotoxicidad en %	metazacloro 1 kg.m.a./ha	metazacloro + safener 1 kg.m.a./ha	Precipitaciones despues la siembra hasta la ... evaluation en mm.
1. Evaluation (2.-3 hoja)	0	0	5,9
2. Evaluation (5.-8.hoja)	25	0	80,3
3. Evaluation (- 80 cm altura del maiz)	7	0	93,7

Fig. 4a: Espectro de Acción con Tratamiento de BAS 51300 H en Pre-emergencia en Maiz. (años 82-85)



Evaluation en %,40-100 días después del tratamiento

Fig. 5: Espectro de Acción con Tratamiento de BAS 51300 H en Pre-emergencia en Maiz.



(n)= nº Ensayos

Tabla 3: RENDIMIENTO DE MAIZ DEPUES LA APLICACION DE METAZACLORO CON Y SIN EL "SAFENER" EN PRE-EMERGENCIA A DIFERENTES RIEGOS

Resultados de Alemania

Rendimiento t/ha	testigo	metazacloro 1,5 kg.m.a./ha	metazacloro + safener 1,5 kg.m.a./ha
con riego adicional	6,03	5,91	6,92
Prueba de Duncan x= 0,05%	b	ab	c
sin riego adicional	5,67	5.76	6.98
Prueba de Duncan x= 0,05%	a	ab	c

Tabla 4: COMPARACION DE LA EFICACIA CON TRATAMIENTO DE METAZACLORO CON Y SIN EL "SAFENER" EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ

Resultados 1982

Especie	n	metazacloro kg/ha m.a.			metazacloro+safener kg/ha m.a.		
		0,6	0,8	1,0	0,6	0,8	1,0
Chenopodium album	3	88	93	96	89	90	96
Chenopodium Hybridum	1	98	100	100	96	100	100
Polygonum convolvulus	2	86	91	96	86	85	92
Sinapis arvensis	1	50	65	86	30	39	78
Echinochloa crusgalli	1	99	100	100	99	100	100
Setari viridis	1	100	100	100	100	100	100

Evaluation en %,3, Evaluation

n= nº Ensayos

Tabla 5: EFICACIA (%) CON TRATAMIENTO DE METAZACLORO + SAFENER Y DE METAZACLORO + ATRACINA + SAFENER EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ

Resultados 1981-1983

Especie	metazacloro+safener 0,8 kg/ha m.a.		metazacloro+atracina+safener 0,8 Kg/ha m.a.+ 0,8 kg/ha m.a.	
	n	eficacia en %	n	eficacia en %
Apera spica-venti	1	99	1	99
Dactyloctenium aegyptium	1	95	1	99
Digitaria adscendens	1	100	1	100
Digitaria sanguinalis	6	90	6	94
Echinochloa crus-galli	7	93	11	96
Eleusine spp.	2	100	2	100
Poa annua	1	100	1	100
Setaria verticillata	1	10	1	100
Setaria viridis	6	87	5	93
Amaranthus retroflexus	6	96	6	98
Atriplex patula	2	89	2	98
Chenopodium album	31	86	17	97
Chenopodium hybridum	1	94	6	98
Cyperus esculentus	3	86	-	-
Datura stramonium	1	82	1	99
Galinsoga parviflora	1	67	-	-
Galium aparine	11	85	3	96
Lamium purpureum	2	89	2	98
Matricaria chamomilla	1	100	2	100
Mercurialis annua	19	21	7	95
Myosotis arvensis	1	53	1	95
Polygobum aviculare	3	96	1	99
Polygonum convolvulus	4	93	3	99
Polygonum persicaria	2	27	2	59
Raphanus raphanistrum	1	48	1	98
Solanum nigrum	1	86	1	95
Stellaria media	3	100	5	100
Veronica persica	1	100	1	100

3. Evaluation a 60 - 80 cm altura del cultivo

n = nº Ensayos

Tabla 6 ; ESPECTRO DE ACCION X CON TRATAMIENTO DE BAS 513 00 H EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ

Resultados 1982 - 1985

Especie	n	BAS 51300 H	
		4 l/ha	5 l/ha
Acanthospermun australe	2	100	100
Agropyron repens	2	65	67
Alopecurus myosuroides	1	100	100
Amaranthus blitoides	1	98	-
Amaranthus hybridus	1	100	-
Amaranthus retroflexus	6	99	100
Amaranthus viridis	2	100	100
Apera spica-venti	3	100	100
Atriplex patula	3	99	100
Avena Spec.	1	-	100
Bidens pilosa	2	100	100
Bromus inermis	1	90	93
Capsella bursa-pastoris	2	100	100
Cassia occidentalis	1	17	0
Chenopodium album	37	97	97
Chenopodium ficifolium	1	96	84
Chenopodium hybridum	5	100	100
Chenopodium polyspermun	1	100	100
Cirsium arvense	1	99	99
Commelina virginica	1	-	99
Convolvulus arvensis	1	50	48
Datura stramonium	1	97	98
Digitaria sanguinalis	9	95	98
Echinochloa crus-galli	27	97	97
Eleusine indica	2	100	99
Euphorbis heterophylla	2	48	-
Erodium circutarium	1	100	100
Gallium aparine	6	96	91
Galinsoga ciliata	1	100	-
Galinsoga parviflora	1	-	100
Hibiscus trionum	1	98	98
Lamiun amplexicaule	1	100	-
Lamiun purpureum	2	98	100
Leonotis nepetaefolia	1	100	100
Matricaria chamomilla	6	100	99
Mentha arvensis	1	13	-
Mercurialis annua	6	97	100

n= nºEnsayos

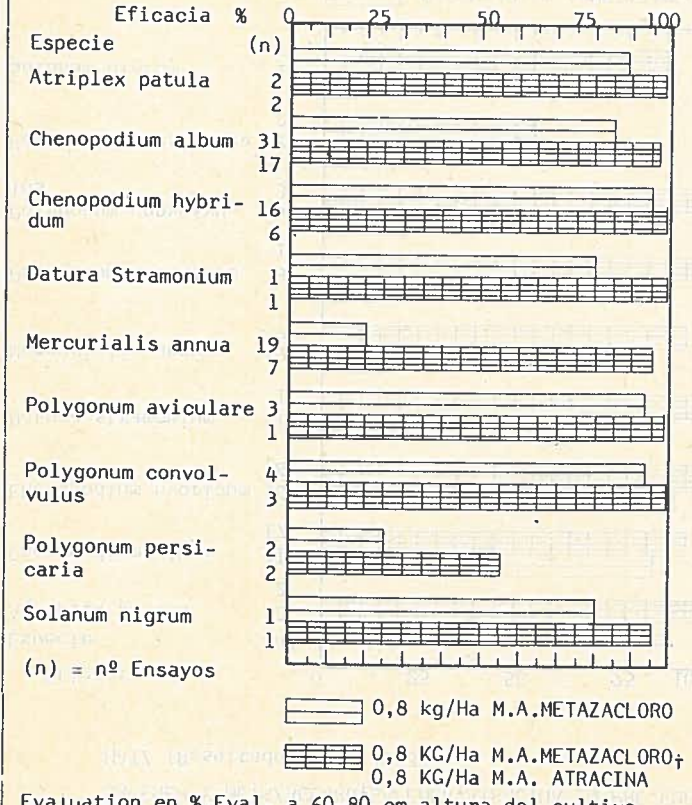
X= Evaluation en %, 40 - 100 días después del tratamiento

Tabla 6a

ESPECIE	n	BAS 513 00 H 4 l/ha	BAS 513 00 H 5 l/ha
Panicum dichotomiflorum	1	98	98
Poa annua	3	100	99
Polygonum amphibium	2	80	76
Polygonum aviculare	7	100	99
Polygonum convolvulus	11	90	91
Polygonum lapathifolium	1	57	75
Polygonum persicaria	8	92	89
Portulaca oleracea	1	100	100
Raphanus raphanistrum	5	100	100
Raphanus rugosum	1	-	100
Salsola Kali	1	95	-
Setaria spec.	1	98	98
Setaria viridis	4	97	95
Sida spinosa	1	100	100
Sinapis arvensis	2	100	100
Solanum nigrum	9	99	96
Setellaria media	9	94	95
Taraxacum officinale	1	98	98
Thlaspi arvense	1	100	-
Urtica urens	4	100	100
Vicia cracca	1	100	100
Viola arvensis	2	99	99

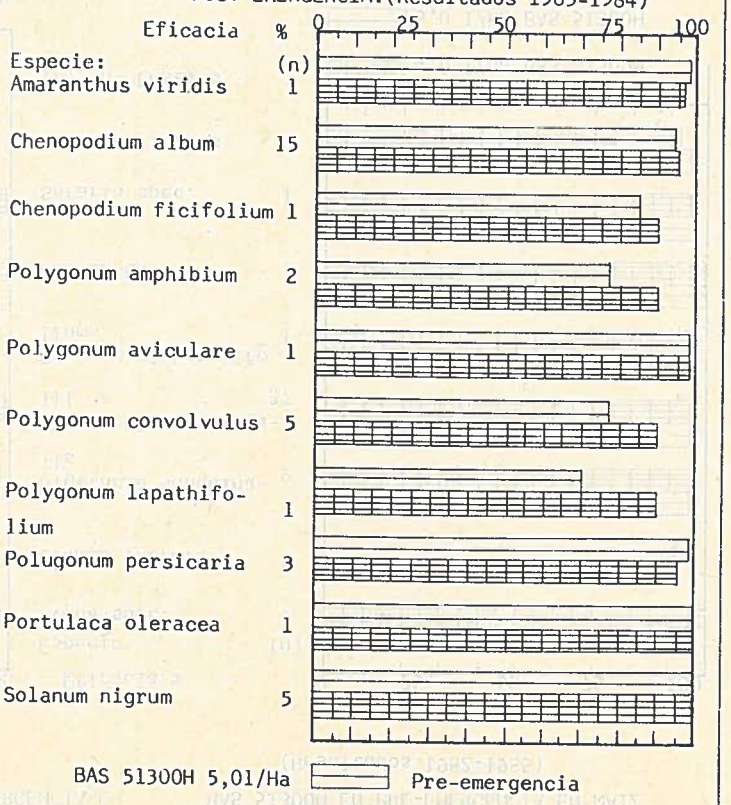
n= nº Ensayos

Fig. 2: COMPARACION DE LA EFICACIA CON TRATAMIENTO DE METAZACLORO +SAFENER Y METAZACLORO+SAFENER+ATRACINA EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ (Resultados 1981-1983)



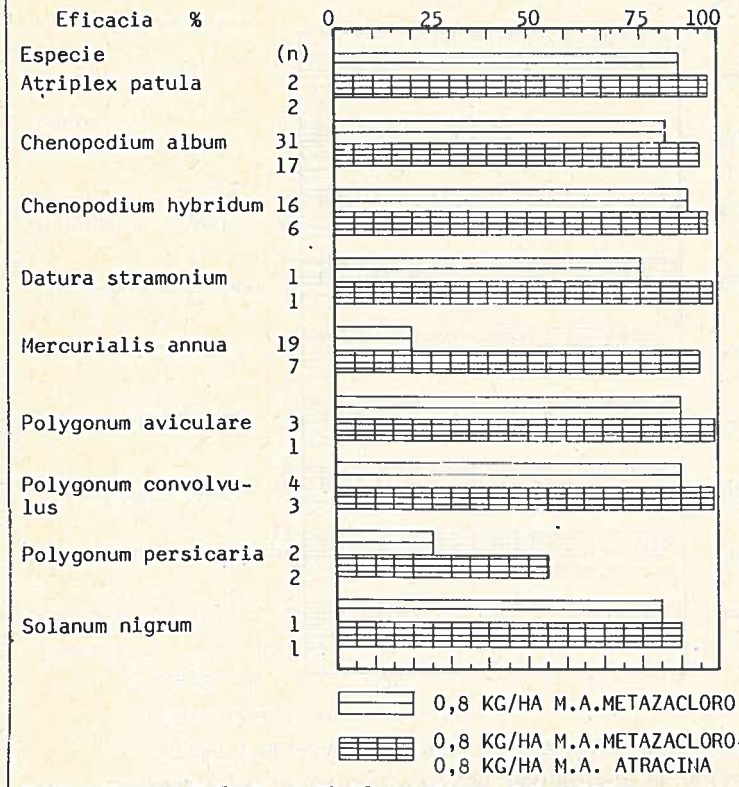
Evaluation en %,Eval. a 60-80 cm altura del cultivo

Fig. 1: COMPARACION DE LA EFICACIA CON TRATAMIENTO DE BAS 51300 H EN PRE-EMERGENCIA Y EN POST-EMERGENCIA.(Resultados 1983-1984)



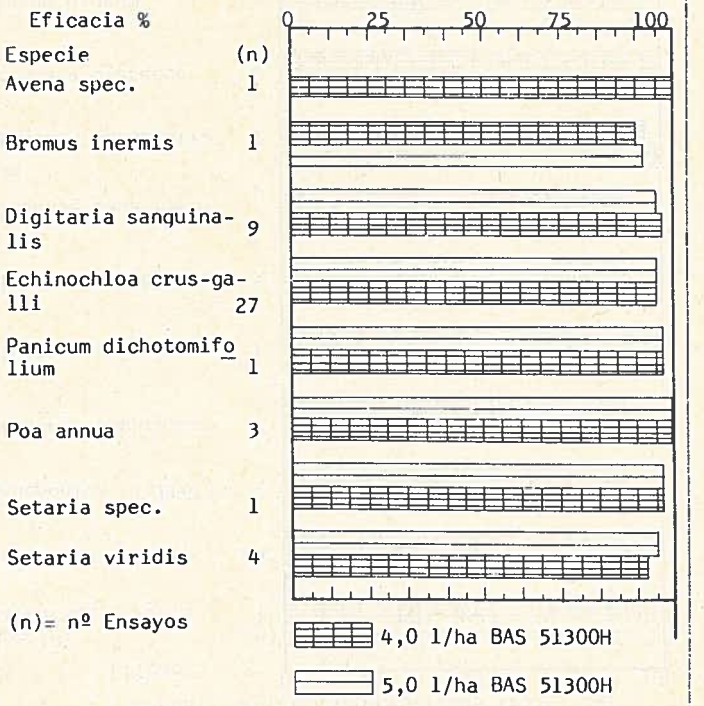
Evaluation en % a 60-80 cm altura del cultivo.

Fig. 3: COMPARACION DE LA EFICACIA CON TRATAMIENTO DE METAZACLORO+ SAFENER Y METAZACLORO+SAFENER+ATRACINA EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ (Resultados 1981-1983).



Evaluation en %,Eval. a 60-80 cm altura del cultivo

Fig. 4: ESPECTRO DE ACCION CON TRATAMIENTO DE BAS 51300H EN PRE-EMERGENCIA EN MAIZ (Resultados 1982-1985)



Evaluation en%,40-100 días después del tratamiento

PONENCIAS SOBRE TEMAS GENERALES

— Nuevas formulaciones pesticidas - Ventajas de las suspensiones Concentradas para la agricultura y el medio ambiente.

— Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas.

— Normativa Oficial deseable para distribución y uso de los agroquímicos.

— El Técnico Agrícola dentro del Sector de Agroquímicos.

TITULO: NUEVAS FORMULACIONES PESTICIDAS - Ventajas de las Suspensiones Concentradas para la Agricultura y el Medio Ambiente

AUTOR(ES):
Dr.José M. GRAÑA

CENTRO DE TRABAJO: ICI-Zeltia S.A.

LOCALIDAD: PORRIÑO (Pontevedra)

RESUMEN: Se pretende dar una visión general de las nuevas tendencias en el campo de la formulación de productos fitosanitarios haciendo hincapié en las ventajas que presentan las formulaciones denominadas COLOIDALES o SUSPENSIONES CONCENTRADAS.

La formulación de pesticidas es una técnica compleja, que comprende de una serie de procesos aplicados a la fabricación de productos en cuya composición intervienen principios activos pesticidas y que facilita su empleo en el control de plagas en la Agricultura.

La formulación es, por tanto, una parte del camino que se recorre desde que se selecciona un pesticida hasta que se aplica en el campo.

La aparición de un nuevo pesticida es el resultado del esfuerzo de innumerables personas dedicadas a labores muy diversas en centros de investigación, y que son capaces de examinar de 10.000 a 20.000 productos químicos por año, de los que sólo 1 después de un período de estudios de 5 a 7 años llegará a comercializarse.

De los miles de productos de partida, la mayoría se eliminan en ensayos iniciales por carecer de la actividad necesaria para lo que fueron seleccionados. Los pocos productos seleccionados continuarán por un largo camino que incluye principalmente la determinación de sus características físicas, químicas y biológicas, método de fabricación, análisis químicos, toxicidad, efectos en el medio ambiente a corto y largo plazo, etc. que posteriormente son exigidas por los Organismos Oficiales de cada país para obtener la aprobación y Registro de un pesticida.

El desarrollo de un nuevo principio activo es, por tanto, un proceso largo, difícil y costoso, y justifica en parte que cada vez las empresas de pesticidas le dediquen más esfuerzo para aprovechar al máximo las características de los pesticidas existentes mediante nuevas formulaciones.

Existen bastantes formas de acondicionamiento o formulación de pesticidas y varias son las formas también de clasificarlos.

Una forma posible, y es la que en estos momentos más nos interesa, es en función de una característica tan importante como el TAMAÑO DE PARTICULA.

En el cuadro nº 1 se puede ver una clasificación que pretende recoger la mayor parte de los tipos de formulación, aunque no todos.

C U A D R O Nº 1

Gran parte de las formulaciones que se citan son las que podemos llamar "tradicionales", de sobra conocidas por cualquier persona relacionada en algún sentido con productos fitosanitarios. Entre ellas están: espolvoreos, polvos mojables, emulsionables concentrados, etc.

Al final del cuadro se relacionan una serie de nuevos tipos de formulaciones, de los que existen ejemplos en el mercado, pero todavía con una difusión muy limitada y que presentan dos características comunes:

1) El objetivo de un mejor aprovechamiento del pesticida y, por tanto, que no se malgaste.

2) Una mayor seguridad al aplicador en los tratamientos.

Como nuevos tipos de formulaciones podemos citar: gránulos dispersables, emulsiones preparadas, microencapsulados, etc.

Existe, por fin, un grupo de formulaciones denominadas COLOIDALES, SUSPENSIONES CONCENTRADAS o FLOWABLES que, sin ser totalmente nuevas, podemos afirmar que es el más reciente tipo de formulación con la característica de poder aplicarse a gran número de materias activas pesticidas.

Estas formulaciones se definen como: "Suspensiones, normalmente acuosas, de un principio activo pesticida molido a un tamaño de partícula muy fino, alrededor de 1 ó 2 micras".

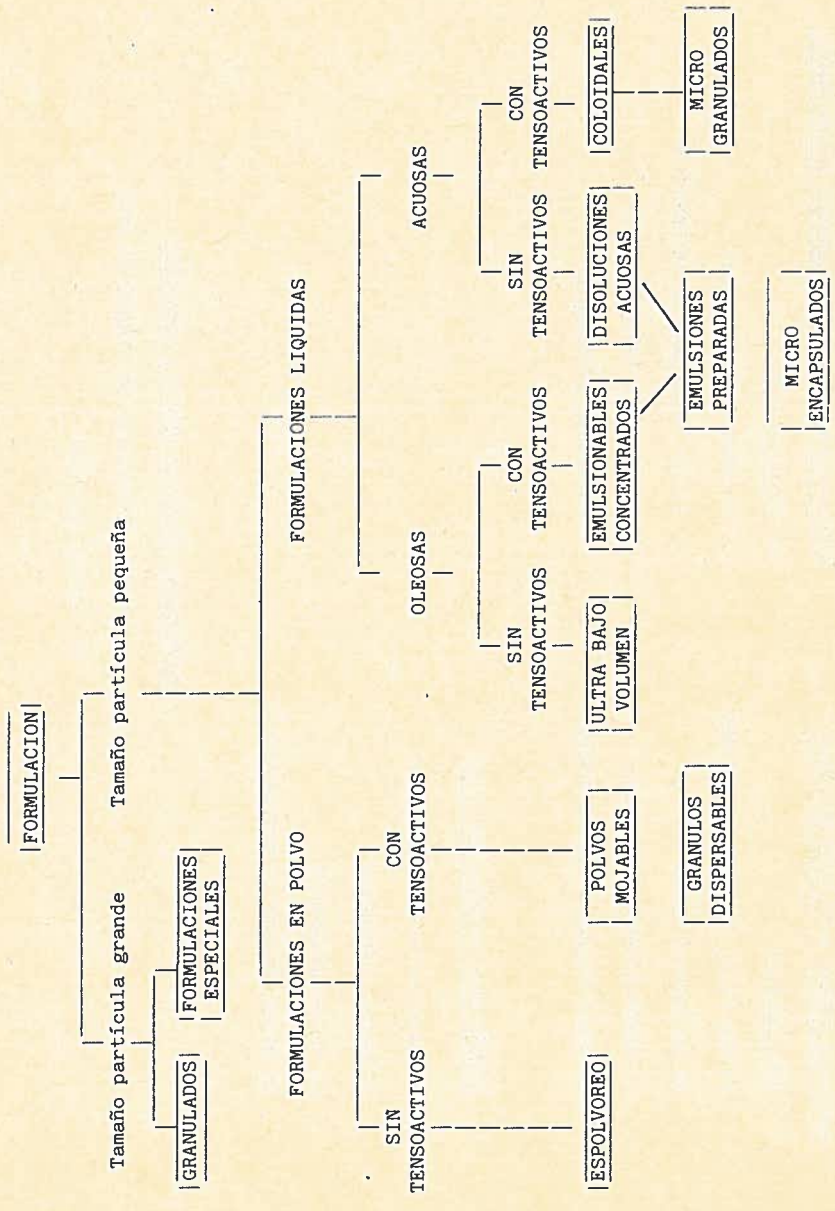
Dos son, por tanto, las características fundamentales de las "verdaderas" formulaciones coloidales: ser acuosas y de pequeño tamaño de partícula. Estas dos características van a proporcionar una serie de ventajas sobre otras formulaciones, como polvos mojables y emulsionables concentrados, que resumimos en el siguiente cuadro.

C U A D R O Nº 2

Por consiguiente, no es de extrañar que la tendencia actual en el campo de productos fitosanitarios sea el intento de formular principios activos pesticidas, tanto los usados habitualmente como los de nueva investigación, en forma de suspensión concentrada.

CUADRO Nº 1

p e s t i c i d a s



CUADRO Nº 2

formulaciones coloidales

VENTAJAS FRENTE A "POLVOS MOJABLES"

1) SON LIQUIDAS

A) MAS FACIL DE MEDIR EN VOLUMEN

B) NO PRODUCE POLVO

C) MEJOR DISPERSION EN AGUA

D) MENOS PROBLEMAS DE TOXICIDAD

2) TAMAÑO DE PARTICULA MUY FINO

A) MAYOR ACTIVIDAD BIOLOGICA

B) MEJOR SUSPENSION

C) MEJOR ADHERENCIA

D) MEJOR FLUIDEZ DE TRATAMIENTOS

VENTAJAS FRENTE A EMULSIONABLES CONCENTRADOS

1) MEDIO ACUOSO

A) MENOS FITOTOXICIDAD

B) SIN PROBLEMAS DE INFLAMACION

C) SE PUEDE AUMENTAR DOSIS

D) AHORRA DISOLVENTES

DESVENTAJAS FRENTE A "POLVOS MOJABLES"

A) MENOR ESTABILIDAD EN ALMACENAMIENTO

B) ENVASE MAS CARO

TITULO: Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas

AUTOR(ES): José M. Vives de Quadras

CENTRO DE TRABAJO: Servicio de Protección de los Vegetales de la Generalidad de Cataluña.

LOCALIDAD: Barcelona

RESUMEN: Se indican los antecedentes legales del Registro y lo dispuesto sobre este tema en la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación y comercialización de plaguicidas. Se facilitan datos sobre la situación actual del Registro y los problemas que tiene planteados.

REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS PLAGUICIDAS

1. Antecedentes legales

-Decreto de 19 de septiembre de 1942 sobre fabricación y comercio de insecticidas, criptogamicidas y material de aplicación (B.O.E. 23-10-42)

En el artículo 6º de este Decreto se crea el Registro Oficial de Productores y Distribuidores y se indica la obligatoriedad de inscribirse en el mismo todas las personas o empresas dedicadas a la fabricación y comercio de productos y material fitosanitario, así como los poseedores de equipos dedicados habitualmente a trabajos de tratamientos fitosanitarios.

-Orden de Presidencia del Gobierno de 23 de febrero de 1965 sobre venta y empleo de productos fitosanitarios (B.O.E. 3-3-65).

En esta Orden se clasifican los productos fitosanitarios en tres categorías toxicológicas, y se establece que los productos de la categoría C sólo podrán ser adquiridos por Organizaciones y Empresas especialmente autorizadas por la Dirección General de Agricultura a realizar tratamientos con dicha categoría de productos, y establece las normas que éstas han de cumplir para obtener dicha autorización.

-Resolución de 5 de Diciembre de 1.975 de la Dirección General de la Producción Agraria por la que se dan normas para el Registro Oficial de Productores y Distribuidores de Productos y Material Fitosanitario.

En esta disposición se establece que las personas o Entidades que obligatoriamente deban inscribirse en el Registro se clasificarán en Fabricantes, Importadores, Distribuidores Generales, Vendedores y Aplicadores o Empresas de Tratamientos, y se dan normas precisas para su inscripción.

-Orden de Presidencia del Gobierno de 29 de septiembre de 1976 por la que se regula la fabricación, comercio y utilización de Productos Fitosanitarios. (B.O.E. 3-3-65)

En esta Orden se crea la categoría toxicológica "D", para productos de extrema peligrosidad. Se establece que los productos de la categoría C sólo podrán ser fabricados y/o comercializados por aquellas empresas que dispongan de un Libro Oficial de Movimiento de Productos Fitosanitarios de dicha categoría, en el que deberán firmar los adquirentes del producto, asumiendo la responsabilidad de su custodia y adecuada utilización. En cuanto a los productos de la categoría "D", se establece que sólo podrán ser fabricados y/o comercializados por la Empresa Titular del Registro, que disponga de un Libro Oficial de Movimientos de Productos de esta categoría, y que solo podrá venderlos a los Servicios Oficiales y a Organizaciones o Empresas privadas especialmente autorizadas para realizar tratamientos con este tipo de productos. Para optar a esta autorización, las empresas deben disponer de un Director de tratamientos, así como de los equipos de protección y Seguridad correspondientes.

2. Real Decreto 3349/83, de 30 de noviembre por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

IMPORTANCIA DE ESTA REGLAMENTACION

Esta reglamentación supone un profundo cambio de la legislación española sobre plaguicidas, con objeto de armonizarla a la de la Comunidad Económica Europea.

A continuación se indican algunos puntos de la misma, que, directa o indirectamente, afectan a los productores y distribuidores de plaguicidas.

CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS

Clasifica los plaguicidas en los siguientes grupos según su uso: fitosanitario ("productos fitosanitarios"), ganadero, en la industria alimentaria, ambiental, en higiene personal y doméstico, e indica los Registros Oficiales en los que se han de inscribir. Por su grado de peligrosidad los clasifica en "de baja peligrosidad", "nocivos", "tóxicos" y "muy tóxicos"; en cuanto a otros efectos los clasifica en "corrosivos", "irritantes", "fácilmente inflamables" y "explosivos", y señala los símbolos de peligro que deben figurar en las etiquetas de los envases.

REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS PLAGUICIDAS

Por su trascendencia en la temática tratada en esta Comunicación , se transcribe textualmente el artículo 4.5. de la Reglamentación Técnico-Sanitaria, que hace referencia al Registro de Productores y Distribuidores, y que dice:

> "A efectos de su control oficial, las fábricas de plaguicidas, los locales en que se almacenen o comercialicen plaguicidas y las instalaciones destinadas a realizar tratamientos con los mismos, así como los aplicadores y las empresas de tratamientos con plaguicidas, deberán estar inscritos en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, del que existirá una oficina en cada provincia, que comprenderá el anteriormente denominado Registro Oficial de Productores y Distribuidores de Productos y Material Fitosanitario, así como lo relativo a los restantes plaguicidas comprendidos en la presente Reglamentación. Los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Sanidad y Consumo establecerán conjuntamente las normas de inscripción y Funcionamiento de dicho Registro."

En relación con lo anterior y en el epígrafe 10.2.3., se indica que los plaguicidas para uso en higiene personal y los plaguicidas para uso doméstico, podrán comercializarse en locales o establecimientos a los que no será exigible su inscripción en el Registro Oficial.

En su artículo 6º se establecen una serie de requisitos que han de cumplir los establecimientos de fabricación, almacenamiento, comercialización y aplicación de plaguicidas. Para las instalaciones de fabricación, se señala deberán cumplir la normativa vigente sobre industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, y sobre protección del medio ambiente. Asímismo, habran de cumplir cualesquiera otras condiciones técnicas, sanitarias e higiénicas que establezcan, dentro de sus respectivas competencias los organismos de la Administración Pública en sus distintas esferas.

CONDICIONES REFERENTES AL PERSONAL

En el epígrafe 6.4 se indica que:

"Independientemente de las condiciones exigidas en la Reglamentación en materia de higiene y seguridad en el trabajo, los aplicadores y el personal de las empresas dedicadas a la realizzaión de tratamientos con plaguicidas deberán haber superado los cursos o pruebas de capacitación homologados conjuntamente a estos efectos por los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y Sanidad y Consumo."

COMERCIALIZACION DE LOS PLAGUICIDAS

Se indica en el artículo 10 que los plaguicidas clasificados en la categoria de "baja peligrosidad" y "nocivos", podrán ser comercializados en determinadas condiciones en establecimientos mixtos en los que se comercialicen piensos o alimentos. Por lo que se refiere a los productos "tóxicos" o "muy tóxicos", se indica la prohibición de venta o almacenamiento en establecimientos mixtos y la obligación de registrar las operaciones en un Libro Oficial de Movimiento. Además, los plaguicidas clasificados en la categoría de "muy tóxicos", solo podrán ser utilizados por aplicadores o Empresas de tratamiento autorizadas específicamente a tal fin o por usuarios que, habiendo superado las pruebas de capacitación específicas, realicen el tratamiento para sí mismos.

3. Situación actual del "Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas".

INTRODUCCION

La forma como debe funcionar el Registro oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas no está suficientemente clarificada. Esto se debe a varias causas:

-No han sido aún establecidas las normas de inscripción y funcionamiento previstas en el epígrafe 4.5. de la Reglamentación Técnico-Sanitaria.

-La gestión de este Registro corresponde a las Comunidades Autónomas, en las que pueden existir diversos criterios de actuación.

-El Registro implica a diversos organismos de la Administración, tanto a nivel estatal como autonómico, con lo que pueden surgir problemas de competencias.

Con el objeto de conocer las actuaciones realizadas hasta el momento sobre este tema, por parte de las distintas Comunidades Autónomas, se proceció a remitir a las mismas un cuestionario en el que se trataban los puntos que a continuación se detallan.

DISPOSICIONES LEGALES DE LAS AUTONOMIAS SOBRE EL REGISTRO DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS PLAGUICIDAS.

Hasta el momento, han publicado disposiciones legales sobre el Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas las Comunidades Autónomas de Andalucia, Canarias, Cataluña y Valencia. Otras comunidades han comunicado que

estaban dispuestas a publicar disposiciones sobre el tema pero que estaban pendientes de informes jurídicos de sus respectivas consejerías. Las disposiciones publicadas son muy semejantes entre sí, y asignan la gestión del nuevo Registro a las oficinas encargadas anteriormente del Registro Oficial de Productores y Distribuidores de Productos y Material Fitosanitario.

REQUISITOS Y DOCUMENTACION ANEJA QUE SE EXIGEN PARA LA INSCRIPCION EN EL REGISTRO.

Se trata de un punto de gran importancia, y sobre el que, sin embargo, no existen los mismos niveles de exigencia por parte de las distintas Comunidades. La documentación aneja a la solicitud de inscripción que venía siendo solicitada por parte del Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica era la siguiente:

-Fotocopia de la Licencia Fiscal y Justificante de estar al corriente del pago de la cuota correspondiente.

-Fotocopia del documento TC/2 (Relación nominal de trabajadores) del Instituto Nacional de Previsión, debidamente diligenciada, correspondiente a la última liquidación.

Además, en el caso del grupo F.I.D. (Fabricantes, Importadores y Distribuidores), se solicitaba una memoria detallada de la empresam y en el grupo T (Empresas de Tratamientos), el modelo de contrato a utilizar.

Con diversas matizaciones, estos documentos anejos los siguen solicitando todas las comunidades, y una parte de ellas es la única documentación que exigen. Otras comunidades han elaborado nuevas hojas de solicitud de inscripción, y en ellas se ha ampliado la lista de documentos anejos a presentar. Los principales nuevos documentos que se exigen son los siguientes:

-Fotocopia de la Licencia Municipal para ejercer la actividad. Es un documento básico, que responsabiliza a los Ayuntamientos y a los Servicios Técnicos que informan la solicitud de la licencia, de las posibles consecuencias de molestias, insalubridad, nocividad o peligrosidad provocadas por la empresa. Resulta por tanto muy acertada la especificación que solicitan algunas comunidades de que en la tramitación de la Licencia Municipal se ha aplicado y cumple el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas para la actividad solicitada.

-Fotocopia del permiso de apertura del correspondiente Departamento de Trabajo, indicando que el establecimiento cumple con las normas de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Algunas comunidades exigen este documento para todo tipo de empresas, mientras que otras únicamente lo exigen para el grupo F.I.D.

-Fotocopia del Certificado de Inscripción en el Registro Industrial, expedido por el correspondiente Departamento de Industria. Este documento es exigido por unas pocas Comunidades Autónomas a las Empresas de fabricación de plaguicidas. Este documento tiene una gran importancia ya que garantiza que la empresa cumple con una serie de reglamentos técnicos.

PROBLEMATICA DE LA APLICACION DE PRODUCTOS "MUY TOXICOS".

Como se ha indicado, la Reglamentación Técnico-Sanitaria establece que estos productos solo podran ser utilizados por aplicadores o empresas de tratamientos autorizadas especificamente, o por usuarios autorizados. Las respuestas quehan dado las autonomías es o que se les han presentado muy pocos casos o que está en estudio la solución. Las que han concedido autorizaciones a empresas lo hacen basándose en las normas del epígrafe duodécimo de la Orden de Presidencia del Gobierno de 29 de septiembre de 1976, y en general se solicita como documento anejo la acreditación del título del técnico, así como un certificado firmado por el mismo, responsabilizándose del control de los tratamientos.

La segunda posibilidad, la autorización a usuarios que superen determinadas pruebas y que realicen el tratamiento para sí mismos, está en estudio por parte de la mayoría de comunidades, y hasta el momento solo han realizado cursillos para aplicadores de bromuro de metilo en desinfección de suelos las Comunidades de Cataluña y Baleares. También hay que indicar que, con la finalidad de preparar monitores para la realización de cursillos sobre aplicación de productos "muy tóxicos", han sido organizados dos cursos en Madrid por el Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica.

PROBLEMAS PENDIENTES

Son varios los problemas pendientes relacionados conel Registro de Establecimientos y Servicios Plaguicidas, y que por la importancia que tiene este Registro convendría resolver cuanto antes.

Algunos temas son los siguientes:

-Requisitos y documentación aneja exigibles para la inscripción en el Registro. A este respecto hay que indicar que no se trata de incrementar la carga burocrática de las empresas, sino únicamente exigir obligaciones que ya de por sí han de cumplir estas.

-Empresas de tratamientos con productos "muy tóxicos". Condiciones a exigir y ámbito de actuación.

-Cursos y pruebas de capacitación para los aplicadores y el personal de las empresas dedicadas a la realización de tratamientos con plaguicidas, así como para los usuarios que utilicen productos clasificados en la categoría "muy tóxicos" y para sí mismos.

-Registro de las empresas que fabriquen o comercialicen maquinaria de tratamientos fitosanitarios. Desde el año 1942 en que se creó el Registro de Productores es un tema pendiente. Como paso previo debería crearse el Registro Oficial de Maquinaria de Tratamiento, cosa posible en estos momentos, en que se cuenta ya con varios centros para la homologación de maquinaria.

Para resolver estos problemas pendientes, sería deseable que se actuase de forma coordinada entre los organismos públicos y sectores implicados, por lo que deberían establecerse contactos frecuentes entre los distintos departamentos de la Administración Central, de la Autonómica y la Asociación Española de Fabricantes de Agroquímicos para la Protección de las Plantas.

TITULO: NORMATIVA OFICIAL DESEABLE PARA DISTRIBUCION Y USO DE LOS AGROQUIMICOS

AUTOR(ES): JUAN IGNACIO CABALLERO GARCIA DE VINUESA

CENTRO DE TRABAJO: SERVICIO DE PROTECCION DE LOS VEGETALES.

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN:

NORMATIVA DESEABLE, USO Y DISTRIBUCION

0.- Introducción.- Hace dos años, en este mismo lugar, con ocasión del 1º. Symposium Nacional de Agroquímicos, pretendimos ofrecer una panorámica de la evolución histórica de la legislación en materia de Sanidad Vegetal, intentando sistematizar la cuestión e hicimos un análisis de la - legislación actualmente vigente en España. Como resumen, con respecto a este último punto y a modo de recordatorio, deciamos entonces que la legislación española podía agruparse - valga la redundancia - en cuatro grupos:

- Un primer grupo, formado por las disposiciones de carácter general y constituido por dos Leyes básicas y un Decreto.
- Un segundo grupo, formado por la normativa especifica referente a la defensa de algunos cultivos o plantas forestales.
- Un tercer grupo, que se refiere a la legislación sobre productos y tratamientos fitosanitarios.
- Y, finalmente, un cuarto grupo que corresponde a la organización de los medios institucionales.

1.- Normativa deseable.

1.1.- Necesidad de una Ley General o de Bases de la Sanidad Vegetal.

Si debemos hablar hoy de la normativa deseable, hemos de empezar hablando de la necesidad de una Ley General o de Bases de la Sanidad Vegetal, que establezca los necesarios cimientos para la construcción y el desarrollo de un edificio o cuerpo normativo armónico.

Como hemos visto antes, se dispone de una normativa legal, de - muy distinto rango, que regula prácticamente todas las cuestiones relacionadas con la Sanidad Vegetal, según ésto, podriamos decir que no - es necesaria una norma de tal rango.

Sin embargo, la existencia de una legislación no es garantía, - por sí misma, de que se cubran los objetivos propuestos.

Unas veces, porque la norma es mala y no se puede aplicar, y, - otras, porque, aún siendo buena en sí misma, no se aplica o no es aplicable en la realidad.

Una de las condiciones básicas para el desarrollo de una política adecuada en materia de Sanidad Vegetal, es, disponer de un marco legal adecuado que permita poner en práctica un sistema organizado de -- protección fitosanitaria.

La legislación fitosanitaria, como toda legislación, se debe corresponder con la situación social, económica, jurídica y política del pais y, es evidente, que, en este sentido, la situación actual dista - mucho de la de 1.908, fecha de la que arranca nuestro ordenamiento jurídico en esta materia.

En el aspecto socio-económico hay que tener en cuenta, princi-- palmente, en cuenta:

- En primer lugar, que la Ley de Plagas del Campo fué motivada principalmente por los alarmantes estragos producidos, en aquella época, por las plagas de la "Filoxera" y de "langosta" hoy práctica y felizmente dominadas.

- En segundo lugar, hay que tener en cuenta tambien, que, en - -- aquel entonces, no se sospechaba la potencia de los medios y productos que se iban a utilizar en la actualidad para la Protección de las plantas ni los riesgos derivados para la Salud Humana o para el medio Am-- biente.

- Y, en tercer lugar, tampoco se tuvo en cuenta, en aquel entonces, la importancia del incremento del tráfico de mercancías, con el consi--- guiente incremento del riesgo de la introducción de parásitos exóticos - de los que, desgraciadamente, tenemos graves ejemplos, bien recientes -- (Phoracantha, Sharka, "nueva raza virulenta de tristeza, Raza virulenta de la grafiosis").

En el aspecto jurídico-político, hemos de destacar, al menos dos cuestiones, sobre las que, nos van a permitir Vdes., que, luego, nos extendamos, para ofrecerles un marco dentro del cual debe moverse esta Ley y, por supuesto, cualquier norma que en el futuro se dicte:

- Una, de carácter interno, es el hecho constitucional de 1.978 -- que ha conducido a un nuevo modelo de Estado y ha establecido los principios de legalidad de la norma, fijando los derechos y deberes fundamentales de la persona. Concretamente, en materia de sanidad Vegetal, superadas las tensiones iniciales, se ha culminado el proceso de transferencias del Estado a las C.C.A.A., lo que no quiere decir que no se produzcan -- conflictos, pero, para su solución, existen, sin duda, los mecanismos adecuados. Si bien es deseable que estos conflictos no originen disfuncio-- nes que puedan producir daños irreversibles.

- Otra cuestión, ésta de carácter externo, es nuestro reciente ingreso en las Comunidades Europeas, que ha supuesto evidentemente una pérdida de soberanía para el Estado y, por consiguiente, para las C.C.A.A. y para lo que deberemos armonizar nuestra legislación con la actualmente vigente en la organización en la que acabamos de integrarnos.

Finalmente, queremos resaltar que esta necesidad no es de ahora, sino que, superada la transición democrática, ya en el año 1.980, el Ministerio de Agricultura preparó un Proyecto de Ley de Sanidad Vegetal y Animal que actualizara la Ley de Plagas del Campo de 1.908 y la Lay de - Epizootias de 1.952, y que refundiera ambos en una sola Ley. Dicho pro-- yecto fué aprobado por el Gobierno y enviado a las Cortes.

El proyecto de ley fué estudiado por la Comisión de Agricultura del Congreso, con plena competencia legislativa, en sesión celebrada el 29 de Abril de 1.981, acordando por 18 votos en contra y 17 a favor su devolución al Gobierno. Es de señalar que esta devolución fué motivada fundamentalmente por determinados aspectos relativos a la Sanidad Animal, ya que las observaciones formuladas referente a la Sanidad Vegetal no hubieran provocado, por sí solas, probablemente, su devolución al Gobierno.

El Grupo Parlamentario Centrista presentó posteriormente una proposición de Ley cuyo texto fué publicado en el Boletin Oficial de las Cortes Generales de 22 de Diciembre de 1.981, que no llegó a debatirse por disolución de las Cortes en 1.982.

El haber perdido esta oportunidad no nos debe desalentar para afrontar el empeño e, incluso, quizá ahora, superados los problemas de las transferencias y culminado el proceso de Adhosión de España a las C.C.E.E., pueda redactarse con mejor perspectiva.

1.2.- Constitución y Sanidad Vegetal.

La aplicación de una norma fitosanitaria puede exigir la limitación de derechos fundamentales de la persona recogidos en la Constitución o afectar intereses económicos de gran importancia, de aquí que la norma fundamental deba tener rango de Ley, para garantizar el principio de legalidad, de jerarquía normativa e, incluso, de interdicción de la arbitrariedaddad de los poderes públicos, como dispone el Artº.9.3. de la Constitución.

Son ejemplos de derechos fundamentales que pueden verse afectados:

- la propiedad privada (Artº.33.3. de la Constitución).

"Nadie podrá ser privado de sus bienes y derechos sino por causas justificada de utilidad pública o interés

social, mediante la correspondiente indemnización y de conformidad con las leyes".

- la libre circulación de mercancias (Artº.139.2 de la Constitución).

"Ninguna autoridad podrá adoptar medidas que directa o indirectamente obstaculicen la libertad de circulación de bienes en todo el territorio español".

- Incluso, diriamos, el derecho a la intimidad (Artº. de la Constitución).

"El domicilio es inviolable. Ninguna entrada o registro podrá hacerse en él sin consentimiento del titular o resolución judicial, salvo en casos de flagrante delito".

Con independencia de lo que acabamos de decir, que justifica a nuestro juicio la necesidad de una Ley General o de Bases de Sanidad Vegetal, y que son aspectos constitucionales que, indiscutiblemente, habría que tener en cuenta en la redacción de la Ley, hay otros aspectos, por los que su promulgación sería una forma conveniente de dar satisfacción a diversas cuestiones que la Constitución recoge y por las que los poderes públicos deben velar.

La Constitución española, evidentemente, no hace mención expresa, como es lógico, de la Sanidad Vegetal. Como hemos dicho muchas veces en esta materia hay tres facetas: la económica, la sanitaria y la ecológica.

En cuanto a la económica, hemos de citar el Art.130.1 de la Constitución:

"Los poderes públicos atenderán a la modernización y desarrollo de todos los sectores económicos y, en particular, de la agricultura, de la ganadería, de la pesca y de la artesanía, a fin de equiparar el nivel de todos los españoles.

En cuanto a la Sanidad Vegetal existen, principalmente, dos tipos de sujetos sometidos a los riesgos potenciales de los plaguicidas: los - manipuladores y usuarios y los consumidores.

- Para los primeros, debemos recordar el Art.40.2 de la Constitución:

  " - - - - - - los poderes públicos - - - velarán por la seguridad e higiene en el trabajo -- ".

- Para los segundos, el Art.51.1 de la Constitución dice:

  "Los poderes públicos garantizarán la defensa de los - consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud y los legítimos intereses de los mismos".

- Y, en general, en este aspecto hemos de recordar también el Art. 43.1 de la Constitución:

  "Que reconoce el derecho a la protección de la salud".

Finalmente, en cuanto al Medio Ambiente, hemos de citar el Art.45. de la Constitución:

1.- "Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona así como el deber de conservarlo".

2.- "Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyandose en la indispensable - solidaridad colectiva".

Otra cuestión que, finalmente queremos citar, desde el punto de -- vista constitucional, es la distribución de competencia entre la A/C. y - las C.C.A.A. que hacen los art.148 y 149 de la Constitución y los distintos Estatutos de Autonomía, cuyo proceso, como hemos dicho, está culminado

e incluso, pensamos que consolidado, pero que puede verse afectado, al menos en los mecanismos, como consecuencia del ingreso de España en -- las Comunidades Europeas, como veremos a continuación.

De acuerdo con lo previsto en el Art.93 de la Constitución, mediante ley órganica, se podrá autorizar la celebración de tratados por los que se atribuya a una organización o institución internacional el ejercicio de competencias derivadas de la Constitución.

En principio, la celebración por el Estado de Tratados o convenios internacionales que afecten a alguna de las competencias asumidas por las C.C.A.A., a través de sus estatutos, no tienen el efecto de alterar, en nuestro Derecho interno, la distribución de estas. Sobre el particular, los estatutos de Autonomía, se suelen pronunciar de forma inequivoca:

> "La - - - - - - adoptará las medidas necesarias para la ejecución de los tratados y convenios internacionales en lo que afecten a las materias atribuidas a su competencia, según el presente Estatuto".

Sin embargo, pueden existir diversas interpretaciones que conduzcan a distintas posturas sobre a quién corresponde la ejecución interna de dichos tratados si a la Administración Central o a la Autonómica. De todas ellas la que parece más coherentes con el principio de autonomía consagrado en la Constitución y en los Estatutos de Autonomía es la que mantiene que es preciso distinguir entre la función de garantizar la -- ejecución de las resoluciones que emanen de los órganos titulares de la cesión y la función de llevarlas a la práctica, esto es, de ejecutarlas.

También hay que recordar, en este sentido, el Art.149.1.3ª de la Constitución que atribuye al Estado competencia exclusiva en materia - de relaciones internacionales. Y hay quién interpreta que este término está reservado para los casos de relación entre Estados, como es la capacidad de establecer pactos y tratados, pero que en un proceso de de integración económica europea no pueden entenderse las relaciones in-- ternacionales en el sentido literal que podría predicarse del citado - Art. 149.1.3ª.

Como se sabe, los dos tipos de actos jurídicos que, fundamentalmente, adopta el Consejo de Ministros a propuestas de la Comisión y, -- previo dictamen del Parlamento Europeo y, en muchos casos, del Comité - Económico y Social son:

- Los Reglamentos.
- Y las Directivas.

- Los primeros son pocos frecuentes y tienen un efecto directo - desde su publicación en el Diario de las Comunidades (J.O. C.E.) sin necesidad de publicación en el B.O.E. y tienen mayor rango que cualquier ley.

- Las segundas, en cambio, constituyen prácticamente la totalidad de la normativa vigente en el seno de las Comunidades europeas y generalmente establecen unos objetivos obligatorios, dejando libertad a - las instancias nacionales para determinar la forma y los medios de alcanzarla. Es aquí donde surge el conflicto a que antes aludiamos ¿ A -- quién corresponde la ejecución? ¿ Quién elebora las normas?. Naturalmente nos referimos a materias transferidas a las C.C.A.A.. En cuanto a lo primero parece claro que corresponde a las Autonomías la ejecución ¿ Pero, se puede interpretar que la adopción de las medidas necesarias para la ejecución de los tratados, como preveen los Estatutos de Autonomía, incluye también la eleboración de las normas correspondientes?. A este respecto conviene recordar el Art. 150.3 de la Constitución:

> "El Estado podrá dictar leyes que establezcan los principios nenecesarios para armonizar las disposiciones normativas de las -- C.C.A.A. aún en el caso de materia atribuida a las competencias de estas, cuando así lo exija el interés general. Corresponden a las Cortes Generales, por mayoría absoluta de cada Cámara, la -- apreciación de esta necesidad".

Perdonen Vdes. este preambulo, pero lo hemos considerado necesario para situarnos en el contexto.

Pasemos ahora a analizar la Legislación Fitosanitaria de las Comunidades. Toda ella se basa en Directivas, que, como hemos dicho, constituyen básicamente los actos jurídicos que dimanan del Consejo de Ministro. Existen dos grupos, fundamentalmente:

- Las que se refieren a los organismos nocivos.
- Y, las que se refieren a los productos fitosanitarios.

En cuanto a las primeras, podemos agruparlas en dos grupos:

- Uno, que, hasta la fecha está formado por cinco Directivas que establecen las medidas mínimas que deben adoptar los Estados miembros para luchar contra una serie de parásitos y prevenir su difusión (sarna verrugosa de la patata, nematodo dorado, piojo de San José, orugas del clavel y marchitez bacteriana de la patata). Estas medidas mínimas se concretan esencialmente en la:

  - Detección de focos.
  - Prevención de la propagación (establecimiento de zonas de seguridad).
  - Erradicación de focos.

Hay otro grupo, constituido, fundamentalmente, por una sola Directiva, la 77/93 CEE, que es la básica, pero sobre la que no nos vamos a extender, y que se refiere a las medidas de protección para impedir la introducción en los Estados miembros de organismos nocivos para los vegetales y que ha sido modificada posteriormente por cuatro Directivas.

En cuanto a las que se refieren a productos fitosanitarios también podemos distinguir dos grupos:

- Uno, que se refiere a la comercialización y utilización de productos fitosanitarios para lo que es básica la Directiva 78/631/CEE, llamada comunmente "sexta modificación", relativa a la aproximación de las disposiciones legislativas de los Estados miembros sobre clasificación, envasado

y etiquetado de sustancias peligrosas. Sobre esta cuestión, ya el Estado español, ha puesto al día la normativa precisa mediante la R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (Real Decreto 3349/83) y, más recientemente, el Reglamento sobre Declaración de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas (Real Decreto 2216/85).

Con respecto a este tema, la Comisión tiene sometida al Consejo dos proposiciones de Directivas, cuyo objetivo - es garantizar la seguridad de los aplicadores, de los consumidores y del Medio Ambiente.

La primera proposición, todavia en el seno del Consejo, prevee la homologación CEE de productos fitosanitarios que podrían circular libremente en el seno de las Comunidades, siendo libres los Estados miembros-dentro de los límites fijados por el Tratado - de reglamentar y, en particular, prohibir la comercialización y utilización en su territorio de otros productos fitosanitarios, conforme a su legislación.

La segunda proposición, ya Directiva, es relativa a la prohibición de la comercialización y utilización de determinadas materias activas y prevee los mecanismos para armonizar las limitaciones nacionales a nivel comunitario.

- Un segundo grupo de disposiciones relativas a los productos fitosanitarios, se refiere a los residuos y, a este respecto, es básica la Directiva referente a la fijación de contedos máximos para los residuos de pesticidas en frutas y hortalizas, que se trata de una primera etapa a nivel comunitario, estando previsto, a partir de la Resolución del Consejo de 22 de Mayo de 1.984, ampliar estas medidas a los cereales, a los productos de origen animal, y a los alimentos

animales, así como suplementar las medidas relativas a frutos y hortalizas. Dentro de este grupo, hemos de citar, también, la Directiva 79/700/CEE por la que se determinan los métodos comunitarios de toma de muestras para el control -- oficial de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas.

En relación con la fabricación, como consecuencia -- del accidente de Seveso, debido a la dioxina, de Agosto de - 1.976, el Consejo, a propuesta de la Comisión, adoptó el 24 de Junio de 1.982 una Directiva relativa a los riesgos ca-- tastróficos de ciertas actividades industriales.

Esta Directiva trata de prevenir los graves accidentes que pueden originar ciertas actividades industriales y limitar sus efectos sobre el hombre - tanto a los trabajadores de la propia industria como a la población limítrofe - y sobre el Medio Ambiente. Esta Directiva habrá que tenerla en cuenta en el Art.6º (Punto 6.1.) de la R.T.S. en cuanto se refiere a la fabricación. Esta Directiva define también (Anexo II) las condiciones de almacenamiento de ciertas sustancias peligrosas.

Otra cuestión interesante, a tener en cuenta, en relación con la Legislación Comunitaria, y, a la que luego -- volveremos a referirnos, es la creación de dos Comites:

- El Comité fitosanitario permanente, creado por la Decisión 76/894/CEE, que tiene por misión informar acerca de las medidas sobre las que el Consejo ha delegado su competencia legislativa en la Comisión.

- Y, el Comité cientifico de pesticidas, creado por Decisión 78/436/CEE que tiene carácter consultivo y está -- compuesto por personalidades altamente cualificadas elegi-- das por razón de su independencia y su competencia en mate-

ria tales como química, agronomía, ecotoxicología y toxicología. Su papel ha sido institucionalizado por la Directiva 79/117/CEE que prevee, en ciertos casos, la consulta -- obligatoria de este Comité por la Comisión.

No queremos terminar este breve repaso por la Legislación Comunitaria sin hacer una referencia a los grandes objetivos que, para el año 1.972, la Comisión ha sometido al Consejo en junio de 1.985 en Milán (Libro blanco de la Comisión a la consideración del Consejo europeo) y que, -- sin duda, afectará a la legislación fitosanitaria de la Comunidad.

En él, la Comisión reconoce los notables avances -- producidos desde la firma de los Tratados, pero reconoce, también, que aún queda mucho por recorrer, por lo que propone para esa fecha:

- La eliminación de las fronteras físicas, que re-- presentan, dice el Libro Blanco, un "simbolo flagrante para nuestros ciudadanos de la falta de unidad de la Comunidad", para lo que será necesario, indiscutiblemente, sal-- var graves escollos, como, el de la droga y el terrorismo.

- La eliminación de las fronteras técnicas, de las que son un ejemplo típico la diferente normativa que existe entre los Estados miembros por razones de higiene, seguridad, protección del Medio Ambiente o de los consumidores. El documento hace una referencia expresa a los controles veterinarios y fitosanitarios en frontera y se marca, como objetivo, la desaparición de estos controles fronterizos - de aquí a 1.992, para lo cual dichos controles deberán estar limitados al punto de partida y, en todo caso, en destino, si se presumen prácticas fraudulentas o negligentes. Es evidente, la necesidad de un esfuerzo de reconocimiento mutuo para llevar a término este objetivo.

- La eliminación de las fronteras fiscales, otra -- cuestión, del mismo orden, que nos afecta, es la intención

de armonizar las legislaciones con el fin de establecer las exigencias esenciales a las que deben responder los productos para poder circular libremente en el seno de la Comunidad, en conexión con lo que hemos dicho cuando nos hemos referido a los productos fitosanitarios homologados CEE.

1.3.- Principios generales de una Ley de Sanidad Vegetal.

No se trata de que aquí y ahora presentemos ningún Proyecto de Ley de Sanidad Vegetal, pero si queremos establecer algunos principios que, a nuestro juicio, debe recoger la Ley.

En primer lugar, antes de la redacción de un Proyecto de Ley es necesario estudiar muy bien el Derecho comparado.

A este respecto FAO, en una publicación de 1.983, aún reconociendo la dificultad de hacer "leyes modelos" sin tener en cuenta el contexto social, económico, jurídico y político del pais, ha preparado unos "principios generales técnicos" que pueden ser útiles.

En segundo lugar, la ley debe establecer muy claramente las consecuencias de la declaración oficial de existencia de una plaga y de su calificación ya sea esta de utilidad pública o interés social o bien de calamidad pública-, estableciendo los "principios de solidaridad colectiva" y "las limitaciones de los derechos constitucionales" (incluso de libertad de empresa), si hubiera lugar, y a los que ya hemos hecho referencia al justificar la necesidad de una Ley.

En tercer lugar, la ley debe potenciar la "participación social", lo que significa dar plena vigencia a los principios constitucionales establecidos principalmente en los Art.9.2, 105 y 129.1. Este es uno de los grandes retos que tienen planteados nuestras Administraciones Públicas. El análisis previo, mediante el empleo de técnicas de participación social, de las posibilidades técnicas, administrativas y sociales de los proyectos de normas permitirán estudiar su viabilidad y buscar el respaldo social necesario para no caer en la promulgación de normas en los Boletines Oficiales que, luego, se convierten en papel mojado.

En cuarto lugar, y, en conexión con lo anterior, con independencia de que se establezcan los necesarios órganos de planificación a través de la creación del Consejo previsto en el Art.131.2. de la Constitución, cuya función evidentemente corresponde a cuestiones de ordenación general de la Economía, consideramos imprescindible la -- creación de grupos de trabajo, de más bajo nivel.

De la misma manera que la CEE ha hecho, creando los Comités -- cientifico fitosanitarios y de plaguicidas.

En quinto lugar, la ley debe abordar los aspectos institucionales, por supuesto con respecto a la capacidad de las C.C.A.A. para organizar sus administraciones, pero recordando el Art.IV de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria suscrito por España y que obliga a los Estados a organizar los Servicios correspon--- dientes. A este respecto, hemos de recordar que, con frecuencia, los problémas no son de posibilidades técnicas sólo, sino de capacidad - administrativa, por falta de una estructura y de una legislación adecuada. A veces, sucede que grandes esfuerzos a nivel técnico quedan malogrados por la lentitud burocrática, por la multitud de organis-- mos competentes, etc.

En sexto lugar, la ley debe establecer el necesario ordena--- miento garantizador. La legislación fitosanitaria no ha de entenderse sólo como un puro medio de coacción o restricción. En un sentido positivo, el objetivo de la Ley no es castigar a los infractores, sino mejorar la producción agraria, disminuir el Impacto Ambiental y - asegurar la Sanidad de los Consumidores y usuarios, restableciendo - el protagonismo de la Sanidad Vegetal. En este sentido positivo, la ley podría conducir a la aglutinación de esfuerzos mediante medidas de fomento. No obstante, la ley debe preveer las medidas necesarias disuasorias, preventivas, sancionadoras y reparadoras necesarias recurriendo a sanciones de tipo administrativo o penal, incluso, como prevee el Art.45.3. de la Constitución y que establecen otros paises, como es el caso de Alemania y Bélgica.

En séptimo y último lugar, la Ley debe incluir lo que los - juristas denominan una "claúsula general habilitante" que permita, por un lado, el desarrollo de la ley, mediante lo que se denomina - - -

también "concreción sucesiva de la norma", y por otro la incorporación de nuevas tecnologias por razón de progreso técnico, dentro de los principios que informan la Ley de Bases. Con respecto a lo primero, dado el carácter marcadamente técnico de la legislación fitosanitaria, existen aspectos que no se pueden desarrollar a nivel de Ley y que pueden regularse mediante Reglamentos. Lo ideal, para nosotros, sería que estas normas no fueran muy numerosas y que estuvieran estructuradas para cada una de las materias que constituyen los objetivos de la Ley. La vigente R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, podría ser un ejemplo. Una Reglamentación de cuarentenas internacionales, con un Anejo, que, periodicamente, se actualizara podría, ser otro ejemplo, etc.

2.- Distribución y uso.

2.1.- Antecedentes.

La Ley de Plagas del Campo de 1.908 no hace ninguna referencia a la cuestión de plaguicidas. La primera cita, que hemos encontrado, corresponde al Real Decreto de 20 de Junio de 1.924 que establece las Bases de la lucha contra las Plagas y se refiere al comercio, "declarando, en su Art.7º, fraudulenta y prohibiendo la venta de insecticidas y preparados para combatir enfermedades de las plantas, que no vayan acompañados de certificación acreditativa de haber sido ensayados y sancionados por alguna dependencia agricola oficial". Todavía no se había creado el Registro.

La segunda cita es del año 1.929 y se refiere a los aplicadores. Mediante las Instrucciones para la ejecución y cumplimiento del Real Decreto 422 de 4 de Febrero de ese año, ya se establece, en su Art.5º, lo que curiosamente hoy queremos restablecer y, que, quizá, nunca, debió perderse, el carnet de aplicador:

"Todos los Capataces de brigada de los equipos que se dediquen industrialmente, y aún los que lo hagan particularmente en no pequeña escala, a la fumigación de arboles empleando el ácido cianhidrico líquido o gaseoso, u otros cuerpos químicos más o menos tóxicos, así como los Capataces de brigada que se dediquen industrialmente, y aún los que lo hagan particularmente -

en no pequeña escala, a practicar las pulverizaciones de mezclas líquidas o de substancias sólidas en polvo, más o meos - tóxicas, para combatir enfermedades o plagas de los cultivos - - - - - quedan obligados a proveerse del título de Capataz fumigador y del carnet de identidad, cuyo modelo se acompaña - - - - - - -".

es decir, ya en aquel entonces en el año 29, se exigía, lo que hoy - establece de nuevo la R.T.S. de Plagucidas aprobado por Real Decreto de 30 de Noviembre de 1.983.

2.2.- Evolución de la legislación.

Formalmente la reglamentación sobre plaguicidas no empieza en España hasta el año 1.942 (Decreto de 19 de Septiembre y normativa - que lo desarrolla) creando el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, cuyo nombre se conserva aún practicamente en la vigente R.T.S. de Plaguicidas.

La citada norma tiene más bién un carácter administrativo y, en todo caso, no vela más que por los aspectos cuantitativos, sobre todo, y, en menor medida, quiźa, por los aspectos cuantitativos de - los plaguicidas. No se establecen condiciones técnicas sobre la fabricación, la comercialización y aplicación.

No es hasta el año 1.965, cuando por primera vez, a nuestro - juicio, se regula la venta y empleo de los productos fitosanitarios.

Posteriormente, en el año 1.976, se dicta otra Orden, también de la Presidencia, de fecha 29 de Septiembre, por la que se regula - la fabricación, comercio y utilización de productos fitosanitarios y que deroga la anterior.

Y nos gustaría comparar, al menos, dos cuestiones de ambas Ordenes que indican la evolución de la filosofía en cuanto se refieren a la distribución y aplicación, respectivamente, de los productos -- que cada una de ellas consideraba como más peligrosos.

La Orden de 1.965 clasificaba los productos fitosanitarios, - como todos Vdes. recordarán, en tres categorías toxicológicas - A, B y C - y, en cuanto a su distribución, en su Art.6º, establecía:

- Que los productos de las categorías A y B podían ser vendidos libremente al público en comercios debidamente autorizados.

- Y, que los productos de la categoría C sólo podían ser adquiridos por empresas u organizaciones especialmente autorizadas, es decir, la Orden no limitaba la venta, limitaba la adquisición una apreciación jurídica, que, como Vdes.. sa-- saben, tenía su importancia.

Sin negar los aspectos positivos de la norma, como, por ejemplo, que, por primera vez, se introduce en España una clasificación toxicológica de los productos fitosanitarios, la realidad fué que su aplicación, durante su periodo de vigencia, no dió quizá los resultados deseados. - Como consecuencia de ello, se intentó, una nueva aproximación a la realidad, mediante la Orden de 1.976, que distinguía, además de las categorías A, B y C, una nueva categoría, la D, para los productos de extremada peligrosidad.

En cuanto a la distribución la Orden de 1.976 establecía:

- Que los productos de las categorías A y B podían comercializarse sin otras restricciones que las que condicionan su inscripción en el Registro Oficial Central de Productos y - Material Fitosanitario.

- Que los productos de la categoría C podían ser comercializados por las Empresas o establecimientos que dispongan de un Libro Oficial de Productos Fitosanitarios de dicha categoría debidamente diligenciado.

- Que la Empresa titular del Registro de los productos de - la categoría D sólo podía vender productos de esta Catego-- ría a las Empresas y Organizaciones debidamente autorizadas.

Es decir, la Orden de 1.976, con respecto a la de 1.965, introduce, las siguientes novedades:

- Establece el L.O.M. para los productos de la categoría -- C y D.

- Y, prohibe la venta a las Empresas titulares del Registro de productos de categoría D a una empresa que no estén - -

debidamente autorizadas.

En cuanto a la utilización una cuestión que queremos resaltar, en relación con los requisitos exigibles a las empresas de aplicación de los productos fitosanitarios de las categorias que consideraba más tóxicas cada una de estas Ordenes, con independencia de otros requisitos, son los relativos a las disponibilidades personal técnico:

- La Orden de 1.965 exigía que en la plantilla de personal figurara un Director de tratamientos con título técnico superior, así como el personal facultativo, técnico y auxiliar necesario para la realización de los trabajos en relación con el número de equipos de que dispongan, a juicio de la Dirección General de Agricultura.

- La Orden de 1.976 exigía que en la plantilla figure un Director de tratamientos con título superior o de Ingeniero técnico de grado medio que acredite su conocimiento de los cultivos, plagas, técnicas de aplicación y productos fitosanitarios, así como el personal técnico auxiliar necesario de acuerdo con el número de equipos de que se dispongan.

2.3.- Legislación actual.

Por un Decreto de la Presidencia del Gobierno número 2519/74 - de 9 de Agosto entró en vigor la aplicación y desarrollo del Código - Alimentario Español aprobado, también, por decreto de la Presidencia del Gobierno número 2484/67 de 25 de Septiembre.

Como consecuencia de ello se dictó la R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas aprobada por Decreto nº. 3349/83 de 30 de Noviembre.

Creemos que la R.T.S. se ha dictado, sobre todo, por imperativo legal y para armonizar nuestra legislación con la de la C.E.E. Sin embargo, se ha aprovechado la oportunidad para introducir las mejoras que se han considerado convenientes a la vista de la experencias habida.

No vamos a referirnos ahora a los detalles que contempla la nueva R.T.S. pero sí queremos hacer un breve análisis de las modifica

ciones que introduce con respecto a las Ordenes de 1.965 y 1.976, en cuanto a la distribución por un lado y aplicación por otro.

Con respecto a la distribución:

- Se mantienen el L.O.M. para los productos de las categoria tóxicos y muy tóxicos, que ya creó la Orden de - - 1.976 para las categorias C y D. (Art.10.2.4).

- No limita la venta - al menos expresamente - como la - Orden de 1.976 - para los productos muy tóxicos, prohi-- biendo, en cambio, su utilización por aplicadores o Em-- presas no autorizadas especificamente para tal fin (Art. 10.3.4).

Con respecto a la aplicación, que nos parece una de las cuestiones más positivas de la R.T.S., exige que los aplicadores y el -- personal de las Empresas dedicadas a la realización de tratamientos con plaguicidas hayan superado los cursos o pruebas de capacitación correspondientes (Art.6.4). Y en particular, para los productos muy tóxicos, se exige que los usuarios que realicen el tratamiento para sí mismo hayan superado cursos o pruebas de capacitación específicas (Art.10.3.4.). Recordemos, a este respecto, el Decreto de 1.929 que citabamos antes.

2.4.- Conclusiones.

La cuestión de la distribución y uso de productos fitosanitarios es un problema no completamente resuelto, a nuestro juicio, aún en los paises más desarrollados.

Evidentemente existen en estos paises, entre los que evidentemente nos encontramos, mecanismos y filtros que regulan la autorización de productos fitosanitarios y que cuentan con personal preparado para evaluar los riesgos que pueden derivarse de su utilización o abuso, previamente a su Registro y Autorización y que estos filtros son cada vez más estrechos, lo que constituye, ya de por sí, una garantía para evitar los riesgos no razonables.

Es evidente, también, el esfuerzo desarrollado por la propia Industria para desarrollar productos con parámetros cada vez más estrictos con el fin de asegurar la inocuidad, disminuir los riesgos y maximizar los beneficios.

Hemos analizado la evolución de la legislación en cuanto se refiere a la distribución y uso, y observamos un hecho curioso: Con más o menos fortuna se han establecido unas condiciones de personal a las Empresas de aplicación:

- La Orden de 1.965 exigía un Director de tratamientos con título técnico superior, así como personal facultativo, técnico y auxiliar.

- La Orden de 1.976 exigía que este Director de tratamientos tuviera título superior o de Ingeniero técnico de grado medio que acreditará los conocimientos necesarios.

- Finalmente, la R.T.S. que, en este sentido, nos parece como hemos dicho la más positiva, exige a los aplicadores lo que llamamos el carnet de aplicador.

Sin embargo nunca se ha hablado en la legislación española de los requisitos exigibles a la distribución en cuanto a personal técnico.

Bien es verdad que la distribución, en general, ha dispuesto de un personal técnico altamente cualificado que ha prestado un apoyo técnico cierto a la Agricultura.

Sin embargo, es en los últimos escalones de la distribución donde surge, a nuestro juicio el problema.

Para nosotros, simplificando los mecanismos más o menos complejos de la distribución, distinguiriamos fundamentalmente dos escalones los distribuidores y los vendedores - y lo ideal sería:

- Que el primer escalón, la distribución dispusiera de una estructura técnica adecuada.

- Y que, a nivel de vendedores, estuvieran obligatoriamente ligados a un distribuidor, y tuvieran una formación adecuada, estableciendo el carnet de vendedor, de forma similar a como se ha establecido para los aplicadores en la R.T.S.

Se trataría en definitiva, de imprimir, como hemos dicho, un carácter positivo a la legislación. Es decir, no se trataría de limitar la libertad de comercio y empresa, se trataría de exigir una

garantía para la mejor distribución de unos productos útiles, pero, al fin y al cabo peligrosos, de la misma forma que exigir el carnet de -- conducir no supone limitar la libertad de conducir, sino establecer -- una garantía de que un medio útil, como es el automóvil, no esté en manos de inexpertos.

Recientemente FAO, en Noviembre de 1.985, ha sometido a la consideración y aprobación de la Conferencia, la última revisión del Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas y, aunque el citado Código de carácter voluntario para los Gobiernos, va dirigido fundamentalmente al establecimiento de reglas de conductas relativas a las exportaciones de plaguicidas a los paises en vía de desarrollo, queremos resaltar lo que establece, en el Art.8, -- respecto a la distribución de plaguicidas y que viene apoyar lo que hemos dicho.

8.1.8.- "tratar de asegurar que los plaguicidas sean comercializados y ofrecidos para la venta por comerciantes acreditados, que preferiblemente sean miembros de una organización comercial reconocida".

8.1.9.- "proveer a que las personas que intervienen en la venta de cualquier plaguicida tengan una capacitación adecuada que garantice su capacidad de facilitar al comprador asesoramiento sobre su uso seguro y eficaz".

Creemos:

- Que cada vez, quizá, como de hecho está ya ocurriendo, será - menor la presencia de la Gran Industria en la distribución directa a - nivel comarcal o provincial.

- Que, problablmente, en cambio, cada vez será mayor la presencia de empresas acreditadas de servicio para la distribución a nivel - comarcal o provincial con una estructura técnica adecuada, asesorada y asistida por los Servicios Técnicos de los fabricantes en cuanto a sus especialidades se refiere.

- Que esto constituye una garantía tanto para el fabricante, en beneficio del prestigio de sus especialidades como para el agricultor, como destinario final y como garantía de eficacia.

- Que, es urgente, emprender las acciones necesarias tendentes a mejorar la distribución y uso de productos fitosanitarios por que - así lo está demandado no sólo el Sector sino la Sociedad en general.

- Y, finalmente, que esto no es labor sólo de la Administra--- ción , sino de todos Sectores implicados , para establecer fórmulas positivas y realistas que puedan llevarse a la práctica.

TITULO: EL TECNICO AGRICOLA DENTRO DEL SECTOR DE AGROQUIMICOS

AUTOR(ES): COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS
Y PERITOS AGRICOLAS DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

CENTRO DE TRABAJO: SEVILLA

LOCALIDAD:

RESUMEN:

EL TECNICO AGRICOLA DENTRO DEL SECTOR DE AGROQUIMICOS

Cuando hablamos hace dos años sobre el papel del Técnico Agrícola, con ocasión del 1er **SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS**, lo hicimos refiriéndonos a la sucesión de hechos, que transformaron este sector de los agroquímicos en el principio irrelevante y comercialista, en uno de los sectores de la producción agraria más progresista y tecnificado, de los que concurren para asegurar, rentabilizar y estimular, el rendimiento de los cultivos y, consecuentemente el papel ó participación que el Técnico Agrícola, ha tenido en todo este proceso evolutivo.

También hablamos, de la alta capacidad técnica de los primeros Técnicos especialistas, para apoyar y potenciar el desarrollo tecnológico de estos productos y de la trascendente aportación de los técnicos andaluces a este fenómeno, propiciado por las estructuras, riqueza y variedad agrícola de la región, y muchos de los cuales, considerados como pioneros, se encuentran hoy y ahora entre nosotros, bien en nombre propio, o en representación empresarial, cuyo modelo del buen hacer profesional, es digno de ser imitado no queriendo dejar pasar esta ocasión, para testimoniarle nuestro más profundo y público agradecimiento.

Si bien este es el pasado, por cierto muy corto e inmediato, deseamos que esta ponencia hable del futuro, que necesariamente tiene que ser fruto de ese ayer. De ese porvenir prometedor de nuevas soluciones y esperanzas, donde debemos progresar geométricamente pues la demanda así nos lo exigirá, aportando una técnica cada vez más especializada, porque el reto del futuro ya ha llegado y nuestra obligación es afrontarlo y atenderlo.

Antes de entrar en ese futuro, estimamos necesario analizar previamente los distintos estratos dentro de los cuales desarrolla su actividad el Técnico Agrícola especialista en Fitosanidad, en su situación actual.

En primer lugar el Agricultor. No es sencilla la posición actual del mismo, acosado a conseguir unos rendimientos mínimos elevados, que le compensen de la inversión cada día más alta, por el encarecimiento progresivo de los distintos medios de producción, al mismo tiempo que tiene que atender

la competencia comercial, igualmente cada día más acusada. En definitiva producir más y más barato. Difícil binomio pero obligatorio en todo mercado libre. En consecuencia no le queda otro camino que recurrir a las nuevas y modernas técnicas agronómicas por ello tiene la necesidad de asesorarse convenientemente y entre estos asesoramientos tiene que obtener la asistencia del profesional en Fitosanidad. Necesita aplicar la terapéutica más aconsejable y rentable, en consideración al medio ambiente e integración a su entorno agrícola y social. Gran compromiso para el Técnico Agrícola. Definitivamente, no puede faltar la relación directa entre el Agricultor y el Técnico especialista en Sanidad Vegetal.

Después la empresa de agroquímicos. En los últimos tiempos, han cambiado sus organizaciones técnico-comerciales. Las que al principio eran complejas, densas y costosas redes de distribución, asesoramiento y comercialización, se han convertido en típicos canales comerciales, donde el Técnico Agrícola permanece en la difícil misión, de simultanear las exigencias comerciales, con la del asesoramiento técnico a la distribución, para que esta pueda atender racionalmente al consumidor con prestaciones técnicas acertadas y racionales.

También la gama de formulados, al principio amplísima, pues se intentaba cubrir todas las necesidades del consumidor, ante la proliferación de empresas formuladoras y nuevas colecciones de productos, ha hecho aconsejable reducir dicha gama a especialidades propias y productos distribuidos en exclusiva, lo que ha dado origen a un nuevo tipo de Técnico especialista en marketing y promoción específica de amplio ámbito. La investigación de nuevos productos y la adecuación de estos a los distintos mercados, es la solución para la supervivencia de estas empresas en el sector de los agroquímicos. Al igual que en otros sectores industriales, hay que ofrecer continuadamente mejores productos y soluciones. El Técnico especialista le toca ejecutar, indudablemente y en gran medida, que esta evolución se cumpla.

Siguiendo esta convencional sistemática expositiva, contemplemos ahora a la distribución. Siempre ha existido, pero toma carta de naturaleza, cuando las empresas cambian sus estructuras, por complejas y costosas como ya decíamos anteriormente, por otras más reducidas proporcionalmente, creando un lógico vacío en el mercado que, obligadamente tiene que ser ocupado. Es entonces, cuando definitivamente se configura la distribución de agroquímicos. Esta se establece prioritariamente en puntos estratégicos, agrícolamente considerados; se trata de personas o empresas organizadas administrativamente, así como comercial y técnicamente. En muchos casos, invierten en maquinaria de aplicación, ofreciendo un servicio completo al Agricultor, en cuanto a suministro y tratamiento.

La asistencia técnica se cubre según casos, pues algunos distribuidores proceden de la primitiva red de agentes de las empresas de agroquímicos, que con el paso de los años y experiencia continuada, han conseguido una cultura fitosanitaria suficiente, para atender en muchas ocasiones a los casos presentados. Otros distribuidores tienen contratados a técnicos agrícolas para atender la diagnosis y terapeutica. Estos distribuidores pasan de ser exclusivistas de una determinada marca ó firma comercial, a ser compradores de las mejores y más interesantes formulaciones, que el mercado le ofrece, proceso acelerado al reducir las empresas la gama de sus fabricados. Estas nuevas soluciones, numerosas y complejas, necesitan de un entendimiento técnico para determinar la conveniencia de su adquisición, e igual-

mente para su aplicación y venta. Más que nunca la presencia del Técnico Agrícola es necesaria. Las recomendaciones, usos, dosis y técnicas de aplicación generales, tienen que ser extrapoladas a las condiciones específicas de cada lugar ó zona agrícola. Factores de clima, variedades, naturaleza de suelos y técnicas de cultivo, tienen que ser considerados. La adecuación y adaptación para una racional recomendación, imprescindiblemente tiene que ser ejecutada por el Técnico Agrícola.

La distribución se ha tecnificado ampliamente, atendiendo a estas especificaciones y obligaciones. Circunstancias y necesidades del mercado, en los últimos tiempos, han contribuido a mejorar esta deseable situación. Muchos profesionales han encontrado el camino de la distribución de productos agroquímicos, como salida a su ejercicio e inquietud técnica. Cada día es más frecuente encontrar a distribuidores que, son Téncnicos Agrícolas ó que dirigen este tipo de empresas, al ser partícipes de las mismas.

Esta distribución, cada vez mejor organizada y tecnificada, se vé amenazada, por el intermediario irresponsable organizativa y técnicamente constituido, que por carecer de estas estructuras y servicios, pueden orinar fenómenos de competencia comercial, que a nadie beneficia, ni siquiera al agricultor que, por este sistema no consigue el aval de su inversión y rentabilidad de la misma, siempre condicionada a los resultados obtenidos.

Esta extrema competencia, debilita a la Distribución normalizada, que se ve obligada a reducir la prestación de servicios, con los graves perjuicios al consumidor, que esta situación conlleva. Una legislación que homogenice las estructuras básicas de la Distribución y la responsabilice de su gestión, será suficiente para evitar estas irregularidades y, por ende mejor sus servicios. Esta legislación es una necesidad cada día más perentoria, como ya denunciábamos en el 1er **SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS**, y en cuantas ocasiones se nos ha presentado, que hemos aprovechado para dejar patente nuestra posición al respecto Por último la Administración, tanto Central como Autonómica: parte relevante, influyente y decisiva en el campo de los agroquímicos. General y tradicionalmente la Administración Pública, ha sido y es, el origen de todos nuestros males. En nuestro caso no va a ser así, pues seremos objetivos y desapasionados Estimamos que la eficacia en sus funciones, viene determinada por los medios con que está dotada y por valía profesional y personal de sus mandatarios. Creemos que el régimen autonómico y estado democrático, han mejorado sustancialmente estas premisas. De todas formas, sus dotaciones son todavía escasas e insuficientes, para desempeñar idóneamente sus cometidos amplios, diversos y en muchas ocasiones complejos y comprometidos. No vamos, en estos momentos, a enumerarlos, ni aconsejar situaciones deseables que, consideramos están en el ánimo de todos. Lo que sí abogamos es, que el asesoramiento que preste al agricultor, sea cada día más tangible y eficaz, que se convierta en un auténtico servicio al agricultor y a nuestra agricultura, que su misión controladora sea verdaderamente protectora para personas, entes y sociedad, que su labor investigadora sea racional, coordinada y fructífera Servicio público meramente técnico, a realizar por técnicos especialistas. No hay otra opción.

En todos los esquemas de los distintos estratos del sector de agroquímicos, aparece desde el principio, la figura del Técnico Agrícola Especialista en Fitosanidad. La propia naturaleza de estos productos, así lo exige y estimamos que la contraprestación de sus servicios, se ha realizado con honestidad y eficacia, y en muchos casos, generosamente.

No queremos cerrar esta panorámica del sector, sin hacer notar la aparición reciente del Técnico Agrícola, especialista en protección de los vegetales que, en ejercicio libre profesional e independiente, es asesor directo en la materia, de agricultores y sus asociaciones empresariales y cooperativistas.

Este técnico ocupa legítimamente el asesoramiento específico que, no puede recibir de la Empresa fabricante de la Distribución, ni de la Administración. Su contratación, quizás por nueva, no se encuentra normalizada, pero sus funciones sí. Realizan diagnosis y recomiendan tratamientos y productos libremente

Su actividad, desarrollada generalmente, en ámbito geográfico reducido y cultivos determinados, a más del continuismo, le lleva a una superespecialización, y en consecuencia, a una altísima eficacia. Mantienen contactos constantes con los técnicos de las empresas, por lo que están al día de las últimas técnicas, conocen los últimos trabajos de investigación, por sus frecuentes asistencias a congresos, symposiums y jornadas técnicas celebradas, y también mantienen contactos con los técnicos de la Administración, en solicitud de información y medios de diagnosis. Figura esta, interesante, eficaz y racional, que tiene, y por sus indiscutibles ventajas, tendrá, un importante lugar dentro del sector de los agroquímicos.

Analizada ya, la situación actual de nuestro sector, no con la profundidad y complejidad deseable, por exigencias y concepción de este trabajo, con relación al Técnico Agrícola especialista, podemos esbozar y humildemente preconizar, una serie de mejoras necesarias, y en otros casos aconsejables, pero siempre deseables, para afrontar con éxito el futuro.

Es incuestionable, que la formación académica del Técnico Agrícola especialista en Fitosanidad, tiene que mejorar y perfeccionarse. Es básico y fundamental. Tengan presente que no existe especialidad, tanto en la Ingeniería Técnica como en la Superior. Dadas las nuevas técnicas agronómicas, esta necesaria especialidad, debe llegar a alcanzar además, nuevos grados de especialización, bien dentro de un programa de estudios ó por medio de cursos avalados académicamente, para postgraduados, en la especialidad fitosanitaria. Por justificar esta tesis, pongamos las diferencias fitosanitarias de los cultivos extensivos de secano, con una horticultura o floricultura en invernadero, ó con la maquinaria de aplicación.

Hasta tanto no lleguemos a la creación de esta especialidad, y de las superespecialidades, es necesario ofrecer cursos para postgraduados, impartidos con rigor y autoridad técnicas, para que sean reconocidos y cotizados por la demanda de empleo. Fruto de esta necesidad e inquietud, ha sido la celebración de un curso, en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola del Cortijo de Cuarto (Sevilla), con una duración de seis meses, que ha contado con un inmejorable cuadro de profesores, que han impartido un ambicioso y completo programa de materias y, la asistencia de treinta titulados, la mayoría con ocupación profesional dentro del Sector y cuyos diplomas han sido entregados oficialmente, durante el Acto de Apertura de este Symposium, estimamos que justificadamente, nos referimos al momento y ocasión, pues la idea nació como una de las conclusiones del anterior, y económicamente ha sido sufragado al tercio, juntamente con la propia Escuela y Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, por este **2º SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS**, siendo este fruto una de sus consecuencias más feliz y positiva.

TITULO: NORMATIVA OFICIAL DESEABLE PARA DISTRIBUCION Y USO DE LOS AGROQUIMICOS

AUTOR(ES): JUAN IGNACIO CABALLERO GARCIA DE VINUESA

CENTRO DE TRABAJO: SERVICIO DE PROTECCION DE LOS VEGETALES.

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN:

NORMATIVA DESEABLE, USO Y DISTRIBUCION

0.- Introducción.- Hace dos años, en este mismo lugar, con ocasión del 1º. Symposium Nacional de Agroquímicos, pretendimos ofrecer una panorámica de la evolución histórica de la legislación en materia de Sanidad Vegetal, intentando sistematizar la cuestión e hicimos un análisis de la - legislación actualmente vigente en España. Como resumen, con respecto a este último punto y a modo de recordatorio, deciamos entonces que la legislación española podía agruparse - valga la redundancia - en cuatro grupos:

- Un primer grupo, formado por las disposiciones de carácter general y constituido por dos Leyes básicas y un Decreto.
- Un segundo grupo, formado por la normativa especifica referente a la defensa de algunos cultivos o plantas forestales.
- Un tercer grupo, que se refiere á la legislación sobre productos y tratamientos fitosanitarios.
- Y, finalmente, un cuarto grupo que corresponde a la organización de los medios institucionales.

1.- Normativa deseable.

1.1.- Necesidad de una Ley General o de Bases de la Sanidad Vegetal.

Si debemos hablar hoy de la normativa deseable, hemos de empezar hablando de la necesidad de una Ley General o de Bases de la Sanidad Vegetal, que establezca los necesarios cimientos para la construcción y el desarrollo de un edificio o cuerpo normativo armónico.

Como hemos visto antes, se dispone de una normativa legal, de - muy distinto rango, que regula prácticamente todas las cuestiones relacionadas con la Sanidad Vegetal, según ésto, podriamos decir que no - es necesaria una norma de tal rango.

Sin embargo, la existencia de una legislación no es garantía, - por sí misma, de que se cubran los objetivos propuestos.

Unas veces, porque la norma es mala y no se puede aplicar, y, - otras, porque, aún siendo buena en sí misma, no se aplica o no es aplicable en la realidad.

Una de las condiciones básicas para el desarrollo de una política adecuada en materia de Sanidad Vegetal, es, disponer de un marco legal adecuado que permita poner en práctica un sistema organizado de -- protección fitosanitaria.

La legislación fitosanitaria, como toda legislación, se debe corresponder con la situación social, económica, jurídica y política del pais y, es evidente, que, en este sentido, la situación actual dista - mucho de la de 1.908, fecha de la que arranca nuestro ordenamiento jurídico en esta materia.

En el aspecto socio-económico hay que tener en cuenta, princi-- palmente, en cuenta:

- En primer lugar, que la Ley de Plagas del Campo fué motivada principalmente por los alarmantes estragos producidos, en aquella época, por las plagas de la "Filoxera" y de "langosta" hoy práctica y felizmente dominadas.

- En segundo lugar, hay que tener en cuenta tambien, que, en - -- aquel entonces, no se sospechaba la potencia de los medios y productos que se iban a utilizar en la actualidad para la Protección de las plantas ni los riesgos derivados para la Salud Humana o para el medio Am-- biente.

- Y, en tercer lugar, tampoco se tuvo en cuenta, en aquel entonces, la importancia del incremento del tráfico de mercancias, con el consi--- guiente incremento del riesgo de la introducción de parásitos exóticos - de los que, desgraciadamente, tenemos graves ejemplos, bien recientes -- (Phoracantha, Sharka, "nueva raza virulenta de tristeza, Raza virulenta de la grafiosis").

En el aspecto jurídico-político, hemos de destacar, al menos dos cuestiones, sobre las que, nos van a permitir Vdes., que, luego, nos extendamos, para ofrecerles un marco dentro del cual debe moverse esta Ley y, por supuesto, cualquier norma que en el futuro se dicte:

- Una, de carácter interno, es el hecho constitucional de 1.978 -- que ha conducido a un nuevo modelo de Estado y ha establecido los principios de legalidad de la norma, fijando los derechos y deberes fundamentales de la persona. Concretamente, en materia de sanidad Vegetal, superadas las tensiones iniciales, se ha culminado el proceso de transferencias del Estado a las C.C.A.A., lo que no quiere decir que no se produzcan -- conflictos, pero, para su solución, existen, sin duda, los mecanismos adecuados. Si bien es deseable que estos conflictos no originen disfuncio-- nes que puedan producir daños irreversibles.

- Otra cuestión, ésta de carácter externo, es nuestro reciente ingreso en las Comunidades Europeas, que ha supuesto evidentemente una pérdida de soberanía para el Estado y, por consiguiente, para las C.C.A.A. y para lo que deberemos armonizar nuestra legislación con la actualmente vigente en la organización en la que acabamos de integrarnos.

Finalmente, queremos resaltar que esta necesidad no es de ahora, sino que, superada la transición democrática, ya en el año 1.980, el Ministerio de Agricultura preparó un Proyecto de Ley de Sanidad Vegetal y Animal que actualizara la Ley de Plagas del Campo de 1.908 y la Lay de - Epizootias de 1.952, y que refundiera ambos en una sola Ley. Dicho pro-- yecto fué aprobado por el Gobierno y enviado a las Cortes.

El proyecto de ley fué estudiado por la Comisión de Agricultura del Congreso, con plena competencia legislativa, en sesión celebrada el 29 de Abril de 1.981, acordando por 18 votos en contra y 17 a favor su devolución al Gobierno. Es de señalar que esta devolución fué motivada fundamentalmente por determinados aspectos relativos a la Sanidad Animal, ya que las observaciones formuladas referente a la Sanidad Vegetal no hubieran provocado, por sí solas, probablemente, su devolución al Gobierno.

El Grupo Parlamentario Centrista presentó posteriormente una proposición de Ley cuyo texto fué publicado en el Boletin Oficial de las Cortes Generales de 22 de Diciembre de 1.981, que no llegó a debatirse por disolución de las Cortes en 1.982.

El haber perdido esta oportunidad no nos debe desalentar para afrontar el empeño e, incluso, quizá ahora, superados los problemas de las transferencias y culminado el proceso de Adhosión de España a las C.C.E.E., pueda redactarse con mejor perspectiva.

1.2.- Constitución y Sanidad Vegetal.

La aplicación de una norma fitosanitaria puede exigir la limitación de derechos fundamentales de la persona recogidos en la Constitución o afectar intereses económicos de gran importancia, de aquí que la norma fundamental deba tener rango de Ley, para garantizar el principio de legalidad, de jerarquía normativa e, incluso, de interdicción de la arbitrariedaddad de los poderes públicos, como dispone el Artº.9.3. de la Constitución.

Son ejemplos de derechos fundamentales que pueden verse afectados:

- la propiedad privada (Artº.33.3. de la Constitución).

"Nadie podrá ser privado de sus bienes y derechos sino por causas justificada de utilidad pública o interés

social, mediante la correspondiente indemnización y de conformidad con las leyes".

- la libre circulación de mercancias (Artº.139.2 de la Constitución).

"Ninguna autoridad podrá adoptar medidas que directa o indirectamente obstaculicen la libertad de circulación de bienes en todo el territorio español".

- Incluso, diriamos, el derecho a la intimidad (Artº. de la Constitución).

"El domicilio es inviolable. Ninguna entrada o registro podrá hacerse en él sin consentimiento del titular o resolución judicial, salvo en casos de flagrante delito".

Con independencia de lo que acabamos de decir, que justifica a nuestro juicio la necesidad de una Ley General o de Bases de Sanidad Vegetal, y que son aspectos constitucionales que, indiscutiblemente, habría que tener en cuenta en la redacción de la Ley, hay otros aspectos, por los que su promulgación sería una forma conveniente de dar satisfacción a diversas cuestiones que la Constitución recoge y por las que los poderes públicos deben velar.

La Constitución española, evidentemente, no hace mención expresa, como es lógico, de la Sanidad Vegetal. Como hemos dicho muchas veces en esta materia hay tres facetas: la económica, la sanitaria y la ecológica.

En cuanto a la económica, hemos de citar el Art.130.1 de la Constitución:

"Los poderes públicos atenderán a la modernización y desarrollo de todos los sectores económicos y, en particular, de la agricultura, de la ganadería, de la pesca y de la artesanía, a fin de equiparar el nivel de todos los españoles.

En cuanto a la Sanidad Vegetal existen, principalmente, dos tipos de sujetos sometidos a los riesgos potenciales de los plaguicidas: los - manipuladores y usuarios y los consumidores.

- Para los primeros, debemos recordar el Art.40.2 de la Constitución:

  " - - - - - - los poderes públicos - - - velarán por la seguridad e higiene en el trabajo -- ".

- Para los segundos, el Art.51.1 de la Constitución dice:

  "Los poderes públicos garantizarán la defensa de los - consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud y los legítimos intereses de los mismos".

- Y, en general, en este aspecto hemos de recordar también el Art. 43.1 de la Constitución:

  "Que reconoce el derecho a la protección de la salud".

Finalmente, en cuanto al Medio Ambiente, hemos de citar el Art.45. de la Constitución:

1.- "Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona así como el deber de conservarlo".

2.- "Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyandose en la indispensable - solidaridad colectiva".

Otra cuestión que, finalmente queremos citar, desde el punto de -- vista constitucional, es la distribución de competencia entre la A/C. y - las C.C.A.A. que hacen los art.148 y 149 de la Constitución y los distintos Estatutos de Autonomía, cuyo proceso, como hemos dicho, está culminado

e incluso, pensamos que consolidado, pero que puede verse afectado, al menos en los mecanismos, como consecuencia del ingreso de España en -- las Comunidades Europeas, como veremos a continuación.

De acuerdo con lo previsto en el Art.93 de la Constitución, mediante ley órganica, se podrá autorizar la celebración de tratados por los que se atribuya a una organización o institución internacional el ejercicio de competencias derivadas de la Constitución.

En principio, la celebración por el Estado de Tratados o convenios internacionales que afecten a alguna de las competencias asumidas por las C.C.A.A., a través de sus estatutos, no tienen el efecto de alterar, en nuestro Derecho interno, la distribución de estas. Sobre el particular, los estatutos de Autonomía, se suelen pronunciar de forma inequivoca:

> "La - - - - - - adoptará las medidas necesarias para la ejecución de los tratados y convenios internacionales en lo que afecten a las materias atribuidas a su competencia, según el presente Estatuto".

Sin embargo, pueden existir diversas interpretaciones que conduzcan a distintas posturas sobre a quién corresponde la ejecución interna de dichos tratados si a la Administración Central o a la Autonómica. De todas ellas la que parece más coherentes con el principio de autonomía consagrado en la Constitución y en los Estatutos de Autonomía es la que mantiene que es preciso distinguir entre la función de garantizar la -- ejecución de las resoluciones que emanen de los órganos titulares de la cesión y la función de llevarlas a la práctica, esto es, de ejecutarlas.

También hay que recordar, en este sentido, el Art.149.1.3ª de la Constitución que atribuye al Estado competencia exclusiva en materia - de relaciones internacionales. Y hay quién interpreta que este término está reservado para los casos de relación entre Estados, como es la capacidad de establecer pactos y tratados, pero que en un proceso de de integración económica europea no pueden entenderse las relaciones in-- ternacionales en el sentido literal que podría predicarse del citado - Art. 149.1.3ª.

Como se sabe, los dos tipos de actos jurídicos que, fundamentalmente, adopta el Consejo de Ministros a propuestas de la Comisión y, -- previo dictamen del Parlamento Europeo y, en muchos casos, del Comité - Económico y Social son:

- Los Reglamentos.
- Y las Directivas.

- Los primeros son pocos frecuentes y tienen un efecto directo - desde su publicación en el Diario de las Comunidades (J.O. C.E.) sin necesidad de publicación en el B.O.E. y tienen mayor rango que cualquier ley.

- Las segundas, en cambio, constituyen prácticamente la totalidad de la normativa vigente en el seno de las Comunidades europeas y generalmente establecen unos objetivos obligatorios, dejando libertad a - las instancias nacionales para determinar la forma y los medios de alcanzarla. Es aquí donde surge el conflicto a que antes aludiamos ¿ A -- quién corresponde la ejecución? ¿ Quién elebora las normas?. Naturalmente nos referimos a materias transferidas a las C.C.A.A.. En cuanto a lo primero parece claro que corresponde a las Autonomías la ejecución ¿ Pero, se puede interpretar que la adopción de las medidas necesarias para la ejecución de los tratados, como preveen los Estatutos de Autonomía, incluye también la eleboración de las normas correspondientes?. A este respecto conviene recordar el Art. 150.3 de la Constitución:

> "El Estado podrá dictar leyes que establezcan los principios nenecesarios para armonizar las disposiciones normativas de las -- C.C.A.A. aún en el caso de materia atribuida a las competencias de estas, cuando así lo exija el interés general. Corresponden a las Cortes Generales, por mayoría absoluta de cada Cámara, la -- apreciación de esta necesidad".

Perdonen Vdes. este preambulo, pero lo hemos considerado necesario para situarnos en el contexto.

Pasemos ahora a analizar la Legislación Fitosanitaria de las Comunidades. Toda ella se basa en Directivas, que, como hemos dicho, constituyen básicamente los actos jurídicos que dimanan del Consejo de Ministro. Existen dos grupos, fundamentalmente:

- Las que se refieren a los organismos nocivos.
- Y, las que se refieren a los productos fitosanitarios.

En cuanto a las primeras, podemos agruparlas en dos grupos:

- Uno, que, hasta la fecha está formado por cinco Directivas que establecen las medidas mínimas que deben adoptar los Estados miembros para luchar contra una serie de parásitos y prevenir su difusión (sarna verrugosa de la patata, nematodo dorado, piojo de San José, orugas del clavel y marchitez bacteriana de la patata). Éstas medidas mínimas se concretan esencialmente en la:

  - Detección de focos.
  - Prevención de la propagación (establecimiento de zonas de seguridad).
  - Erradicación de focos.

Hay otro grupo, constituido, fundamentalmente, por una sola Directiva, la 77/93 CEE, que es la básica, pero sobre la que no nos vamos a extender, y que se refiere a las medidas de protección para impedir la introducción en los Estados miembros de organismos nocivos para los vegetales y que ha sido modificada posteriormente por cuatro Directivas.

En cuanto a las que se refieren a productos fitosanitarios también podemos distinguir dos grupos:

- Uno, que se refiere a la comercialización y utilización de productos fitosanitarios para lo que es básica la Directiva 78/631/CEE, llamada comunmente "sexta modificación", relativa a la aproximación de las disposiciones legislativas de los Estados miembros sobre clasificación, envasado

y etiquetado de sustancias peligrosas. Sobre esta cuestión, ya el Estado español, ha puesto al día la normativa precisa mediante la R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas (Real Decreto 3349/83) y, más recientemente, el Reglamento sobre Declaración de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas (Real Decreto 2216/85).

Con respecto a este tema, la Comisión tiene sometida al Consejo dos proposiciones de Directivas, cuyo objetivo - es garantizar la seguridad de los aplicadores, de los consumidores y del Medio Ambiente.

La primera proposición, todavia en el seno del Consejo, prevee la homologación CEE de productos fitosanitarios que podrían circular libremente en el seno de las Comunidades, siendo libres los Estados miembros-dentro de los límites fijados por el Tratado - de reglamentar y, en particular, prohibir la comercialización y utilización en su territorio de otros productos fitosanitarios, conforme a su legislación.

La segunda proposición, ya Directiva, es relativa a la prohibición de la comercialización y utilización de determinadas materias activas y prevee los mecanismos para armonizar las limitaciones nacionales a nivel comunitario.

- Un segundo grupo de disposiciones relativas a los productos fitosanitarios, se refiere a los residuos y, a este respecto, es básica la Directiva referente a la fijación de contedos máximos para los residuos de pesticidas en frutas y hortalizas, que se trata de una primera etapa a nivel comunitario, estando previsto, a partir de la Resolución del Consejo de 22 de Mayo de 1.984, ampliar estas medidas a los cereales, a los productos de origen animal, y a los alimentos

animales, así como suplementar las medidas relativas a frutos y hortalizas. Dentro de este grupo, hemos de citar, también, la Directiva 79/700/CEE por la que se determinan los métodos comunitarios de toma de muestras para el control -- oficial de residuos de pesticidas en frutas y hortalizas.

En relación con la fabricación, como consecuencia -- del accidente de Seveso, debido a la dioxina, de Agosto de - 1.976, el Consejo, a propuesta de la Comisión, adoptó el 24 de Junio de 1.982 una Directiva relativa a los riesgos ca-- tastróficos de ciertas actividades industriales.

Esta Directiva trata de prevenir los graves accidentes que pueden originar ciertas actividades industriales y limitar sus efectos sobre el hombre - tanto a los trabajadores de la propia industria como a la población limítrofe - y sobre el Medio Ambiente. Esta Directiva habrá que tenerla en cuenta en el Art.6º (Punto 6.1.) de la R.T.S. en cuanto se refiere a la fabricación. Esta Directiva define también (Anexo II) las condiciones de almacenamiento de ciertas sustancias peligrosas.

Otra cuestión interesante, a tener en cuenta, en relación con la Legislación Comunitaria, y, a la que luego -- volveremos a referirnos, es la creación de dos Comites:

- El Comité fitosanitario permanente, creado por la Decisión 76/894/CEE, que tiene por misión informar acerca de las medidas sobre las que el Consejo ha delegado su competencia legislativa en la Comisión.

- Y, el Comité cientifico de pesticidas, creado por Decisión 78/436/CEE que tiene carácter consultivo y está -- compuesto por personalidades altamente cualificadas elegi-- das por razón de su independencia y su competencia en mate-

ria tales como química, agronomía, ecotoxicología y toxicología. Su papel ha sido institucionalizado por la Directiva 79/117/CEE que prevee, en ciertos casos, la consulta -- obligatoria de este Comité por la Comisión.

No queremos terminar este breve repaso por la Legislación Comunitaria sin hacer una referencia a los grandes objetivos que, para el año 1.972, la Comisión ha sometido al Consejo en junio de 1.985 en Milán (Libro blanco de la Comisión a la consideración del Consejo europeo) y que, -- sin duda, afectará a la legislación fitosanitaria de la Comunidad.

En él, la Comisión reconoce los notables avances -- producidos desde la firma de los Tratados, pero reconoce, también, que aún queda mucho por recorrer, por lo que propone para esa fecha:

- La eliminación de las fronteras físicas, que re-- presentan, dice el Libro Blanco, un "simbolo flagrante para nuestros ciudadanos de la falta de unidad de la Comunidad", para lo que será necesario, indiscutiblemente, sal-- var graves escollos, como, el de la droga y el terrorismo.

- La eliminación de las fronteras técnicas, de las que son un ejemplo típico la diferente normativa que existe entre los Estados miembros por razones de higiene, seguridad, protección del Medio Ambiente o de los consumidores. El documento hace una referencia expresa a los controles veterinarios y fitosanitarios en frontera y se marca, como objetivo, la desaparición de estos controles fronterizos - de aquí a 1.992, para lo cual dichos controles deberán estar limitados al punto de partida y, en todo caso, en destino, si se presumen prácticas fraudulentas o negligentes. Es evidente, la necesidad de un esfuerzo de reconocimiento mutuo para llevar a término este objetivo.

- La eliminación de las fronteras fiscales, otra -- cuestión, del mismo orden, que nos afecta, es la intención

de armonizar las legislaciones con el fin de establecer las exigencias esenciales a las que deben responder los productos para poder circular libremente en el seno de la Comunidad, en conexión con lo que hemos dicho cuando nos hemos referido a los productos fitosanitarios homologados CEE.

1.3.- Principios generales de una Ley de Sanidad Vegetal.

No se trata de que aquí y ahora presentemos ningún Proyecto de Ley de Sanidad Vegetal, pero si queremos establecer algunos principios que, a nuestro juicio, debe recoger la Ley.

En primer lugar, antes de la redacción de un Proyecto de Ley es necesario estudiar muy bien el Derecho comparado.

A este respecto FAO, en una publicación de 1.983, aún reconociendo la dificultad de hacer "leyes modelos" sin tener en cuenta el contexto social, económico, jurídico y político del pais, ha preparado unos "principios generales técnicos" que pueden ser útiles.

En segundo lugar, la ley debe establecer muy claramente las consecuencias de la declaración oficial de existencia de una plaga y de su calificación ya sea esta de utilidad pública o interés social o bien de calamidad pública-, estableciendo los "principios de solidaridad colectiva" y "las limitaciones de los derechos constitucionales" (incluso de libertad de empresa), si hubiera lugar, y a los que ya hemos hecho referencia al justificar la necesidad de una Ley.

En tercer lugar, la ley debe potenciar la "participación social", lo que significa dar plena vigencia a los principios constitucionales establecidos principalmente en los Art.9.2, 105 y 129.1. Este es uno de los grandes retos que tienen planteados nuestras Administraciones Públicas. El análisis previo, mediante el empleo de técnicas de participación social, de las posibilidades técnicas, administrativas y sociales de los proyectos de normas permitirán estudiar su viabilidad y buscar el respaldo social necesario para no caer en la promulgación de normas en los Boletines Oficiales que, luego, se convierten en papel mojado.

En cuarto lugar, y, en conexión con lo anterior, con independencia de que se establezcan los necesarios órganos de planificación a través de la creación del Consejo previsto en el Art.131.2. de la Constitución, cuya función evidentemente corresponde a cuestiones de ordenación general de la Economía, consideramos imprescindible la -- creación de grupos de trabajo, de más bajo nivel.

De la misma manera que la CEE ha hecho, creando los Comités -- cientifico fitosanitarios y de plaguicidas.

En quinto lugar, la ley debe abordar los aspectos institucionales, por supuesto con respecto a la capacidad de las C.C.A.A. para organizar sus administraciones, pero recordando el Art.IV de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria suscrito por España y que obliga a los Estados a organizar los Servicios correspon--- dientes. A este respecto, hemos de recordar que, con frecuencia, los problémas no son de posibilidades técnicas sólo, sino de capacidad - administrativa, por falta de una estructura y de una legislación adecuada. A veces, sucede que grandes esfuerzos a nivel técnico quedan malogrados por la lentitud burocrática, por la multitud de organis-- mos competentes, etc.

En sexto lugar, la ley debe establecer el necesario ordena--- miento garantizador. La legislación fitosanitaria no ha de entenderse sólo como un puro medio de coacción o restricción. En un sentido positivo, el objetivo de la Ley no es castigar a los infractores, sino mejorar la producción agraria, disminuir el Impacto Ambiental y - asegurar la Sanidad de los Consumidores y usuarios, restableciendo - el protagonismo de la Sanidad Vegetal. En este sentido positivo, la ley podría conducir a la aglutinación de esfuerzos mediante medidas de fomento. No obstante, la ley debe preveer las medidas necesarias disuasorias, preventivas, sancionadoras y reparadoras necesarias recurriendo a sanciones de tipo administrativo o penal, incluso, como prevee el Art.45.3. de la Constitución y que establecen otros paises, como es el caso de Alemania y Bélgica.

En séptimo y último lugar, la Ley debe incluir lo que los - juristas denominan una "claúsula general habilitante" que permita, por un lado, el desarrollo de la ley, mediante lo que se denomina - - -

también "concreción sucesiva de la norma", y por otro la incorporación de nuevas tecnologias por razón de progreso técnico, dentro de los principios que informan la Ley de Bases. Con respecto a lo primero, dado el carácter marcadamente técnico de la legislación fitosanitaria, existen aspectos que no se pueden desarrollar a nivel de Ley y que pueden regularse mediante Reglamentos. Lo ideal, para nosotros, sería que estas normas no fueran muy numerosas y que estuvieran estructuradas para cada una de las materias que constituyen los objetivos de la Ley. La vigente R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, podría ser un ejemplo. Una Reglamentación de cuarentenas internacionales, con un Anejo, que, periodicamente, se actualizara podría, ser otro ejemplo, etc.

2.- Distribución y uso.

2.1.- Antecedentes.

La Ley de Plagas del Campo de 1.908 no hace ninguna referencia a la cuestión de plaguicidas. La primera cita, que hemos encontrado, corresponde al Real Decreto de 20 de Junio de 1.924 que establece las Bases de la lucha contra las Plagas y se refiere al comercio, "declarando, en su Art.7º, fraudulenta y prohibiendo la venta de insecticidas y preparados para combatir enfermedades de las plantas, que no vayan acompañados de certificación acreditativa de haber sido ensayados y sancionados por alguna dependencia agricola oficial". Todavía no se había creado el Registro.

La segunda cita es del año 1.929 y se refiere a los aplicadores. Mediante las Instrucciones para la ejecución y cumplimiento del Real Decreto 422 de 4 de Febrero de ese año, ya se establece, en su Art.5º, lo que curiosamente hoy queremos restablecer y, que, quizá, nunca, debió perderse, el carnet de aplicador:

> "Todos los Capataces de brigada de los equipos que se dediquen industrialmente, y aún los que lo hagan particularmente en no pequeña escala, a la fumigación de arboles empleando el ácido cianhidrico líquido o gaseoso, u otros cuerpos químicos más o menos tóxicos, así como los Capataces de brigada que se dediquen industrialmente, y aún los que lo hagan particularmente -

en no pequeña escala, a practicar las pulverizaciones de mezclas líquidas o de substancias sólidas en polvo, más o meos - tóxicas, para combatir enfermedades o plagas de los cultivos - - - - - quedan obligados a proveerse del título de Capataz fumigador y del carnet de identidad, cuyo modelo se acompaña - - - - - - -".

es decir, ya en aquel entonces en el año 29, se exigía, lo que hoy - establece de nuevo la R.T.S. de Plagucidas aprobado por Real Decreto de 30 de Noviembre de 1.983.

2.2.- Evolución de la legislación.

Formalmente la reglamentación sobre plaguicidas no empieza en España hasta el año 1.942 (Decreto de 19 de Septiembre y normativa - que lo desarrolla) creando el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, cuyo nombre se conserva aún practicamente en la vigente R.T.S. de Plaguicidas.

La citada norma tiene más bién un carácter administrativo y, en todo caso, no vela más que por los aspectos cuantitativos, sobre todo, y, en menor medida, quiźa, por los aspectos cuantitativos de - los plaguicidas. No se establecen condiciones técnicas sobre la fabricación, la comercialización y aplicación.

No es hasta el año 1.965, cuando por primera vez, a nuestro - juicio, se regula la venta y empleo de los productos fitosanitarios.

Posteriormente, en el año 1.976, se dicta otra Orden, también de la Presidencia, de fecha 29 de Septiembre, por la que se regula - la fabricación, comercio y utilización de productos fitosanitarios y que deroga la anterior.

Y nos gustaría comparar, al menos, dos cuestiones de ambas Ordenes que indican la evolución de la filosofía en cuanto se refieren a la distribución y aplicación, respectivamente, de los productos -- que cada una de ellas consideraba como más peligrosos.

La Orden de 1.965 clasificaba los productos fitosanitarios, - como todos Vdes. recordarán, en tres categorías toxicológicas - A, B y C - y, en cuanto a su distribución, en su Art.6º, establecía:

- Que los productos de las categorías A y B podían ser vendidos libremente al público en comercios debidamente autorizados.

- Y, que los productos de la categoría C sólo podían ser adquiridos por empresas u organizaciones especialmente autorizadas, es decir, la Orden no limitaba la venta, limitaba la adquisición una apreciación jurídica, que, como Vdes.. sa-- saben, tenía su importancia.

Sin negar los aspectos positivos de la norma, como, por ejemplo, que, por primera vez, se introduce en España una clasificación toxicológica de los productos fitosanitarios, la realidad fué que su aplicación, durante su periodo de vigencia, no dió quizá los resultados deseados. - Como consecuencia de ello, se intentó, una nueva aproximación a la realidad, mediante la Orden de 1.976, que distinguía, además de las categorías A, B y C, una nueva categoría, la D, para los productos de extremada peligrosidad.

En cuanto a la distribución la Orden de 1.976 establecía:

- Que los productos de las categorías A y B podían comercializarse sin otras restricciones que las que condicionan su inscripción en el Registro Oficial Central de Productos y - Material Fitosanitario.

- Que los productos de la categoría C podían ser comercializados por las Empresas o establecimientos que dispongan de un Libro Oficial de Productos Fitosanitarios de dicha categoría debidamente diligenciado.

- Que la Empresa titular del Registro de los productos de - la categoría D sólo podía vender productos de esta Catego-- ría a las Empresas y Organizaciones debidamente autorizadas.

Es decir, la Orden de 1.976, con respecto a la de 1.965, introduce, las siguientes novedades:

- Establece el L.O.M. para los productos de la categoría -- C y D.

- Y, prohibe la venta a las Empresas titulares del Registro de productos de categoría D a una empresa que no estén - -

debidamente autorizadas.

En cuanto a la utilización una cuestión que queremos resaltar, en relación con los requisitos exigibles a las empresas de aplicación de los productos fitosanitarios de las categorias que consideraba más tóxicas cada una de estas Ordenes, con independencia de otros requisitos, son los relativos a las disponibilidades personal técnico:

- La Orden de 1.965 exigía que en la plantilla de personal figurara un Director de tratamientos con título técnico superior, así como el personal facultativo, técnico y auxiliar necesario para la realización de los trabajos en relación con el número de equipos de que dispongan, a juicio de la Dirección General de Agricultura.

- La Orden de 1.976 exigía que en la plantilla figure un Director de tratamientos con título superior o de Ingeniero técnico de grado medio que acredite su conocimiento de los cultivos, plagas, técnicas de aplicación y productos fitosanitarios, así como el personal técnico auxiliar necesario de acuerdo con el número de equipos de que se dispongan.

2.3.- Legislación actual.

Por un Decreto de la Presidencia del Gobierno número 2519/74 - de 9 de Agosto entró en vigor la aplicación y desarrollo del Código - Alimentario Español aprobado, también, por decreto de la Presidencia del Gobierno número 2484/67 de 25 de Septiembre.

Como consecuencia de ello se dictó la R.T.S. para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas aprobada por Decreto nº. 3349/83 de 30 de Noviembre.

Creemos que la R.T.S. se ha dictado, sobre todo, por imperativo legal y para armonizar nuestra legislación con la de la C.E.E. Sin embargo, se ha aprovechado la oportunidad para introducir las mejoras que se han considerado convenientes a la vista de la experencias habida.

No vamos a referirnos ahora a los detalles que contempla la nueva R.T.S. pero sí queremos hacer un breve análisis de las modifica

ciones que introduce con respecto a las Ordenes de 1.965 y 1.976, en cuanto a la distribución por un lado y aplicación por otro.

Con respecto a la distribución:

- Se mantienen el L.O.M. para los productos de las categoria tóxicos y muy tóxicos, que ya creó la Orden de - - 1.976 para las categorias C y D. (Art.10.2.4).

- No limita la venta - al menos expresamente - como la - Orden de 1.976 - para los productos muy tóxicos, prohi-- biendo, en cambio, su utilización por aplicadores o Em-- presas no autorizadas especificamente para tal fin (Art. 10.3.4).

Con respecto a la aplicación, que nos parece una de las cuestiones más positivas de la R.T.S., exige que los aplicadores y el -- personal de las Empresas dedicadas a la realización de tratamientos con plaguicidas hayan superado los cursos o pruebas de capacitación correspondientes (Art.6.4). Y en particular, para los productos muy tóxicos, se exige que los usuarios que realicen el tratamiento para sí mismo hayan superado cursos o pruebas de capacitación específicas (Art.10.3.4.). Recordemos, a este respecto, el Decreto de 1.929 que citabamos antes.

2.4.- Conclusiones.

La cuestión de la distribución y uso de productos fitosanitarios es un problema no completamente resuelto, a nuestro juicio, aún en los paises más desarrollados.

Evidentemente existen en estos paises, entre los que evidentemente nos encontramos, mecanismos y filtros que regulan la autorización de productos fitosanitarios y que cuentan con personal preparado para evaluar los riesgos que pueden derivarse de su utilización o abuso, previamente a su Registro y Autorización y que estos filtros son cada vez más estrechos, lo que constituye, ya de por sí, una garantía para evitar los riesgos no razonables.

Es evidente, también, el esfuerzo desarrollado por la propia Industria para desarrollar productos con parámetros cada vez más estrictos con el fin de asegurar la inocuidad, disminuir los riesgos y maximizar los beneficios.

Hemos analizado la evolución de la legislación en cuanto se refiere a la distribución y uso, y observamos un hecho curioso: Con más o menos fortuna se han establecido unas condiciones de personal a las Empresas de aplicación:

- La Orden de 1.965 exigía un Director de tratamientos con título técnico superior, así como personal facultativo, técnico y auxiliar.

- La Orden de 1.976 exigía que este Director de tratamientos - tuviera título superior o de Ingeniero técnico de grado medio que - - acreditará los conocimientos necesarios.

- Finalmente, la R.T.S. que, en este sentido, nos parece como hemos dicho la más positiva, exige a los aplicadores lo que llamamos el carnet de aplicador.

Sin embargo nunca se ha hablado en la legislación española de los requisitos exigibles a la distribución en cuanto a personal técnico.

Bien es verdad que la distribución, en general, ha dispuesto - de un personal técnico altamente cualificado que ha prestado un apoyo técnico cierto a la Agricultura.

Sin embargo, es en los últimos escalones de la distribución -- donde surge, a nuestro juicio el problema.

Para nosotros, simplificando los mecanismos más o menos complejos de la distribución, distinguiriamos fundamentalmente dos escalones los distribuidores y los vendedores - y lo ideal sería:

- Que el primer escalón, la distribución dispusiera de una estructura técnica adecuada.

- Y que, a nivel de vendedores, estuvieran obligatoriamente ligados a un distribuidor, y tuvieran una formación adecuada, estableciendo el carnet de vendedor, de forma similar a como se ha establecido para los aplicadores en la R.T.S.

Se trataría en definitiva, de imprimir, como hemos dicho, un - carácter positivo a la legislación. Es decir, no se trataría de limitar la libertad de comercio y empresa, se trataría de exigir una - -

garantía para la mejor distribución de unos productos útiles, pero, al fin y al cabo peligrosos, de la misma forma que exigir el carnet de -- conducir no supone limitar la libertad de conducir, sino establecer -- una garantía de que un medio útil, como es el automóvil, no esté en manos de inexpertos.

Recientemente FAO, en Noviembre de 1.985, ha sometido a la consideración y aprobación de la Conferencia, la última revisión del Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de plaguicidas y, aunque el citado Código de carácter voluntario para los Gobiernos, va dirigido fundamentalmente al establecimiento de reglas de conductas relativas a las exportaciones de plaguicidas a los paises en vía de desarrollo, queremos resaltar lo que establece, en el Art.8, -- respecto a la distribución de plaguicidas y que viene apoyar lo que hemos dicho.

8.1.8.- "tratar de asegurar que los plaguicidas sean comercializados y ofrecidos para la venta por comerciantes acreditados, que preferiblemente sean miembros de una organización comercial reconocida".

8.1.9.- "proveer a que las personas que intervienen en la venta de cualquier plaguicida tengan una capacitación adecuada que garantice su capacidad de facilitar al comprador asesoramiento sobre su uso seguro y eficaz".

Creemos:

- Que cada vez, quizá, como de hecho está ya ocurriendo, será - menor la presencia de la Gran Industria en la distribución directa a - nivel comarcal o provincial.

- Que, problablmente, en cambio, cada vez será mayor la presencia de empresas acreditadas de servicio para la distribución a nivel - comarcal o provincial con una estructura técnica adecuada, asesorada y asistida por los Servicios Técnicos de los fabricantes en cuanto a sus especialidades se refiere.

- Que esto constituye una garantía tanto para el fabricante, en beneficio del prestigio de sus especialidades como para el agricultor, como destinario final y como garantía de eficacia.

- Que, es urgente, emprender las acciones necesarias tendentes a mejorar la distribución y uso de productos fitosanitarios por que - así lo está demandado no sólo el Sector sino la Sociedad en general.

- Y, finalmente, que esto no es labor sólo de la Administra--- ción , sino de todos Sectores implicados , para establecer fórmulas positivas y realistas que puedan llevarse a la práctica.

TITULO: EL TECNICO AGRICOLA DENTRO DEL SECTOR DE AGROQUIMICOS

AUTOR(ES): CÓLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS AGRICOLAS
Y PERITOS AGRICOLAS DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

CENTRO DE TRABAJO: SEVILLA

LOCALIDAD:

RESUMEN:

EL TECNICO AGRICOLA DENTRO DEL SECTOR DE AGROQUIMICOS

Cuando hablamos hace dos años sobre el papel del Técnico Agrícola, con ocasión del 1er SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS, lo hicimos refiriéndonos a la sucesión de hechos, que transformaron este sector de los agroquímicos en el principio irrelevante y comercialista, en uno de los sectores de la producción agraria más progresista y tecnificado, de los que concurren para asegurar, rentabilizar y estimular, el rendimiento de los cultivos y, consecuentemente el papel ó participación que el Técnico Agrícola, ha tenido en todo este proceso evolutivo.

También hablamos, de la alta capacidad técnica de los primeros Técnicos especialistas, para apoyar y potenciar el desarrollo tecnológico de estos productos y de la trascendente aportación de los técnicos andaluces a este fenómeno, propiciado por las estructuras, riqueza y variedad agrícola de la región, y muchos de los cuales, considerados como pioneros, se encuentran hoy y ahora entre nosotros, bien en nombre propio, o en representación empresarial, cuyo modelo del buen hacer profesional, es digno de ser imitado no queriendo dejar pasar esta ocasión, para testimoniarle nuestro más profundo y público agradecimiento.

Si bien este es el pasado, por cierto muy corto e inmediato, deseamos que esta ponencia hable del futuro, que necesariamente tiene que ser fruto de ese ayer. De ese porvenir prometedor de nuevas soluciones y esperanzas, donde debemos progresar geométricamente pues la demanda así nos lo exigirá, aportando una técnica cada vez más especializada, porque el reto del futuro ya ha llegado y nuestra obligación es afrontarlo y atenderlo.

Antes de entrar en ese futuro, estimamos necesario analizar previamente los distintos estratos dentro de los cuales desarrolla su actividad el Técnico Agrícola especialista en Fitosanidad, en su situación actual.

En primer lugar el Agricultor. No es sencilla la posición actual del mismo, acosado a conseguir unos rendimientos mínimos elevados, que le compensen de la inversión cada día más alta, por el encarecimiento progresivo de los distintos medios de producción, al mismo tiempo que tiene que atender

la competencia comercial, igualmente cada día más acusada. En definitiva producir más y más barato. Difícil binomio pero obligatorio en todo mercado libre. En consecuencia no le queda otro camino que recurrir a las nuevas y modernas técnicas agronómicas por ello tiene la necesidad de asesorarse convenientemente y entre estos asesoramientos tiene que obtener la asistencia del profesional en Fitosanidad. Necesita aplicar la terapéutica más aconsejable y rentable, en consideración al medio ambiente e integración a su entorno agrícola y social. Gran compromiso para el Técnico Agrícola. Definitivamente, no puede faltar la relación directa entre el Agricultor y el Técnico especialista en Sanidad Vegetal.

Después la empresa de agroquímicos. En los últimos tiempos, han cambiado sus organizaciones técnico-comerciales. Las que al principio eran complejas, densas y costosas redes de distribución, asesoramiento y comercialización, se han convertido en típicos canales comerciales, donde el Técnico Agrícola permanece en la difícil misión, de simultanear las exigencias comerciales, con la del asesoramiento técnico a la distribución, para que esta pueda atender racionalmente al consumidor con prestaciones técnicas acertadas y racionales.

También la gama de formulados, al principio amplísima, pues se intentaba cubrir todas las necesidades del consumidor, ante la proliferación de empresas formuladoras y nuevas colecciones de productos, ha hecho aconsejable reducir dicha gama a especialidades propias y productos distribuidos en exclusiva, lo que ha dado origen a un nuevo tipo de Técnico especialista en marketing y promoción específica de amplio ámbito. La investigación de nuevos productos y la adecuación de estos a los distintos mercados, es la solución para la supervivencia de estas empresas en el sector de los agroquímicos. Al igual que en otros sectores industriales, hay que ofrecer continuadamente mejores productos y soluciones. El Técnico especialista le toca ejecutar, indudablemente y en gran medida, que esta evolución se cumpla.

Siguiendo esta convencional sistemática expositiva, contemplemos ahora a la distribución. Siempre ha existido, pero toma carta de naturaleza, cuando las empresas cambian sus estructuras, por complejas y costosas como ya decíamos anteriormente, por otras más reducidas proporcionalmente, creando un lógico vacío en el mercado que, obligadamente tiene que ser ocupado. Es entonces, cuando definitivamente se configura la distribución de agroquímicos. Esta se establece prioritariamente en puntos estratégicos, agrícolamente considerados; se trata de personas o empresas organizadas administrativamente, así como comercial y técnicamente. En muchos casos, invierten en maquinaria de aplicación, ofreciendo un servicio completo al Agricultor, en cuanto a suministro y tratamiento.

La asistencia técnica se cubre según casos, pues algunos distribuidores proceden de la primitiva red de agentes de las empresas de agroquímicos, que con el paso de los años y experiencia continuada, han conseguido una cultura fitosanitaria suficiente, para atender en muchas ocasiones a los casos presentados. Otros distribuidores tienen contratados a técnicos agrícolas para atender la diagnosis y terapeutica. Estos distribuidores pasan de ser exclusivistas de una determinada marca ó firma comercial, a ser compradores de las mejores y más interesantes formulaciones, que el mercado le ofrece, proceso acelerado al reducir las empresas la gama de sus fabricados. Estas nuevas soluciones, numerosas y complejas, necesitan de un entendimiento técnico para determinar la conveniencia de su adquisición, e igual-

mente para su aplicación y venta. Más que nunca la presencia del Técnico Agrícola es necesaria. Las recomendaciones, usos, dosis y técnicas de aplicación generales, tienen que ser extrapoladas a las condiciones específicas de cada lugar ó zona agrícola. Factores de clima, variedades, naturaleza de suelos y técnicas de cultivo, tienen que ser considerados. La adecuación y adaptación para una racional recomendación, imprescindiblemente tiene que ser ejecutada por el Técnico Agrícola.

La distribución se ha tecnificado ampliamente, atendiendo a estas especificaciones y obligaciones. Circunstancias y necesidades del mercado, en los últimos tiempos, han contribuido a mejorar esta deseable situación. Muchos profesionales han encontrado el camino de la distribución de productos agroquímicos, como salida a su ejercicio e inquietud técnica. Cada día es más frecuente encontrar a distribuidores que, son Téncnicos Agrícolas ó que dirigen este tipo de empresas, al ser partícipes de las mismas.

Esta distribución, cada vez mejor organizada y tecnificada, se vé amenazada, por el intermediario irresponsable organizativa y técnicamente constituido, que por carecer de estas estructuras y servicios, pueden orinar fenómenos de competencia comercial, que a nadie beneficia, ni siquiera al agricultor que, por este sistema no consigue el aval de su inversión y rentabilidad de la misma, siempre condicionada a los resultados obtenidos.

Esta extrema competencia, debilita a la Distribución normalizada, que se ve obligada a reducir la prestación de servicios, con los graves perjuicios al consumidor, que esta situación conlleva. Una legislación que homogenice las estructuras básicas de la Distribución y la responsabilice de su gestión, será suficiente para evitar estas irregularidades y, por ende mejor sus servicios. Esta legislación es una necesidad cada día más perentoria, como ya denunciábamos en el 1er **SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS**, y en cuantas ocasiones se nos ha presentado, que hemos aprovechado para dejar patente nuestra posición al respecto Por último la Administración, tanto Central como Autonómica: parte relevante, influyente y decisiva en el campo de los agroquímicos. General y tradicionalmente la Administración Pública, ha sido y es, el origen de todos nuestros males. En nuestro caso no va a ser así, pues seremos objetivos y desapasionados Estimamos que la eficacia en sus funciones, viene determinada por los medios con que está dotada y por valía profesional y personal de sus mandatarios. Creemos que el régimen autonómico y estado democrático, han mejorado sustancialmente estas premisas. De todas formas, sus dotaciones son todavía escasas e insuficientes, para desempeñar idóneamente sus cometidos amplios, diversos y en muchas ocasiones complejos y comprometidos. No vamos, en estos momentos, a enumerarlos, ni aconsejar situaciones deseables que, consideramos están en el ánimo de todos. Lo que sí abogamos es, que el asesoramiento que preste al agricultor, sea cada día más tangible y eficaz, que se convierta en un auténtico servicio al agricultor y a nuestra agricultura, que su misión controladora sea verdaderamente protectora para personas, entes y sociedad, que su labor investigadora sea racional, coordinada y fructífera Servicio público meramente técnico, a realizar por técnicos especialistas. No hay otra opción.

En todos los esquemas de los distintos estratos del sector de agroquímicos, aparece desde el principio, la figura del Técnico Agrícola Especialista en Fitosanidad. La propia naturaleza de estos productos, así lo exige y estimamos que la contraprestación de sus servicios, se ha realizado con honestidad y eficacia, y en muchos casos, generosamente.

No queremos cerrar esta panorámica del sector, sin hacer notar la aparición reciente del Técnico Agrícola, especialista en protección de los vegetales que, en ejercicio libre profesional e independiente, es asesor directo en la materia, de agricultores y sus asociaciones empresariales y cooperativistas.

Este técnico ocupa legítimamente el asesoramiento específico que, no puede recibir de la Empresa fabricante de la Distribución, ni de la Administración. Su contratación, quizás por nueva, no se encuentra normalizada, pero sus funciones sí. Realizan diagnosis y recomiendan tratamientos y productos libremente

Su actividad, desarrollada generalmente, en ámbito geográfico reducido y cultivos determinados, a más del continuismo, le lleva a una superespecialización, y en consecuencia, a una altísima eficacia. Mantienen contactos constantes con los técnicos de las empresas, por lo que están al día de las últimas técnicas, conocen los últimos trabajos de investigación, por sus frecuentes asistencias a congresos, symposiums y jornadas técnicas celebradas, y también mantienen contactos con los técnicos de la Administración, en solicitud de información y medios de diagnosis. Figura esta, interesante, eficaz y racional, que tiene, y por sus indiscutibles ventajas, tendrá, un importante lugar dentro del sector de los agroquímicos.

Analizada ya, la situación actual de nuestro sector, no con la profundidad y complejidad deseable, por exigencias y concepción de este trabajo, con relación al Técnico Agrícola especialista, podemos esbozar y humildemente preconizar, una serie de mejoras necesarias, y en otros casos aconsejables, pero siempre deseables, para afrontar con éxito el futuro.

Es incuestionable, que la formación académica del Técnico Agrícola especialista en Fitosanidad, tiene que mejorar y perfeccionarse. Es básico y fundamental. Tengan presente que no existe especialidad, tanto en la Ingeniería Técnica como en la Superior. Dadas las nuevas técnicas agronómicas, esta necesaria especialidad, debe llegar a alcanzar además, nuevos grados de especialización, bien dentro de un programa de estudios ó por medio de cursos avalados académicamente, para postgraduados, en la especialidad fitosanitaria. Por justificar esta tesis, pongamos las diferencias fitosanitarias de los cultivos extensivos de secano, con una horticultura o floricultura en invernadero, ó con la maquinaria de aplicación.

Hasta tanto no lleguemos a la creación de esta especialidad, y de las superespecialidades, es necesario ofrecer cursos para postgraduados, impartidos con rigor y autoridad técnicas, para que sean reconocidos y cotizados por la demanda de empleo. Fruto de esta necesidad e inquietud, ha sido la celebración de un curso, en la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola del Cortijo de Cuarto (Sevilla), con una duración de seis meses, que ha contado con un inmejorable cuadro de profesores, que han impartido un ambicioso y completo programa de materias y, la asistencia de treinta titulados, la mayoría con ocupación profesional dentro del Sector y cuyos diplomas han sido entregados oficialmente, durante el Acto de Apertura de este Symposium, estimamos que justificadamente, nos referimos al momento y ocasión, pues la idea nació como una de las conclusiones del anterior, y económicamente ha sido sufragado al tercio, juntamente con la propia Escuela y Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, por este **2º SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS**, siendo este fruto una de sus consecuencias más feliz y positiva.

También sería conveniente el reconsiderar la distribución geográfica de los centros de enseñanzas, en muchos casos aglomerada en determinadas áreas, en detrimento de otras, totalmente desabastecidas, y con demandas importantes de este tipo de profesionales, tema que por complejidad y dificultad merece especial atención y estudio.

Todo ello tiene que ser considerado, con nuestras peculiaridades y a partir de ahora, con lo que al respecto demande Europa. El Mercado Común Europeo, permite la libre circulación, entre otras cosas, de personas y empleo. Nuestros Técnicos Agrícolas tienen que ser iguales, y reconocidos como tales, como los europeistas, y si ello fuese posible, competir con ellos en preparación y eficacia.

También la empresa privada está comprometida en este empeño. Debe, por sus propios medios, ó bien dando las facilidades oportunas, propiciar que la mejora de la formación especializada, se lleve a efecto, que duda cabe que la colaboración y participación en este SYMPOSIUM, es un signo inequívoco de esta intención.

El intercambio e intercomunicación de trabajos, ideas e información, es otra pieza clave de la mejora especializada. La celebración de reuniones, a todos los niveles y en todos los órdenes, entre los distintos estratos del Sector, tiene que conseguirse con la frecuencia ó periodicidad necesarias en cada caso. La Administración debe estimular, con todos los medios, a que se produzcan. Ejemplo elocuente en este sentido, es el patrocinio recibido por este SYMPOSIUM, de la Administración Autonómica.

La mejora del Técnico especialista en Fitosanidad, en ejercicio libre y profesional al servicio del Agricultor y sus asociaciones, debe proceder fundamentalmente de la Administración, en cuanto ponga a su disposición, al igual que al resto de la sociedad, aquellos medios de diagnosis, información, análisis, evaluaciones, detectación de residuos, etc., que por costosos, es obvio que no podrá disponer de ellos, si no es por este conducto, por lo que seguridad en sus aseveraciones técnicas aumentarian sustancialmente, con el indiscutible beneficio para el consumidor y producción agraria.

Otra de las facetas mejorantes y enriquecedoras de la formación y mejora del especialista, son las publicaciones técnicas especializadas. España es deficitaria de este tipo de publicaciones. Difícil empresa la de editar en este país, si no se cuenta con la ayuda o subvención estatales.

Ofrezcamos los medios, cada uno en la medida de sus posibilidades y responsabilidad. También de acuerdo con los tiempos y circunstancias. El Técnico especialista en agroquímicos, conocedor de su compromiso con la sociedad, los tomará para que su gestión sea lo más idónea posible. Puede llegar el momento, quizás en un futuro no muy lejano, en que el especialista fitosanitario, sea una pieza clave en la supervivencia de la humanidad.

COMUNICACIONES

- Ensayos sobre sensibilidad de diversas variedades de trigo, triticale y cebada frente a productos herbicidas.

- Control de malas hierbas en la remolacha azucarera de siembra otoñal en secano y problemática del empleo de herbicidas.

- Con plantas nematicidas es posible controlar el nematodo de remolacha. (Heterodera Schachtii).

- Influencia de la poda y del aclareo con ANA en la producción y el calibre de los frutos del cultivar de olivo de mesa "Manzanilla".

TITULO: ENSAYOS SOBRE SENSIBILIDAD DE DIVERSAS VARIEDADES DE TRIGO; TRITICALE Y CEBADA FRENTE A PRODUCTOS HERBICIDAS.

AUTOR(ES): ANTONIO J. CONTRERAS LERMA
EMILIO HERNANDEZ NARANJO

CENTRO DE TRABAJO: CENTRO TERRITORIAL DE EXTENSION AGRARIA DEL BAJO GUADALQUIVIR.

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN:

Esta comunicación recoge los ensayos efectuados en las campañas 83/84 y 84/85 donde se han aplicado diversos herbicidas (tanto de pre-emergencia, como de post-emergencia) utilizados a dos dosis (sencilla y doble), cruzando las lineas de siembra de una amplia gama de variedades de cereales de invierno (trigos, cebadas, y triticales) para poder realizar un estudio de tolerancias y su posible repercusión en la cosecha. Los controles se han realizado de forma visual y con pesada de la producción. Todos los tratamientos están repetidos cuatro veces.

ENSAYOS SOBRE SENSIBILIDAD DE DIVERSAS VARIEDADES DE TRIGO, TRITICALE Y CEBADA FRENTE A PRODUCTOS HERBICIDAS.

INTRODUCCION.-

El control de malas hierbas mediante el empleo de productos herbicidas, es una práctica más de cultivo asumida perfectamente por el agricultor, más aún, cuando hablamos de cereales de invierno.

El descubrimiento constante de nuevos herbicidas, unido a la introducción de variedades más productivas, configuran un mundo técnico en continua evolución, buscando una adaptación a las necesidades del momento.

Queda, pues, abierto un amplio campo de estudios de comportamientos de herbicidas y variedades, donde la fitotoxicidad quizás sea el tema menos profundizado. Hay bastantes casos en que un determinado producto no es bien tolerado por una variedad; ésta falta de tolerancia se aprecia en algunos casos, a simple vista, pero en otros, no ocurre lo mismo, y sólo ensayos adecuadamente planteados y controlados permitirán poner de manifiesto la faltade tolerancia.

El comportamiento de las diversas variedades, frente a un determinado herbicida, es facilitada por la firma fabricante, pero , el cambio que actualmente se está produciendo con la introducción de variedades, fundamentalmente, procedentes del CYMMIT, hace q que la información no sea, en general, completa.

En los ensayos planteados, hemos tenido muy en cuenta el problema, que se puede dar en la práctica, al aplicar los herbicidas, como es el posible solape, que puede dar más de una sorpresa, ya que se puede presentar fitotoxicidad por dicha causa. Así pues, independientemente de la eficacia del producto, que no se recoge en estos ensayos, conviene conocer la selectividad de las variedades a los diversos productos y el límite de tolerancia a dosis de herbicidas no aconsejables. Para ello, cada producto lleva dos aplicaciones: una, la dosis que recomienda el fabricante, y otra, a dosis doble de la usual.

Las razones expuestas, junto con las que se derivan de la propia aplicación (maquinaria utilizada, dosificación, condiciones ambientales, etc.) son las que han motivado la puesta en práctica de estas experiencias, llevadas a cabo durante las campañas 83-84 y 84-85 en la finca Tomejil, del término municipal de Carmona (Sevilla).

DISEÑO DEL ENSAYO.-

En su conjunto es un split-plot factorial doble con disposición sistemática.

A efectos de análisis estadísticos, se puede analizar, para cada producto, como factorial de dosis por variedades, ó, para cada variedad, como split-pbt con productos herbicidas, como parcelas principales y dosis como subparcelas.

Cada bloque va repetido cuatro veces con parcelas elementales de 1,20 mts. x 2 mts.

DISPOSICION DEL ENSAYO.-

Las variedades, situadas por sorteo en cada repetición, van sembradas con una anchura de 1,20 mts., con una sembradora de ensayo. - Todas las variedades van cruzadas por la aplicación de los herbicidas en una anchura de 2 mts. El tratamiento de cada producto - se hace con dos dosis (sencilla y doble) y la situación en el campo es siempre la misma, en los cuatro bloques, primero la disis - sencilla y a continuación la doble.

Los herbicidas, igual que las variedades, van sorteadas.

Tambien, al azar, van unos testigo sin tratar.

MATERIAL UTILIZADO.-

Sembradora y cosechadora de ensayos, y equipo de tratamiento - Hermoteca de presión continua, especial para ensayos de precisión. El equipo lleva una barra de 2 mts. de anchura de tratamiento y trabaja a una presión de 2,5 atmósferas y un consumo - de caldo de 300 l/Ha.

VARIEDADES.-

El total de variedades distintas ensayadas en los dos años ha - sido de treinta, repartidas de la siguiente forma:

Campaña 83-84.- Trigos blandos, 12; trigos duros, 3; Triticales, 7; cebadas, 6.-

Campaña 84-85.- Trigos blandos, 6; trigos duros, 2; Triticales, 3; y cebadas, 4.

(Ver CUADRO I.- VARIEDADES ENSAYADAS)

CONTROLES Y METODO DE EVALUACION.-

Se hicieron dos tipos de controles:

A) Visuales.- Recorriendo las repeticiones en varias ocasiones, a lo largo del ciclo del cereal, con el fin de - anotar todos los síntomas que presentan.

B) De cosecha.- Que nos indica si los datos observados visualmente corresponde con la pérdida o disminución de producción o, al contrario, daños no observados pueden traducirse, también, en baja de cosecha.
De cada parcela elemental(1,20 x 2 mts) se recoge 1 m^2.

El control visual se realiza a ciegas, es decir, se da puntuación sin saber de que variedad se trata y que producto se ha aplicado en la parcela en cuestión.

La evaluación de la fitotoxicidad se ha realizado teniendo en cuenta la escala de EWRC que da las siguientes leyendas según puntuación:

1.- Ausencia absoluta de síntomas.
2.- Síntomas muy leves, ligero amarilleamiento.
3.- Síntomas leves, pero claramente apreciable el amarilleamiento.
4.- Clorosis más acusada, probablemente sin influencia en la cosecha.
5.- Fuerte clorosis que hace pensar que se verá afectada la producción.
6.- 7.- 8.- y 9.- Daños crecientes hasta la desaparición del cultivo.

CUADRO Nº I.- VARIEDADES ENSAYADAS.

VARIEDAD	CLASE CEREAL	CAMPAÑA	
		83-84	84-85
1.- ANZA	Trigo blando	x	x
2.- ARGANDA	Trigo blando	x	x
3.- BALBOA	Triticale	x	
4.- B - 1	Trigo blando	x	
5.- B - 3	Trigo Blando	x	
6.- LABURLA	Triticale	x	
7.- CAJEME	Trigo blando	x	x
8.- CARTAYA	Trigo blando	x	x
9.- DOBLAS	Cebada 6 carreras	x	x
10.- FASCAL	Triticale		x
11.- HASSAN	Cebada 2 carreras	x	x
12.- HATIF	Cebada 6 Carreras	x	x
13.- JUANILLO 100	Triticale	x	x
14.- JUANILLO 150	Triticale	x	
15.- LACHISH	Trigo blando	x	
16.- MANIJERO	Triticale	x	x
17.- MENUETE	Cebada 2 carreras	x	
18.- MEXA	Trigo duro	x	x
19.- NUÑO.-	Trigo Duro	x	x
20.- PIROUETE	Cebada 2 carreras	x	
21.- ROQUEÑO	Trigo duro	x	
22.- SAYAGO	Trigo blando	x	
23.- SHASTA	Trigo blando	x	
24.- ST - 2	Trigo blando	x	
25.- ST - 4	Trigo blando		x
26.- TAURO	Trigo blando	x	x
27. TRITICALE-13	Triticale	x	
28.- TRITICALE-17	Triticale	x	
29.- TROVADOR	Cebada 2 carreras	x	x
30.- YECORA	Trigo blando	x	

HERBICIDAS.-

23 herbicidas han sido ensayados a lo largo de las dos campañas, de los cuales 6 son de pre-emergencia y 17 de post-emergencia.

La relación de estos herbicidas, incluyendo materia activa, riqueza, nombre comercial del producto empleado y dosis, aparece reflejado en el CUADRO II.

CUADRO II.- HERBICIDAS ENSAYADOS

	Materia activa	Nombre comercial	Dosis Ha	Campaña 83/4	Campaña 84/5
1.-	Ametidion 78 %	Rodeo	1,5 Kg	x	
2.-	Bromofenoxim 33 % + Terbutilazina 17 %	Faneron combi	2 l.	x	x
3.-	Bromoxinilo 12% + Mecoprop 36%	Oxytril-M	3 l.		x
4.-	Bromoxinilo 7,5 % + Ioxinil 7,5 % + Mecoprop 37,5 %	Bromonil-H	2 l.		x
5.-	Cyanazina 6 % + MCPP 40 %	Bladotyl	5 l.		x
6.-	Clorsulfuron 75 %	Glean	0,75 Kg	x	x
7.-	Clortoluron 27 % + Metoxuron 53 %	Savirade	2,5 Kg (p.E) 3 Kg. (E)	x x	x x
8.-	Clortoluron 42,9 % + Terbutrina 7,1 %	Dicuran extra	4 l.		x
9.-	Dicamba 3 % + MCPA 36 %	Magarzel	1,5 l.		x
10.-	Diclofop-Metil 36 %	Iloxan	2,5 l.	x	x
11.-	Diclorprop 64 %	Hedonal-DP	2 l.		x
12.-	Difenzocuat 33 %	Super-Aven	3 Kg.		x
13.-	2,4-D	.....	0,8 l.		x
14.-	Flurecol 8 % + MCPA 25 %	Aniten-M	2,5 l.		x
15.-	Isoflamprop 20 %	Super - Suffix TC	3,5 l.		x
16.-	Isoproturon 50 %	IP-50 flo	3 l.		x
17.-	Ioxinil 12 % + Mecoprop 36 %	Certrol-H	3 l.		x
18.-	Linuron 12 % + Trifluralina 24 %	Gadisan	4 l.		x
19.-	MCPA	.....	3 l.		x
20.-	Metabenzotiazuron 70 %	Tribunil	3 Kg.		x
21.-	Metoxuron 80 %	Dosanex	4 Kg. (E) 4 Kg. (p.E)	x	x x

La siembra, aplicación de los productos y los controles se ejecutaron en las siguientes fechas:

Campaña 83/84.- Siembra: 17/1/84
Productos de pre-emergencia (p.E. el 2/2/84 (Rodeo, Glean y Savirade)
Productos de post-emergencia (E) el 16/2/84 (Faneron combi, Savirade, Iloxan y Dosanex)
Controles: 20/2, 7/3 y 10/4

Campaña 84/85.- Siembra 13/12/84
Productos de pre-emergencia (p.E) el 19 y 20/12. (Glean, Savirade, Dicuran extra, Gadisan y Dosanex)
Productos de post-emergencia (E) el 5/3 (Oxytril-M y IP-50 flo), 6/3 (Bromonil-H, Bladotyl, Certrol-H y Faneron-combi), 7/3 (Dosanex, Iloxan, Savirade y Tribunil), 11/3 (Aniten-M, Magarzel y Hedonal DP) y 18/3 (2,4-D, MCPA y Super-suffix TC)
Controles: 8/2, 12/3 y 29/3.

RESULTADOS.-

Teniendo en cuenta los controles realizados, aplicando el modelo de puntuación según EWRC, se han confeccionado los cuadros III y IV, referentes a cada una de las campañas. Las variedades aparecen ya agrupadas con arreglo a la clase de cereal de que se trata y no por orden alfabético como aparecían en el cuadro I.

Los herbicidas aparecen con su nombre comercial, en lugar de su materia activa, por ser más fácil y rápida su identificación.

Como existen dos aplicaciones por producto(dosis sencilla y dosis doble), los cuadros que se han confeccionado llevan también dicha especificación para que se pueda apreciar la selectividad de las diversas variedades y la diferencia que puede haber entre aplicar correctamente un producto o caer en el error del solape.

CUADRO III.- PUNTUACION SEGUN ESCALA EWRC (CAMPAÑA 83/84)

	Anza	Arganda	B-1	B-3	Cajeme	Cartaya	Lachish	Sayago	Shasta	ST-2	Tauro	Yecora	Mexa	Nuño	Roqueño	Balboa	Caborca	Juanillo-100	Juanillo-150	Manijero	Triticale-13	Triticale-17	Doblas	Hatif	Hassan	Menuete	Piruete	Trovador
DOSIS SENCILLA																												
(1)Rodeo (pE).....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3
Faneron combi (E).	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(1) Glean (pE)....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3
(1) Savirade (pE).	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3
Savirade (E).....	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Iloxan (E)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3	1	3	3	3	3
Dosanex (E)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2
DOSIS DOBLE																												
(1) Rodeo (pE)....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	4
Faneron combi (E).	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(1) Glean (pE) ...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	4
(1) Savirade (pE).	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	4
Savirade (E)	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	1	3	1	3	2	2	1	1	1	1	3	2	3	4	4	4
Iloxan (E).....	3	1	1	3	2	2	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3	1	1	3	3	2	1	4	1	4	4	4	4
Dosanex (E)	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	4	4	4	4

(1) Productos aplicados fuera de época

CUADRO IV.- PUNTUACION SEGUN ESCALA EWRC (CAMPAÑA 84/85)

	Anza	Arganda	Cajeme	Cartaya	ST-4	Tauro	Mexa	Nuño	Fascal	Juanillo-100	Manijero	Doblas	Hatif	Hassan	Trovador
DOSIS SENCILLA															
GRUPO 1º	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GRUPO 2º															
Certrol-H (E).....	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dicurán extra (pE)..	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faneron combi (E)...	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Glean (pE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
IP-50 (E)	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Savirade (pE).....	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1
Super Suffix-TC (E).	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GRUPO 3º	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DOSIS DOBLE															
GRUPO 1º	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GRUPO 2º															
Certrol H (E).....	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dicuran extra (pE)..	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faneron combi (E)...	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Glean (pE)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1
IP-50 (E)	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1
Savirade (pE)	3	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	1	1	1
Super-Suffix TC (E).	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GRUPO 3º	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

HERBICIDAS GRUPO 1º

Oxytril-M (E)
Bromonil-H (E)
Magarzel (E)
Hedonal-DP (E)
Aniten-M (E)
Gadisan (E)
MCPA (E)
2,4-D (E)

HERBICIDAS GRUPO 3º

Bladotyl (E)
Dosanex (pE)
Dosanex (E)
Iloxan (E)
Savirade (E)
Super-Aven (E)
Tribunil (E)

En la campaña 83/84 aparecen tres productos (Rodeo, Glean y Sgvirade) que se debian aplicar en pre-emergencia (p.E) pero que fueron aplicados fuera de época por circunstancias imprevistas (en estado de agujetas del cereal). Y ello se hizo así, porque se prefirió echarlos para observar que es lo que ocurría, antes de dejarlos sin utilizar. Queremos llamar la atención sobre este dato, ya que todo lo que se expone sobre dichos productos está referido a aplicaciones de post-emergencia temprana (E) con herbicidas y dosis que se debieron aplicar en pre-emergencia (pE).

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.-

Dos años de ensayos, no deben ser nunca suficientes como para presentar unos resultados como definitivos y dejar cerrado el tema. Consideramos que habrá que seguir profundizando en años sucesivos, mas aún, cuando los resultados presentados han sido obtenidos en dos campañas que climatologicamente han sido muy distintas.

La siembra de los cereales en el primer año de ensayo (campaña 83/84) fué tardía (enero 84), como consecuencia de las lluvias de otoño-invierno, para lo que es normal en una siembra de cereal en Andalucía.

El hecho de que en los ensayos, que se realizan en zona de campiña, aparezcan cebadas y triticales, no quiere decir que dichos cereales se cultiven en esta zona frecuentemente, sino que se ha considerado de interés tener bajo un mismo ensayo trigos, cebadas y triticales, a fin de poder estudiar sus comportamientos, independiente de que en sus comarcas habituales de siembra, pudieran tener otro muy distinto.

Los cuadros reflejan unos resultados que son definitivos para esos años, con las variedades y productos utilizados, teniendo en cuenta las condiciones en las que fueron ensayados.

A manera de conclusión, cabe indicar lo siguiente :

1º.- Ninguno de los herbicidas aplicados, teniendo en cuenta las dos campañas, han alcanzado una puntuación superior a 4, según la escala de EWRC, que hiciera peligrar la cosecha.

2º.- A dosis doble, los síntomas, cuando los hay, son más ostensibles que a dosis sencilla.

3º.- Cuando un herbicida no es bien tolerado por una variedad, aplicado a dosis doble, por lo general a dosis sencilla el mismo herbicida para dicha variedad también presenta síntomas, aunque más leves.

4º.- Las producciones obtenidas en una variedad, han sido superiores a dosis sencilla, salvo raras excepciones, que las obtenidas a dosis doble.

5º.- Que de todos los herbicidas ensayados, hay algunos que son plenamente selectivos para todas las variedades. Que hay otros, que son selectivos para la mayoría de las variedades, pero algunas de ellas presentan menos tolerancia. Y que hay herbicidas, que a las dosis recomendadas por el fabricante, presentan ligeros síntomas de fitotoxicidad, que se ven agravados a dosis doble y que, por lo tanto, hay que manejarlos con precaución.

TITULO: CONTROL DE MALAS HIERBAS EN LA REMOLACHA AZUCARERA DE SIEBRA OTOÑAL EN SECANO Y PROBLEMATICA DEL EMPLEO DE HERBICIDAS .

AUTOR(ES): ANTONIO J. CONTRERAS LERMA
EMILIO HERNANDEZ NARANJO

CENTRO DE TRABAJO: CENTRO TERRITORIAL DE EXTENSION AGRARIA DEL BAJO GUADALQUIVIR

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN:

Se plantea la problemática de la escarda química de la remolacha azucarera de siembra otoñal en los secanos andaluces, dandose los resultados de los ensayos con una série de herbicidas de pre-emergencia de remolacha y de malas hierbas aplicados en post-emergencia del cultivo y comparandolos con los resultados de los aplicados en su momento.

INTRODUCCION

En el cultivo de remolacha azucarera de siembra otoñal bajo las condiciones del secano andalúz,practicamente en las campiñas del Guadalquivir y de las provincias de Cadiz y Huelva,se presentan unos problemas particulares para la práctica de la escarda quimica.

El empleo de herbicidas selectivos en pre-siembra o en pre-emergencia parece mas aconsejable que el de los de post-emergencia,dada su carencia de poder residual.

Pero en nuestras circunstancias un herbicida aplicado en pre-siembra o pre-emergencia del cultivo,y que generalmente actua en la pre-emergencia de las malas hierbas, presenta el inconveniente de que su aplicación tiene que hacerse en un momento en el que el éxito del cultivo es incierto, dada la posibilidad de que un exceso o una carencia de lluvias en otoño hagan fracasar la nascencia, o incluso una buena nascencia se inutilice mas tarde por las mismas causas.

Una vez aplicado el herbicida residual,el levantar una siembra de remolacha para poner otro cultivo sustitutivo en el mismo invierno ó en la primavera siguiente, es una posibilidad que puede quedar comprometida por la existencia en el suelo de los restos de herbicidas aplicados a la remolacha unas semanas antes.

Es mas fácil la instalación de un cultivo sustitutivo si no se ha aplicado ningún herbicida en el cultivo anterior. A esta situación podemos llegar con la aplicación lo mas tardia posible de los herbicidas de pre-emergencia de remolacha azucarera y malas hierbas. Esta aplicación habria que atrasarla hasta el momento en que la remolacha tuviera mas de cuatro hojas,o sea en post-emergencia del cultivo,cuando el cultivo ya ha superado parte de los riesgos a que se ve sometido. Hay que tener en cuenta que los herbicidas de pre-emergencia de cultivo también actuan en pre-emergencia de las malas hierbas,por lo que la aplicación debera de hacerse sobre un suelo libre de estas. Dado que es habitual en el cultivo el dar una serie de pases de regabina entre lineas y una ligera escarda en la linea de siembra en la entresaca manual,después de esta nos encontraremos con un campo limpio de hierbas. En el caso de que no se dieran las circunstancias anteriores seria preciso dar un tratamiento,en post-emergencia del cultivo,con una mezcla de herbicidas de pre y post-emergencia de malas hierbas.

Tanto en un caso como en otro se nos presentan una série de incognitas . Una de ellas es la tolerancia de la remolacha al herbicida aplicado en el estado de cuatro hojas. Otro problema es el comportamiento del herbicida sobre las malas hierbas. Con el fi de ir resolviendo estas incognitas se establecieron una serie de ensayos durante las campañas 83-84 y 84-85.

MATERIAL Y METODO

Se plantearon los tres ensayos siguientes :
-ensayo nº1:campaña 83-84. Alcalá del Rio(sevilla)
-ensayo nº2: " " Fernán-Núñez (Córdoba)
-ensayo nº3: " 84-85 " "

El suelo del ensayo nº1 pertenece a los suelos de vega aluvial,algo calizos,francos y de estructura migajosa.Los ensayos nº2y nº 3 se pusieron en la misma - fica y en los mismos suelos negros andaluces, arcillosos y pesados.

Los productos empleados y sus caracteristicas aparecen en el CUADRO I .

En los ensayos nº 1 y nº 3,en el momento de hacer la aplicación,el cultivo se encontraba limpio de hierbas. No ocurrió lo mismo en el ensayo nº 2, en el que hubo que añadir un producto de post-emergencia(fenmedifan).

Los ensayos se plantearon como bloques al azar con - cuatro repeticiones.Cada parcela tratada tenia una - superficie de 25 m^2 y llevaba a cada lado un testígo sin tratar. Los productos se aplicaron con el equipo HERMOTECA, a 2,5 atm.de presión contínua por carbónico y con barra de 2 m de anchura de trabajo. El gasto de caldo fué de 3oo l./Ha. .

Se realizaron conteos de malas hierbas en parcelas y testigos y se calcularon las eficacias por la formula de Abbott. Posteriormente las eficacias se han - presentado siguiendo la escala de la E.W.R.S.

puntuación	% de eficacia herbicida
1	1oo
2	99,9- 98
3	97,9- 95
4	94,9- 9o
limite de	aceptabilidad (E.W.R.S.)
5	89,9- 82
6	81,9- 7o
7	69,9- 55
8	54,9- 3o
9	29,9- o

CUADRO I

PRODUCTOS EMPLEADOS EN LOS ENSAYOS

MATERIA ACTIVA	PRODUCTO COMERCIAL	RIQUEZA	DOSIS / Ha.	SITUACION 1	2	3
lenacilo + etofumesato	TRAMAT-COMBI	8,5 % 25 %	3 Kg.			X
lenacilo + etofumesato	VENZAR TRAMAT	85 % 5o %	o,4Kg. 2 l.	X	X	
lenacilo + metolacloro	VENZAR DUAL	85 % 72 %	o,6Kg. 2 l.	X	X	X
cloridazona+ metolacloro	BETORAN	37,2% 21,4%	6 l.	X	X	X
lenacilo + cloridazona	PYRASUR	12 % 48 %	3 Kg.	X	X	X
etofumesato	TRAMAT	5o %	3 l.	X	X	X
lenacilo + I.P.C.	VANFIX	5o % 18 %	3 Kg.	X	X	X
lenacilo + benzotiazuron	MERPELAN	12,5% 6o %	3 Kg.	X	X	X
lenacilo + isocarbamida	MERPELAN-AZ	13 % 65 %	3 Kg.	X	X	X
etofumesato	TRAMAT	5o %	2,5l.	X		
etofumesato+ aloxidin-Na	TRAMAT FERVIN	5o % 75 %	3 l. 1 Kg.		XX	
diclofop-metil	ILLOXAN	36 %	3 l.		X	
fluazifop-butil	FUSILADE	25 %	1,5 l.		X	
dowco-453		12 %	1,5 l.		X	
aloxidin-Na	FERVIN	75 %	1 Kg.			
cloridazona	PYRAMIN	46 %	6 l.			X
lenacilo	VENZAR	85 %	o,8 Kg.			X
fenmedifan	BETANAL	15,7%	6 l.			

en todas las variantes del ensayo nº2, excepto XX

Como puede verse en la escala E.W.R.S. el limite de aceptabilidad se encuentra en 4 (9o % de eficacia) pero en algunos casos pueden considerarse aceptables el 5 e incluso el 6.

Después de realizado el conteo de hierbas en estado de plantula y un control visual un més más tarde se permitió la escarda manual del ensayo. En estas condiciones se hizo control de cosecha y analisis de riqueza en los dos ensayos de Fernán-Núñez. El control se realizó tanto en las parcelas tratadas como en los testigos.

RESULTADOS

En el CUADRO II se presentan las espécies aparecidas en cada ensayo, con la media del número de plantas en los testigos. Se señalan en cada ensayo (X) las espécies de las que se han podido sacar conclusiones.

En el CUADRO III aparecen las eficácias, expresadas según la escala de E.W.R.S., de los distintos productos mezclas y asociaciones de los que se han podido sacar conclusiones.

En cuanto a la cosecha no exponemos los resultados, que son normales para la zona. Realizado el analisis de la varianza para el peso de raices/Ha., riqueza y Kg. de azucar/Ha. no hay diferencias significativas entre tratamientos, ni con los testigos.

Con el fin de comparar los resultados obtenidos con este tipo de aplicaciones, damos también otros resultados obtenidos con lo que podriamos llamar tratamientos tradicionales, o sea tratamientos de pre-emergencia y post-emergencia aplicados en su momento. Estos resultados están obtenidos de una série de ocho ensayos, realizados en las campañas 79-8o, 8o-81 y 81-82, con los mismos métodos que se han expuesto anteriormente. De esta série de ensayos, en el CUADRO IV aparece la lista de las espécies que se presentaron en los testigos con una densidad minima de una planta por metro cuadrado. Junto a la espécie aparece la densidad máxima con la que se ha presentado en los ocho ensayos. También se marcan con X las espécies de las que se sacaron conclusiones de sensibilidad a los herbicidas.

En el CUADRO V aparecen las eficacias de los distintos productos sobre las especies citadas. Como una espécie determinada puede aparecer en distintos ensayos con un mismo producto y presentar este diversas eficácias, hemos seguido los siguientes criterios en la confección del cuadro :

1- Si la pareja espécie-producto presenta cifras de eficácia(E.W.R.S.)comprendidas enter 1 y 4,tomamos siempre el número mayor,o sea la eficácia menor.
2- Si la gama de variación de eficácias es más amplia tomamos dos cifras separadas por una barra.La prira cifra es la mas baja que se presenta entre uno y cuatro,y la segunda cifra es la mas alta que se presenta,o sea la eficácia más baja.

La aparición de dos cifras separadas por la barra nos indica a simple vista que el producto tiene un comportamiento que a veces se presentará más o menos insuficiente.

CONCLUSIONES Y DISCUSION

Si nos fijamos en la lista de espécies que aparece en el CUADRO II vemos que hay un total de 51 espécies entre monocotiledoneas y dicotiledoneas,estas no se nos presentan en todos los ensayos,siendo los máximos presentados de 3o y 34 espécies en los ensayos realizados en Férnán-Núñez, que además estaban situados en la misma finca,aunque en parcelas y años diferentes.Pero de todas las espécies aparecidas solo se han podido sacar conclusiones sobre catorce de ellas, en total,correspondiendo ocho de ellas al ensayo nº2. En este ensayo el total de malas hierbas fué de 82por metro cuadrado,totalizadas por 3o espécies.Las espécies más abundantes,las ocho citadas,y que ademas han estado mejor repartidas,totalizan 79 plantas/m^2,o sea el 96% de las malas hierbas presentes en los testigos.

Esto coincide con la idea expuesta por A.Contreras, en el Primer Symposium Nacional de Herbicidas- Madrid 1971, de que un 2o% de las espécies presentes en una parcela totalizan el 9o% de la masa de malas hierbas de esa parcela concreta.

Por otra parte,si comparamos la lista de espécies del CUADRO II con la del CUADRO IV vemos que practicamente coinciden,y que por lo tanto nos estamos moviendo dentro de una flora de malas hierbas tipica de la remolacha de siembra otoñal,en la que las especies primaverales estan muy poco representadas.

El que,tanto en un caso como en otro,nuevos y antiguos ensayos,,solo se puedan obtener conclusiones sobre algunas espécies(las mas abundantes en cada ensayo) corrobora lo que hemos manifestado en muchas ocasiones : que conceptos de frecuencia y dominancia coinciden,o sea que solo las espécies más frecuentes son las que van a presentar problemas por su dominancia ,aunque—

CUADRO II .-ESPECIES APARECIDAS EN LOS ENSAYOS Y DENSIDADES MEDIAS EN TESTIGOS

ESPECIE		1	2	3
Abutilon	theophrasti	<1		
Anacyclus	sp.		<1	
Anagallis	arvensis		24X	22X
Arenaria	cerastioides			7X
Campanula	erinus			<1
Capsella	bursa-pastoris	1		
Convolvulus	arvensis		<1	7X
C.	tricolor		<1	<1
Coronopus	squamatus	7X	<1	<1
Chenopodium	album	11X		
Ch.	vulvaria			<1
Chrozophora	tinctorea			<1
Chrysanthemum	segetum		<1	<1
Daucus	carota	<1	<1	<1
Euphorbia	exigua		<1	<1
Fumaria	sp.		2X	<1
Galium	tricorne		<1	<1
Heliotropium	europaeum			<1
Lactuca	serriola			<1
Lamium	amplexicaule	<1		
Legousia	hybrida		42X	<1
Linaria	arvensis		2X	
Malva	sp.		<1	<1
Medicago	sp.		<1	<1
Melilotus	sp.	<1		
Papaver	hybridum		<1	<1
P.	rhoeas	<1	2X	1
Parietaria	officinalis	<1		
Picris	echioides		<1	<1

ESPECIE		1	2	3
Polygonum	aviculare		3X	2oX
P.	patulum			<1
Ranunculus	sardous	<1	<1	<1
Raphanus	raphanistrum	<1		
Ridolfia	segetum		2X	<1
Roemeria	violacea		<1	<1
Rumex	sp.	<1		
Scorpyurus	muricatus			<1
Senecio	vulgaris	<1		
Silene	sp.		<1	<1
Sonchus	asper	<1		<1
Stellaria	media	<1		
Veronica	hederaefolia		<1	<1
Vicia	sp.	<1	<1	<1
Avena	sterilis	<1	<1	<1
Digitaria	sanguinalis		<1	<1
Hordeum	sp.	<1	<1	
Juncus	bufonius	5X		
Lolium	sp.		<1	
Phalaris	sp.		2X	4X
Poa	annua	4X	<1	
Setaria	verticillata	<1		
TOTAL DICOTILEDONEAS		21	79	65
TOTAL MONOCOTILEDONEAS		9	3	5
TOTAL PLANTAS		31	82	7o
especies presentes		21	3o	34
especies con conclusiones		4	8	5
total plantas de estas sp.		27	79	6o
% sobre el total		87%	96%	86%

X : especies de las que se han podido sacar conclusiones .

CUADRO III .EFICACIAS OBTENIDAS EN LOS ENSAYOS , SEGUN LA ESCALA E.W.R.S .

		V E NZAR 0,8	VE NZAR 0,4 + TRAMAT 2			TRAMAT - COMBI 3	VENZAR 0,6 + DUAL 2		PYRASUR 3			VANFIX 3			MERPELAN 3			MERPELAN -AZ 3			PYRAMIN 6	BETORAN 6			TRAMAT 2,5			TRAMAT 3			TRAMAT+FERVIN 3+½	FERVIN 1	ILLOXAN 3	FUSILADE 1,5	DOWCO-453 1,5
		3	1	2	3	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3	1	2	3	1	1	2	3	2	2	2	2	2
Ana gallis	arvensis	9	-	5	-	7	-	3	8	-	2	8	-	1	8	-	4	8	-	3	8	8	4	4	9	-	-	1	7	6	7	5	6	6
Arenaria	cerastioides	9	-	-	-	7	-	-	8	-	-	8	-	-	7	-	-	7	-	-	8	8	-	-	9	-	-	-	8	-	-	-	-	-
Convolvulus	a rvensis	5	-	-	-	7	-	-	8	-	-	5	-	-	6	-	-	6	-	-	8	6	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Coronopus	squamatus	-	6	-	-	-	8	-	-	6	-	-	9	-	-	8	-	-	8	-	-	-	8	-	-	7	6	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodium	album	-	8	-	-	-	8	-	-	8	-	-	9	-	-	8	-	-	9	-	-	-	7	-	-	9	8	-	-	-	-	-	-	-
Fumaria	sp.	-	-	1	-	-	-	1	-	-	8	-	-	1	-	-	9	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	9	-	1	1	1	1	6
Legousia	hybrida	-	-	1	-	-	-	5	-	-	4	-	-	6	-	-	1	-	-	5	-	-	-	2	-	-	-	2	-	9	6	2	5	7
Linaria	arvensis	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1
Papaver	rhoeas	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	1
Polygonum	aviculare	9	-	8	-	9	-	1	9	-	8	8	-	6	8	-	6	8	-	1	9	7	-	8	8	-	-	7	7	8	8	6	8	6
Ridolfia	segetum	-	-	1	-	-	-	1-		-	6	-	-	8	-	-	6	-	-	1	-	-	-	6	-	-	-	7	-	8	8	6	6	7
Juncus	bufonius	-	8	-	-	-	6	-	-	8	-	-	6	-	-	6	-	-	7	-	-	-	7	-	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-
Phalaris	sp.	9	-	1	-	8	-	8	8	-	7	9	-	1	8	-	6	8	-	8	9	8	-	7	8	-	-	1	7	-	8	1	1	1
Poa	annua	-	7	-	-	-	9	-	-	8	-	-	9	-	-	9	-	-	8	-	-	-	8	-	-	8	9	-	-	-	-	-	-	-
				X				X			X			X			X			X				X				X		X	X	X	X

X : estos productos iban mezclados co Botanal a 6 l./H a. en el ensayo nº 2.

CUADRO IV

ESPECIES DE MALAS HIERBAS APARECIDAS EN ENSAYOS ANTERIORES

Especies		plantas/m^2	
Amarantus	blitoides	1	
Anacyclus	radiatus	1	
Anagallis	arvensis	222	X
Anthemis	sp.	5	X
Arenaria	cerastioides	6	X
Capsella	bursa-pastoris	7	X
Convolvulus	arvensis	2	X
Chenopodium	album	5	X
Ch.	vulvaria	13	X
Diplotaxis	virgata	9o	X
Filago	sp.	1	
Fumaria	sp.	5	X
Lactuca	serriola	1	
Lamium	amplexicaule	8	X
Linaria	arvensis	2	
Lythrum	hissopifolia	4	X
Medicago	sp.	)3	X
Melilotus	sp.	)	
Oxalis	sp.	1	
Papaver	dubium	17	X
P.	hybridum	6	X
P.	rhoeas	99	X
Picris	echioides	1	
Polygonum	aviculare	8	X
Ranunculus	sardous	5o	X
Raphanus	raphanistrum	4	X
Reseda	phytheuma	1	
Ridolfia	segetum	5	X
Rumex	crispus	13	X
Senecio	vulgaris	1	
Silene	muscipula	1	X
S.	sp.	2	X
Sonchus	asper	8	X
Stellaria	media	67	X
Urtica	urens	84	X
Veronica	hederaefolia	1	
Veronica	sp.	2	X
Lolium	sp.	8	X
Phalaris	sp.	47	X
Poa	annua	11	X
Trigo (rebrotes)		loo	X

X : especies de las cuales se han podido sac r conclusiones.

E este cuadro solo aparecen las especies que se presentaron con una densidad media superior a una planta por metro cuadrado.

CUADRO V . EFICACIAS OBTENIDAS EN ENSAYOS ANTERIORES

		VENZAR + TRAMAT 0,4 + 2	PYRASUR 3 Kg.	VANFIX 3 Kg.	MERPELAN 3 Kg.	MERPELAN-AZ 3 Kg.	PYRAMIN 7 l.	BETORAN 7 Kg.	TRAMAT 2,5 l.	BETANAL+TRAMAT 6 l. + 3 l.	BETANAL + FERVIN 6 l. + 1 l.	BETANAL+ILLOXAN 6 l. + 3 l.
Anagallis	arvensis	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Anthemis	sp.	1	1	7	1	6	-	1	-	-	-	-
Arenaria	cerastioides	1	8	1/8	-	4/8	1	1	-	-	-	-
Capsella	b.-pastoris	7	6	1	1	5	-	1/6	6	-	1	1
Convolvulus	arvensis	5	8	6	8	6	-	7	1	-	1	8
Chenopodium	album	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Ch.	vulvaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Diplotaxis	virgata	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Fumaria	sp.	1	-	1	-	-	-	5	-	-	-	-
Lamium	amplexicaul	8	1	5	8	7	-	1/7	4	-	4	1
Lythrum	hissopifo.	-	8	1	6	1	-	1	-	-	-	-
Medicago + Melilotus	sp.	8	1	1	4	7	-	1	1	-	6	8
Papaver	dubium	1	3	1	1	5	-	1	9	-	1	1
P.	hybridum	1	3	1	1	5	-	1	9	-	1	1
P.	rhoeas	6	3	1	5	1/6	1	1/3	9	-	6	5
Polygonum	aviculare	9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculus	sardous	-	6	1	-	6	-	2	-	-	-	-
Raphanus	raphanis.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	6
Ridolfia	segetum	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
Rumex	crispus	1	9	1	1	8	-	1	-	-	-	-
Silene	muscipula	1	1	6	-	-	-	1	-	-	-	-
Silene	sp.	1/6	9	1/7	1	8	-	1/6	-	-	-	-
Sonchus	asper	4	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-
Stellaria	media	5	-	6	-	-	-	9	-	1	4	6
Urtica	urens	1	8	1	1	6	-	6	9	8	7/9	4/6
Veronica	sp.	1	1	1	8	7	-	1	8	-	6	1
Lolium	sp.	1	7	1	1	1	-	1	-	8	1	1
Phalaris	sp.	3/9	6/8	2/6	3/6	8	9	1/3	4	-	6	8
Poa	annua	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	8
Trigo (rebrotes)		-	-	7	-	9	-	1	-	-	-	-
		PRE-EMERGENCIA								POST-E.		

esta dominancia no tiene porque presentarse por igual en todos los casos.

En cuanto a los resultados de efcacia,en los ensayos objeto de la presente comunicación,no son todo lo buenos que cabria desear. A efectos de flora los ensayos de Alcalá del Rio y Fernán-Núñez se complementan, pero no se solapan,por lo que no podemos hacer una comparación del comportamiento de los herbicidas en ambas zonas.

Pero si comparamos entre si los ensayos nº 2 y nº 3 , con la misma flora,y tenemos presente que en el nº 2 no se habia escardado mecanicamente, o sea que la parcela estaba con una brotación de malas hierbas natural,que ese año fué tardia,y que por lo tanto los productos depre-emergencia se complementaron con fenmedifan, observamos que en estas condiciones el efecto herbicida fué mejor que en el caso contrario,presentando eficácias tan aceptables como en el caso de los tratamientos tradicionales.

Si en el CUADRO III nos fijamos en las lineas horizontales,o sea la correspondiente a cada espécie vemos que aparecen malas hierbas frente a las cuales todos los herbicidas ensayados parecen ineficaces. Pero no debemos de evaluar el comportamiento ante las gramineas de productos que de antemano sabemos que no son antgramineos.

Cualquiera que haya sido la eficácia de estos productos,aplicados a partir del estado de cuatro hojas de la remolacha ,nohan manifestado ningún síntoma de fitotoxicidad,ni ninguna repercusión en la cosecha,tanto en peso de raices como de kilos de azucar por hectárea.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro compañero Fco.MANSILLA la colaboración que nos ha prestado,al igual que a la Agencia de Extensión Agraria de Alcalá del Rio y a la Agéncia de Extensión Agraria de Fernán-Núñez .

TITULO: " CON PLANTAS NEMATICIDAS ES POSIBLE CONTROLAR EL NEMATODO DE REMOLACHA (Heterodera schachtii)".

AUTOR(ES): Servicio de Formación e Investigación Agronómica

CENTRO DE TRABAJO: Sociedad Cooperativa Azucarera "Onésimo Redondo"

LOCALIDAD: Valladolid

RESUMEN: Conscientes del problema que representa Heterodera schachtii en Castilla y León, la Sociedad Cooperativa Azucarera "Onésimo Redondo", a través de su Servicio de Formación e Investigación Agronómica, realizó durante el 27 y 28 de Noviembre de 1.985 las 2as. Jornadas Internacionales de Estudios Remolacheros, con el tema monográfico "Control de nematodos".

Los mejores especialistas europeos, nos explicaron las formas de lucha para controlarlos que podemos resumir en:

- Empleo de plantas nematicidas (control biológico)
- Rotaciones de cultivos en los que no se repita remolacha en 3-4 años.

1º.- LOS NEMATODOS EN EUROPA

Pocos decenios después de la introducción del cultivo de la remolacha en Europa Central se constató que en la zona de intensa producción, el rendimiento disminuía sin que la planta se mostrase aparentemente enferma. En cambio, en "tierras nuevas" donde nunca había habido remolachas, el rendimiento mantenía niveles normales. ¿Qué pasaba?. Era simplemente "un cansancio del suelo", como se decía en aquel entonces, un cansancio por una rotación demasiado estrecha. El diagnóstico era acertado pero las causas desconocidas. Durante muchos años no se supo en que consistía tal fenómeno, hasta que en 1.859 Schacht, un científico alemán, pudo comprobar que el causante era un nematodo. En la misma época se descubrió una gran parte de los fitonematodos hoy día conocidos. Se trataba de un "heterodera" al cual el gran nematólogo Schmidt, le dió mas tarde el nombre de "schachtii", en honor de su descubridor Schacht.

Fué Kühn, otro científico alemán, quién llevó los conocimientos teóricos a la práctica (1.881), dando recomendaciones a los agricultores referentes a la importancia de una rotación cultural lo más amplia posible. Ya hablaba de "plantas-huésped" y de "plantas-trampa".

Poco a poco iban aumentando los conocimientos sobre los nematodos. El profesor Goffard (D), erigió los fundamentos de la fitonematología moderna.

Hoy día, cien años después, sigue siendo un problema en el cultivo de la remolacha azucarera en toda Europa. Una encuesta realizada por el doctor Hermann Meyer del Centro Remolachero de Suiza, y presentada en las II Jornadas Internacionales Remolacheras organizadas por ACOR, da de una forma resumida, el estado actual en Europa:

a) Holanda.- Es el país con mayores problemas de Heterodera schachtii. La disminución de rendimiento en remolachas, llega a cifras relativamente altas, y el área comprometida es del 45%. La "pérdida nacional", se estima entre un 3 y un 7%, lo que supone de 30.000 a 60.000 tm de azúcar de pérdidas al año. Se emplea la desinfección química y plantas nematicidas como control.

b) Inglaterra.- Con 200.000 ha de remolacha, tiene un 8% muy afectado. Las pérdidas se calculan en 1% de la producción de azúcar. Se considera que la infestación va en aumento. No se emplean medios químicos de control.

c) Dinamarca.- Debido a su latitud (55º al norte), la Heterodera schachtii no presenta problemas al no encontrar condiciones de temperatura para su desarrollo.

d) Italia.- La superficie infestada es del 9%, alrededor de 20.000 ha, considerándose las pérdidas en 1,4% de la producción total de azúcar. Con rotaciones de 4 años, están manteniendo los niveles de infestación que se elevan rápidamente cuando se pasa a rotaciones de 3 años.

e) Alemania.- El área afectada se estima en un 20% del total de la superficie cultivada. Como la rotación es de 3 años, se emplean métodos químicos y plantas nematicidas para mantener las poblaciones a niveles que no causen daños. La pérdida anual, se estima en un 1,7% de la producción total de azúcar.

f) Austria.- No tiene problema de Heterodera schachtii.

g) Checoslovaquia.- Se encuentra infestado el 20% de la superficie dedicada a la remolacha.

h) Francia.- Aunque el 20% de la superficie cultivada de remolacha está infestada, solo el 1% (5.000 ha), está fuertemente comprometida. Se emplean medios químicos para mantener las poblaciones a niveles que no causen daños económicos.

i) Bélgica.- Se considera que el 25% de la superficie dedicada al cultivo de remolacha está afectada de Heterodera schachtii. La rotación de cultivo es de 3 años.

2º.- LOS NEMATODOS EN ESPAÑA

Y en España ¿cual es la situación?. La verdad es que, realmente, no lo sabemos. No hay ninguna encuesta seria que nos diga el estado de toda España en cuanto a la infestación de Heterodera schachtii.

Consciente de esto, el Servicio de Formación e Investigación Agronómica de ACOR lleva desde su fundación, en Mayo de 1.983, haciendo un muestreo sistemático de toda la Comunidad Castellano-Leonesa, actualmente llevamos realizados más de 4.000 análisis de tierra y si no de forma definitiva, si podemos dar una situación bastante exacta de como están las infestaciones de Heterodera schachtii en las distintas provincias.

Si comparamos el mapa remolachero de Castilla y León, y el mapa de ataque de Heterodera, vemos que ambos casi coinciden, lo que quiere decir que el problema es muy grave.

Las provincias de Valladolid y Avila, presentan una infestación muy grave; de grave se puede considerar el estado de las provincias de Zamora, León y Segovia de ataque medio en Burgos y Salamanca, y de Soria desconocemos el estado.

Para hacernos una idea del resto de España, nos apoyamos en el trabajo presentado en las II Jornadas Internacionales Remolacheras, por el Dr. Antonio Bello, director del Instituto de Edafología, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En resumen dice:

Si queremos conocer con exactitud cual es el estado actual de los estudios sobre los nematodos parásitos de plantas en España, nos encontramos que el único catálogo existente fué publicado hace 20 años. JIMENEZ MILLAN et al. (1.965) siendo necesaria su actualización, teniendo en cuenta los recientes cambios taxonómicos. Por otra parte, no existen en nuestro país estudios globales sobre cultivos o problemas fitonematológicos determinados y únicamente encontramos algunos trabajos sobre determinadas áreas o estudios faunísticos.

En general se han detectado infestaciones de Heterodera schachtii en los siguientes lugares:
- En Galicia: en la Coruña y Padrón, en Orense en el Barco de Valdeorras, Orense y Vililongo, en Lugo en Barreiros, Lorenzana, Mondoñedo, Ribadeo y San Pedro.
- En Asturias: en Vegadeo y Villacibrán
- En Santander: en Aes, Cabezón de Liébana, Moaño, Oruña de Piélago y Santillana de Mar.
- En Guipúzcoa: en Zumárraga.
- En la Rioja: en Briones, Castañares de la Rioja, Cenicero, Haro y Navarrete.
- En Navarra: en Arguedas, Caparroso, Castejón, Eslava y Tiebas.
- En Cataluña: en Barcelona en la Maresma.
- En Levante: en Castellón des Vuevas de Vinroma, en Valencia en Ademuz-los Santos, Albatat, Ayora, Domeño y Teresa de Cofrentes.
- En Castilla-La Mancha: en Albacete en Villatoya. En Ciudad Real en Almagro, Herencia y Manzanares, en Guadalajara en Brihuega y Rillo de Gallo. En Madrid en Arganda. En Toledo en Madridejos.

- En Aragón: tenemos en Huesca, Binefar y Monzón de Cinca: en Teruel en Alhambra, Barrachina, Bubáguena, Calamocha, Caude, Cella, Fuentes Claras, Híjar, Lechago, Libros, La Lobera, Luco de Jiloca, Masia de la Rana, Monreal, Navarrete, Rambla de la Cañada, Singra, San Martín del Río, Tramacastilla, Torrelacárcel, Torremocha del Campo, Villafranca, Villalba de los Morales y Villarquemado.
En Zaragoza, en Alhama. La Almunia de Doña Godina, Ateca, Bardallar, Calatorao, Epila, Luceni, Plasencia del Jalón, Terrer, y en general toda la ribera del Jalón, Ebro y Jiloca.
- Nosotros creemos que en Andalucía, el problema nunca será tan grave como en Castilla-León, y el motivo son las especiales circunstancias del cultivo. Con siembras en Octubre y Noviembre, cuando la remolacha nace, no hay temperatura en el suelo para conseguir un movimiento masivo de Heterodera schachtii, y cuando en Marzo-Abril, si hay esta temperatura, la remolacha está bastante desarrollada, por lo que los daños serán menores. Estos daños, lógicamente serán menores en la provincia de Cádiz, donde la mayoría de remolacha es de secano.

Siguiendo al Dr. Bello, la situación en Andalucía es la siguiente:
En Almería, en Ocaña. En Granada, prácticamente en toda la zona hasta ahora remolachera:

Albolote	Cortes de Baza	Iznalloz
Armilla	Chauchina	Loja
Baza-Caniles	Durcal-Nigüelas	Moraleda de Zalayora
Belicene-Macarena-Armilla	Dólar	Motril-Salobreña
Benamavrel	Ferreira	Orce-Bajo
Cacín	Guadahortuna	Padul-Cozvijar
Campotéjar	Guadix	Pinos Puente-El Jav
Camporacena	Huélago	Romilla
Castillejar	Huéscar	Tocón
Castail	Huétor-Tajar	Villanueva de Mesía
Cijuela-Pinas	Jerez del Marquesado	Villanueva de Torres

En Jaén en Campillo de Arenas
En Málaga en Vega de Antequera
En Sevilla en Sanlúcar la Mayor.

3º.- METODOS DE CONTROL BIOLOGICO

A.- Medidas preventivas y de control.- El más antiguo, es dejar de cultivar remolacha durante varios años (de 5 a 10). Este, a parte de ser poco económico, exije una serie de condiciones:

- Durante el tiempo de no cultivo de remolacha, no permitir el desarrollo de malas hierbas huéspedes de Heterodera schachtii.
- Limpiar aperos y tractores, después de trabajar esa tierra para evitar comtaminaciones.
- Limpiar aperos y tractores, antes de meterlos en la tierra, si vienen de otras zonas contaminadas.

Como se vé, esta solución no es muy rentable y además nos podríamos encontrar que al volver a poner remolacha, volveríamos a tener infestación de nematodos, ya que dejar el terreno limpio de malas hierbas (sobretodo Quenopodium), es muy dificil.

B.- Control biológico.- Es la última forma de control de Heterodera schachtii en la que más se está trabajando y la que más futuro tiene. Como dice el Dr. Müller, del Instituto de Nematología de Münster, Alemania, hay que distinguir entre parásitos y enemigos (agentes útiles), y el empleo de crucíferas como plantas nematicidas.

Entre los adversarios de Heterodera schachtii, distinguimos principalmente tres

grupos:

- Depredadores, que para su desarrollo necesitan más de un individuo
- Parásitos, a los cuales en cambio les basta ya un organismo huésped para poder crecer y multiplicarse.
- Cuando tales parásitos son microscópicos, hablamos entonces de agentes patógenos.

La separación de estos tres grupos no siempre es clara, a menudo se dan transiciones fluídas. Si los consideramos desde nuestro punto de vista de remolacheros, podemos reunirlos todos bajo el nombre de "agentes útiles".

Si empleamos agentes útiles para defenderse de los parásitos, hablamos entonces de "lucha biológica". Franz y Krieg (1.982), han definido así este concepto: "Entendemos por lucha biológica el empleo de seres para limitar con ellos la población de determinados animales o plantas perjudiciales". Según esta definición, para la lucha biológica son apropiados no sólos los agentes útiles, sino tambien por ejemplo, las plantas resistentes.

La lucha biológica por medio de agentes útiles, puede tener lugar fundamentalmente de tres formas, que son:

- Naturalizando nuevos agentes útiles
- Conservándolos y fomentándolos
- Dejándolos en libertad periódicamente

En resumen, los parásitos y enemigos de Heterodera schachtii son los siguientes:

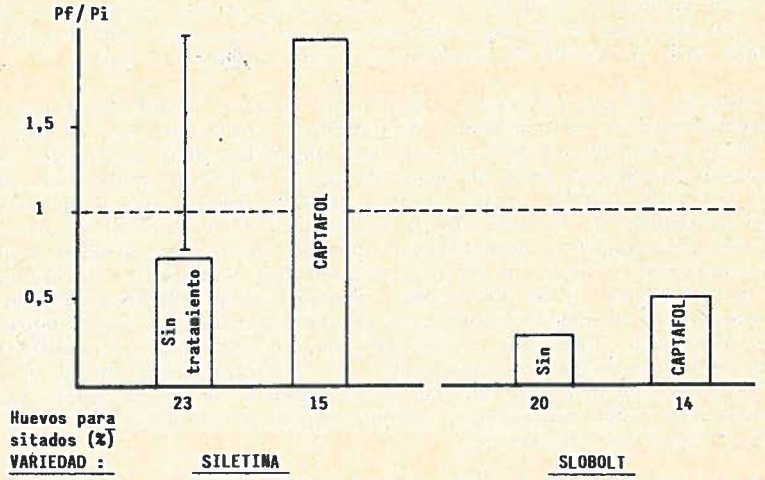
Virus		
Bacterias	Bacillus penetrans	
Hongos	Verticillium chlamydosporium	
	Cylindrocarpon destructans	
	"black yeast"	en huevos
	"contortion fungus"	
	Catenaria auxiliaris	
	Nematophthora gynophila	en hembras
Esporozoos		
Nematodos	Mononchus sp.	
	Seinura sp.	
	Eudorylaimus sp	
Tardígrados		
Colémbolos	Onychiurus armatus	
Acaros	Rhizoglyphus echinopues	

Diversos autores han estudiado con detalle los quistes de H. schachtii y han aislado varios hongos parásitos. Tribe (1977, 1979), describe Verticillium chlamydosporium, Cylindrocarpon destructans, "black yeast" y el "contortion fungus" como parásitos de los huevos, y Catenaria auxiliaris como parásito de las hembras. Kerry y Crump (1977) han aislado Nematophthora gynophila de hembras de Heterodera schachtii y la han descrito por primera vez. Otros hongos capturan a las larvas móviles. Entre ellos, los hongos predatores son un grupo ya conocido desde hace tiempo, que sujetan a su víctima con ayuda de órganos de captura especiales. Entre ellos se cuentan los géneros Arthrobotrys, Dactylaria, Dactylella y Monacrosporium, que con más de 100 especies constituyen aproximadamente dos tercios de todos los hongos parasitarios (Mankau 1980).

Menos conocidas son las formas endoparasitarias, que desde una espora parásita penetran en los nematodos. De entre ellos parece que está especialmente muy extendido el Hirsutella heteroderae, descrita por Sturhan y Schneider (1980). Fué hallado en Alemania en el 25% de todos los campos de remolacha analizados (Mú-

ller (1.985). En total se conocen, hasta ahora, unas 160 especies de hongos nematófagos (Dürschner 1.983).

Otras indicaciones sobre la importancia de hongos parásitos nos las dan ensayos míos propios (Weischer y Müller 1.985), en los que se contuvo a los hongos tratando el suelo con el fungicida Captafol.



La fig. 2 muestra el resultado de un ensayo de campo con dos variedades de rábano oleaginoso. La tasa de multiplicación de los nematodos se expresa por la relación entre las densidades de población en la cosecha y en la siembra (valor P_f/P_i). En la variedad susceptible "Siletina" en suelo sin tratamiento era inferior a 1, o sea, no se produjo multiplicación de nematodos. El tratamiento con Captazol, dió lugar en cambio a una densidad de población unas 2,5 veces mayor, lo que permite deducir que hubo una supresión de hongos parasitos. El estudio del grado de parasitación de los huevos de los quistes apoya esta tésis, pero muestra también que los hongos no fueron en forma alguna eliminados del todo.

Además de los hongos parasitarios, también hay organismos animales que juegan un importante papel como antagonistas de los nematodos de la remolacha. Una prueba indirecta de esto es el resultado de unos ensayos de Heijbroek y Van de Bund (1.982). Encontraban en las rotaciones de remolacha elevadas poblaciones de H. schachtii, siempre que se empleaba Lindano como insecticida. Suponen que este producto controla entre otros a los Colémbolos (Onychiurus armatus), y por consiguiente, elimina en gran medida a un importante adversario del nematodo.

Sobre bacterias como agentes patógenos de nematodos, se sabe comparativamente poco. El Bacillus penetrans, es el único organismo procarióntico que se ha estudiado con más frecuencia hasta ahora. Está francamente extendido por todo el mundo y es un importante parásito del nematodo de agallas de la raiz (Meloidogynen spp). Probablemente, hay varias razas que están especializadas en diferentes especies de nematodos. Sturhan (1.985), ha hallado B. penetrans en numerosos Tylenchidos, entre otros en Heterodera avenae y H. goettingiana. No se descarta que también sea atacado el Heterodera schahctii, pero aún no está demostrado.

Como agentes útiles animales de organización más sencilla, tenemos que mencionar en primer lugar los esporozoos. Estos seres unicelulares, son todos en general parásitos que pueden atacar a un gran número de organismos. Sturhan (comunicación personal), los ha encontrado en muchas especies de nematodos, y probable--

mente también H. schachtii es atacado por ellos.

Además, entre los nematodos mismos, hay enemigos de H. schachtii. Representantes de los géneros Mononchus, Eudorylaimus y Seinura, por ejemplo, devoran entre otras cosas nematodos parásitos de las plantas. Son relativamente inespecíficos por lo tanto no atacan sólo a determinadas especies, y por eso puede suponerse que también dañan a H. schachtii. Lo mismo puede decirse de diversos tardígrados que a veces aparecen en el suelo en gran número y devoran también nematodos y no se sabe nada acerca de su importancia para la lucha biológica.

Los colémbolos son muy polífagos. Onychiurus armatus, puede dañar por ejemplo, plántulas germinales de remolacha, pero también puede devorar las larvas del nematodo de la remolacha. A causa de su poco especificidad, podría ser problemático emplear colémbolos para la lucha biológica contra H. schachtii. Pero aparecen casi por todas partes y casi siempre en gran número, por lo que son importantes para regular la d námica de la abundancia de H. schachtii. Una actitud similar les corresponde a determinadas especies de ácaros. Sturhan y Hampel (1977), hallaron que el ácaro de la raiz Rhizoglyphus echinopus, devora varias especies de nematodos, entre otras cosas también larvas y hembras jóvenes de Heterodera avenae. H. schchtii podría también ser afectado por estos depredadores. Pero los ácaros, al igual que los colémbolos, no son enemigos específicos del nematodo de la remolacha. Probablemente, se alimentan sobretodo de H. schachtii cuando la oferta es grande y escasea otra alimentación. Pero precisamente por eso contribuyen a que poblaciones extremadamente altas del nematodo de la remolacha sean reducidas rápidamente.

Por último, como control biológico de Heterodera schachtii, tenemos el empleo de plantas nematicidas.

Veamos lo que dice el Dr. Dieter Heinicke de la Cámara de Agricultura de Hannover, sobre el empleo de plantas nematicidas:

El cultivo de cosechas intercalares resistentes, ha alcanzado localmente ritmos de crecimiento como hace mucho tiempo no se conocían en agricultura. Es un ejemplo de que también la lucha biológica sobre amplia base, se practica cuando se presenta con pleno sentido económico.

Empleándola con arreglo a las normas, la lucha química puede lograr con rapidez altos grados de eficacia. Pero por desgracia, son sólo de corta duración. La lucha biológica con cultivos intercalares resistentes, conduce a resultados que no son demasiado rápidos ni demasiado contundentes. Pero parece sin embargo, que la eficacia se mantiene durante más tiempo.

Para mantener los nematodos por debajo del umbral de daños, hay que cultivar con mayor o menor frecuencia, según el grado de ataque, cosechas intercalares resistentes. Así pues, esta medida hay que integrarla en la alternativa y controlar sus efectos.

Es preciso:

- Cultivar la variedad apropiada en el momento oportuno
- Integrar el procedimiento en la alternativa, y
- Controlar los resultados por medio de análisis del suelo.

Si a los quistes llegan substancias estimulantes especiales procedentes de las raices de las plantas huéspedes, entonces las larvas se vuelven activas y abandonan su "fortaleza". Las larvas van a buscar las raices de sus plantas huéspedes, eligen en las raices el punto de penetración más favorable, penetran en ella, e intentan alcanzar el cilindro central. Aquí se ve la planta inducida a

formar un tejido nutricio más favorable para ella. Tan pronto como las larvas - se han establecido, se vuelven inmóviles y pueden ya -al menos las hembras- no volver a abandonar la planta.

Plantas resistentes.-

Las plantas, como seres vivos ligados a un ecosistema, desde que empezaron a existir tuvieron que defenderse de las usurpaciones de otros organismos. Constituyen un potencial de energía no despreciable que hay que defender. A lo largo de su desarrollo, las plantas se han protegido con todo un arsenal de mecanismos de defensa, sobretodo químicos. Mediante el desarrollo paralelo de planta y parásito, se ha organizado una refinada estrategia química mutua. Las substancias de defensa creadas por la planta son eludidas, convertidas en inofensivas o empleadas en su propio metabolismo por el agresor. En realidad, las empleaba por su parte para protegerse contra enemigos o para reconocer la planta.

Por eso, entre las plantas huéspedes encontramos especies e individuos entre - los cuales se ha llegado a un equilibrio con el agente patógeno o incluso lo ha superado.

También en el caso del rábano oleaginoso (Pegletta y Nemex) y de la mostaza (Maxi), se han encontrado plantas en las que el nematodo de la remolacha no se podía desarrollar tan bien. Labores intensas de cría y selección durante años han dado lugar a las variedades resistentes de que disponemos hoy. Precisamente, en el caso de los nematodos de quiste, existe una relación a muchos niveles con las plantas huéspedes. La resistencia, por consiguiente, puede apoyarse en numerosos puntos.

Mecanismos de resistencia.-

Las causas de la resistencia del Rafanus sativa oleifera (Pegletta y Nemex), y de la Sinapis alba (Maxi), están todavía sin aclarar. Sin embargo, se ha trabajado intensamente acerca de ello. La eclosión de las larvas se desencadena en - la misma medida que en las plantas susceptibles. Tampoco es distinto el tipo de parasitación en los grados iniciales. La resistencia parece que se basa en modificaciones de la fisiología celular del tejido nutricio. Según estudios de Wyss y colaboradores, el tejido nutricio (Synzytium), se forma como en las plantas - susceptibles, pero al 4º y 5º días los componentes celulares (protoplastos) empiezan a alterarse. La estructura celular hace el efecto de mucho más "grosera" y como floculada. Se llega a descomposiciones celulares, y se forman burbujas - de aire (vacuolas) en la célula. En estas células se forman exclusivamente ma-- chos.

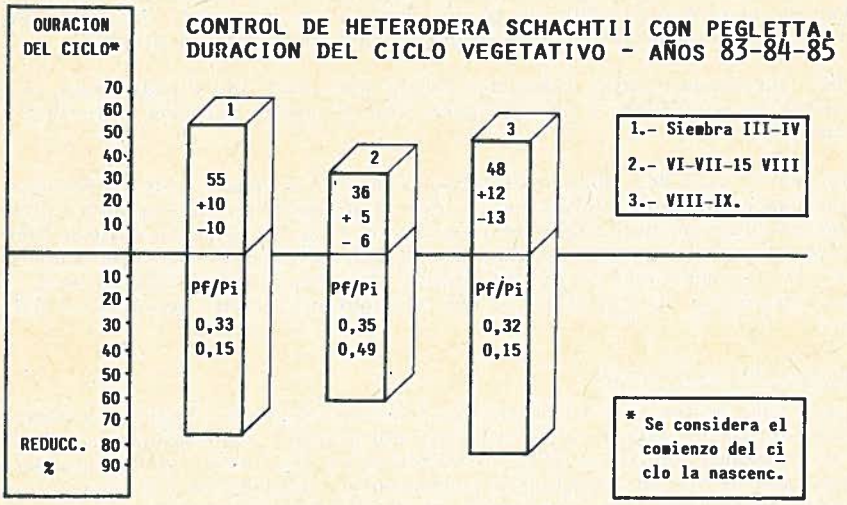
Como ya se sabe, el sexo viene fijado genéticamente, salvo unas pocos excepciones. Recuérdense los cromosomas determinantes X e Y. Müller, Grundler y Zunke, con sus colaboradores descubrieron que el sexo de los nematodos de la remolacha sólo se determina en la planta huésped. Las condiciones desfavorables, se forman más machos que hembras. También parecen tener influencia las hormonas vegetales. En las células dañadas de las plantas resistentes, solamente se podían desarrollar machos. La planta aprovecha así probablemente un sistema de su agresor que el nematodo creó para su propia supervivencia. Si se pregunta uno por el sentido de este sistema un poco curioso, podría éste consistir en que los machos continúan con su movimiento y por consiguiente pueden buscar un sitio más favorable.

Los estudios con mostaza resistente, no han progresado tanto áun. Puesto que se encuentran muchas larvas muertas, su resistencia parece que empieza antes. Las - hembras que a pesar de todo llegan a formarse son muy pequeñas y contienen po-- cos huevos.

4º.- PLANTEAMIENTO DE LA LUCHA EN CASTILLA Y LEON

De la ponencia presentada por los señores Villarías y Redondo del Servicio de Formación e Investigación Agronómica de ACOR, extraemos lo siguiente:

Aunque no hemos olvidado el resto de las formas de control, nuestro trabajo se ha centrado principalmente en la lucha biológica con plantas nematicidas. Desde 1.983, llevamos realizando ensayos de control biológico de Heterodera schachtii inicialmente con Pegletta y a partir de este año con Maxi y Nemex. En este cuadro indicamos la media de los resultados obtenidos con Pegletta en los años 83, 84 y 1.985.



Como se vé hemos dividido los periodos de ensayos en tres épocas; siembras de Marzo-Abril, siembras de Junio-Julio-1ª quincena de Agosto y siembras de 2ª quincena de Agosto y 1ª de Septiembre. El motivo de esta división es el siguiente: Si recomendamos como mínimo una rotación de 3 años, y a ser posible poniendo dos años de cereales para colocar a la salida de estos Pegletta como planta intercalar, puede suceder que estos dos años no sean suficientes para conseguir una reducción idónea, bien porque la infestación inicial sea muy fuerte o bien porque uno de estos años no hemos puesto Pegletta. Si a la salida de remolacha en el mes de Marzo o Abril ponemos Pegletta para enterrar en Mayo, ganamos un año de reducción y tenemos la posiblidad de sembrar patatas, maiz o girasol; por lo que interesa saber que reducción se consigue en esa época y la duración del ciclo de la planta para ver la posibilidad de poderla poner.

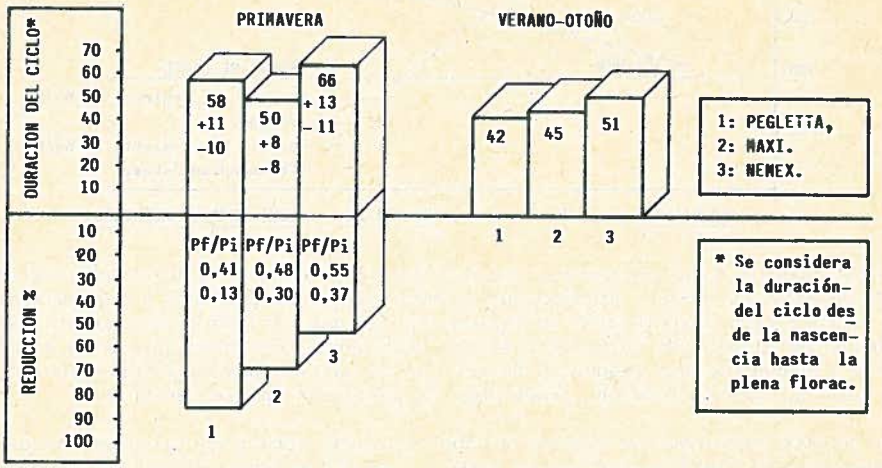
Como vemos en las siembras de Marzo-Abril, la duración media del ciclo de esta crucífera es de 55 días, 65 en las siembras de Marzo y 45 en las de Abril, lo que quiere decir que si es posible desde el punto de vista de duración del ciclo el poner la planta; como la reducción se produce antes de la floración, aún podemos acortar un poco este tiempo, enterrando la planta antes, pudiendo poner perfectamente a continuación los cultivos anteriormente mencionados. La reducción conseguida varía entre un 67 y un 85%, pudiéndose calcular la media en un 76%.

En las siembras de Junio-Julio-1ª quincena de Agosto, la duración media del ciclo, se reduce a 36 días, con un máximo de 41 y un mínimo de 30 días; la reducción varía entre el 51 y el 65%, siendo la media del 58%.

En las siembras de Agosto-Septiembre, la duración del ciclo es ya de 48 días, con un mínimo de 35 y un máximo de 60, y la reducción varía entre el 68 y el 87% con una media del 77%.

Como podemos observar, la disminución menor se ha conseguido en las siembras de Junio-Julio-1ª quincena de Agosto, pensamos que el motivo es el exceso de temperatura que por esa época hay en el suelo que puede dificultar el movimiento de Heterodera schachtii.

En el año 1.985, hemos empezado a trabajar con otro Raphanus, el Nemex y una Sinapis, el Maxi.



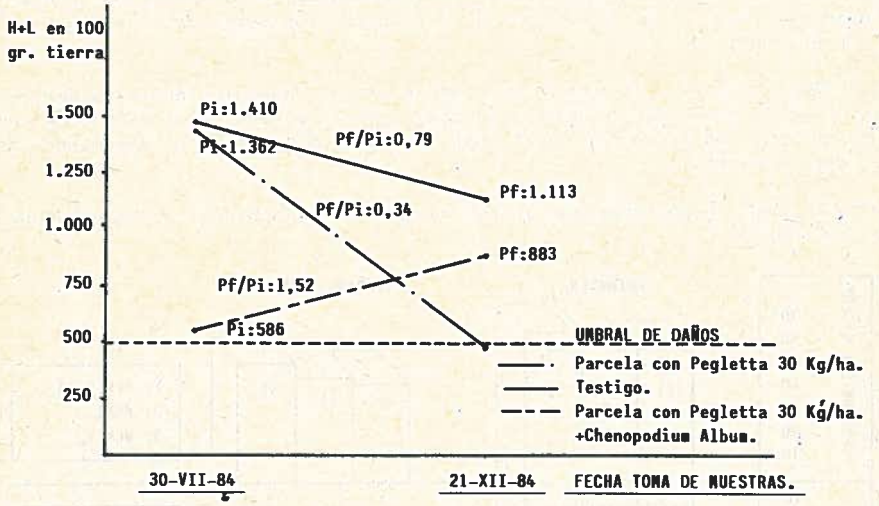
Los resultados obtenidos los vemos en este cuadro; al ser solo de un año, no son significativos, pero si orientativos, dándonos una idea de si vamos por el buen camino. Como vemos en las siembras de primavera, hemos conseguido una reducción que varía del 59 al 87% para Pegletta ocn una media del 73%; entre el 52 y el 70% con Maxi con una media del 61% y entre 45 y 63% con Nemex con una media de 54%.

En cuanto a la duración del ciclo, vemos que con Pegletta es de 58 días con un máximo de 69 y un mínimo de 48; con Maxi se acorta algo el ciclo (una semana), siendo la media de 50 días con un máximo de 58 días y un mínimo de 42. Con Nemex se alarga el ciclo, siendo la media de 66 días con un máximo de 79 días y un mínimo de 55.

De las siembras de otoño, solo podemos dar la duración del ciclo, ya que actualmente estamos analizando las reducciones.

Como vemos, de los resultados obtenidos, sacamos como conclusión que la lucha con plantas nematicidas, tiene un gran futuro para el control de Heterodera, schachtii, creemos que junto con una rotación correcta de cultivos puede ser el medio ideal. Ahora bien, en las siembras, hemos observado que puede haber dos problemas.

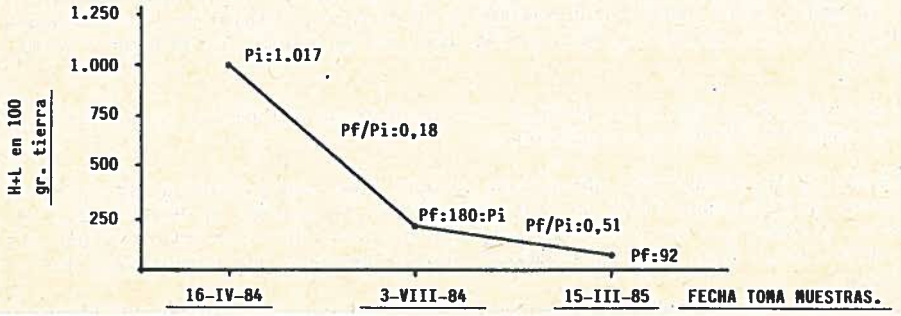
- El primero es que no se haga una siembra correcta de la planta-nematicida, bien por una defectuosa preparación del lecho de siembra o por una defectuosa distribución de la semilla y aparezcan malas hierbas (normalmente Chenopodium), que van a influenciarnos el resultado final.



En este cuadro, vemos un ejemplo de esto que hemos dicho, en un ensayo realizado en Arévalo en 1.984. Hicimos una siembra normal de Pegletta y una mala siembra con una mala distribución de la semilla, lo que originó el nacimiento de Chenopodium album. Los resultados se ven claramente, mientras que en la siembra normal conseguimos una reducción del 66% en la parte donde había Chenopodium album hubo una multiplicación, aumentando la población inicial en un 51%.

- El segundo problema que podemos encontrar, puede surgir en las siembras de primavera o en siembras tardías de otoño, y es que podemos encontrarnos que la temperatura del suelo en ese momento no es la idónea para el desarrollo de Heterodera schachtii (más baja de la óptima) y al no haber un gran movimiento, la reducción no sea la esperada.

Si comparamos las siembras de otoño con las de primavera, encontramos que estas últimas salen más baratas, ya que no se necesita riego, por lo que el precio puede oscilar entre las 18.000-20.000 pts/ha, que puede costar una siembra de otoño, aunque este precio depende un poco de la climatología del año que hará necesario más o menos riegos.



En este cuadro vemos el resultado de dos siembras continuadas, la primera se realizó el 16 de Abril, siendo la plena floración el 16 de Junio y entrando las ovejas a comerlo, siendo la segunda siembra el 3 de Agosto, entrando en plena floración el 27 de Septiembre y entrando otra vez las ovejas a comerlo.

Desde el año 1.984, vamos dando Pegletta para las ovejas para comer a diente y vemos que va muy bien, no habiéndose producido problemas de meteorización de los animales y siendo suficiente como alimento sustituyendo la alfalfa, de tal forma que con 1,5 ha. de Pegletta, hemos podido mantener 248 ovejas durante 29 días con un aumento medio en producción de leche del rebaño de 6 l. por día. Este año, hemos probado con vacas y los resultados han sido muy buenos; una ha de Pegletta ha producido 70.000 kg de forraje fresco que ha servido para mantener 26 vacas de leche durante 45 días, sustituyendo a la alfalfa y con un aumento diario en la producción de leche de 40 l., es decir, casi 2 l. más por vaca. Estos buenos resultados, nos han abierto una nueva línea de trabajo; el estudio de las plantas nematicidas bajo dos aspectos: como planta nematicida y como planta forrajera. Esperamos en una próxima reunión poder ampliar este avance con datos ya más concretos.

5º.- CONCLUSIONES

Como dice el Dr. Heijbroek del instituto para la producción racional de Azúcar de Holanda, el concepto de control integrado de los nematodos en la remolacha, es más bien nuevo y principalmente se reduce al nematodo de quistes de la remolacha (Heterodera schachtii), que es el principal nematodo de la remolacha en la mayoría de los paises europeos. De los métodos de control biológico solamente el empleo de plantas nematicidas se puede realizar de una forma extensiva y con éxito actualmente.

En definitiva, con la lucha integrada, lo que tratamos es de poner en marcha todos los mecanismos de control existentes para mantener las poblaciones de nematodos a niveles que no nos causen daños económicos.

El mantener los cultivos limpios de malas hierbas huéspedes, no permitir la entrada de ganado que venga de zonas contaminadas, limpiar aperos y tractores si vienen de zonas contaminadas, antes de meterlos en nuestras tierras y el evitar que seamos nosotros mismos los propagadores de la infestación, son medidas preventivas que debemos tener.

Una rotación juiciosa de cultivos, siembras tempranas de remolacha y el empleo de plantas nematicidas creemos que es la forma de control que tiene mas futuro, unido al empleo de nematicidas de post-emergencia en los casos en que aparezca infestación en el cultivo.

Para hacer esta afirmación, nos basamos no sólo en nuestra experiencia sino también en lo expresado por el Dr. Edgard Seutin, que es Jefe de trabajos de la Estación de Fitofarmacia de Gembloux. Bélgica que nos dijo que su experiencia le ha llevado a la conclusión de que los nematicidas fumigantes de pre-siembra no son una solución a largo plazo y su elevado coste no les hace rentables en el cultivo de la remolacha azucarera.

Pero pensamos que tan importante como esto es que el agricultor tome conciencia de la gravedad del problema y sepa que su solución no es fácil, que debe programarla a largo plazo (3-5 años) y que debe ser consciente de que nunca acabará totalmente con los nematodos, ni debe intentarlo, (es casi imposible y su coste sería prohibitivo), pero si los puede mantener a unos niveles en los que no les causen daños económicos.

También las Administraciones Autonómicas deben tomar conciencia y colaborar en la lucha contra Heterodera schachtii en esas zonas donde son un problema. Fomentar la investigación sobre el tema, y la ayuda al agricultor informándole sobre la gravedad de la plaga, son medidas que debe hacer.

Debe saber el socio de ACOR, que tiene a su servicio un Departamento Agrícola único en la Industria Azucarera, que ya se ha especializado y estudia en profundidad este tema, y que le analizará cuantas muestras de tierra le envíen para que se sepa en cada momento como convivir con esta plaga.

Todo lo expuesto aquí, nos hace ver con optimismo, el futuro de la lucha contra la Heterodera schachtii. Si unimos esfuerzos los técnicos, la Investigadora y la Administración, podemos poner a disposición del agricultor métodos baratos y no contaminantes de control de Heterodera schachtii, que nos permitan en el plazo de 10-12 años, hablar de esta plaga como algo controlado, pero que fué un problema en su tiempo y gracias a la unión de esfuerzos se ha podido controlar.

==========

TITULO: INFLUENCIA DE LA PODA Y DEL ACLAREO CON ANA EN LA PRODUCCION Y EL CALIBRE DE LOS FRUTOS DEL CULTIVAR DE OLIVO DE MESA 'MANZANILLA'.

AUTOR(ES): Mª Paz Suarez, P. López Rivares, D. Barranco y L. Rallo.

CENTRO DE TRABAJO: EUITA. Cortijo de Cuarto. ETSIA. Universidad de Córdoba

LOCALIDAD: SEVILLA - CORDOBA

RESUMEN:

Durante 1984 y 1985 se han realizado ensayos comparativos de poda y de aclareo con ANA a 150 ppm. y 300 ppm. como técnicas alternativas para mejorar el tamaño de fruto en el cultivar de aceituna de mesa ' Manzanilla' en una plantación tradicional de secano. El ANA ha originado una reducción del cuajado de fruto que ha dado lugar a un incremento del tamaño del fruto a partir de cierto nivel de aclareo. La poda ha ocasionado un incremento consistente del tamaño del fruto acompañado de la mayor reducción de la cosecha.

En ensayos de aplicación de ANA en secano y en riego realizados durante los mismos años en una plantación de alta densidad se ha puesto de manifiesto que la disponibilidad de agua es un factor crítico para la utilidad del aclareo en este tipo de plantación.

El conjunto de los resultados sugiere la posible existencia de una relación entre los niveles de floración y la efectividad del aclareo de frutos con ANA.

INTRODUCCION

El cultivar 'Manzanilla' (Sin 'Manzanilla de Sevilla) representa la mayor parte de la producción de aceituna de verdeo en España. Esta variedad es de fructificación precoz y muy productiva, aunque manifiesta una acusada vecería, a pesar de su recolecccción precoz. Debido a ello, el tamaño de frutos es insuficiente los años de carga, por lo que en gran parte de la zona de producción de Sevilla se realiza una severa y costosa poda de ramos fructíferos para mejorar el calibre de los frutos. Esta práctica origina una fuerte reducción de la cosecha y un envejecimiento precoz del árbol. Por el contrario, en EE. UU. e Israél, donde también se cultiva 'Manzanilla', se consigue aumentar el tamaño del fruto mediante el aclareo químico con ANA, que ha sido el producto con mayor eficacia para dife-

*Estos ensayos se han financiado con subvenciones de la Red de Experimentación Agraria de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía y de la CAICYT.

rentes cultivares y en distintos paises, incluido España (Lavee y Spiegel-Roy 1967; Fady, 1971; Sibbet y Opitz 1973; Troncoso et al 1978, Martin et al 1980; Sibbet y Martin, 1981). Sin embargo, la técnica no se ha extendido a plantaciones comerciales en nuestro pais. Por ello, desde 1983, se han iniciado ensayos para determinar la técnica de aplicación de ANA en las condiciones de cultivo de olivar de verdeo en España. Los prometedores resultados de un ensayo preliminar (Barranco y Rallo, 1984) han conducido a la realización de una serie de ensayos durante 1984 y 1985 para comparar la poda y el aclareo con ANA como técnicas alternativas para aumentar el calibre del fruto. Asimismo se ha tratado de verificar la utilidad del aclareo en condiciones de secano y regadio. De los resultados de estos ensayos se dá cuenta en la presente comunicación.

MATERIAL Y METODOS

Ubicación y diseño

Ensayo de poda y aclareo. Durante 1984 y 1985 se han realizado sendos ensayos en la finca de secano "Torrequemada", en la comarca de "El Aljarafe". La edad de los árboles al comienzo de los experimentos era de 14 años y el marco de plantación de 9m. al tresbolillo. El ensayo se diseñó en bloques al azar con los árboles como parcela elemental . En 1984 se compararon las dosis de ANA (150 ppm. y 300 ppm.) con un testigo sin podar y otro tratamiento consistente en la tradicional poda severa de fructificación en la comarca. En 1985 se incluyó, además, un tratamiento de poda más ligera. El número de repeticiones fué de 6 y 5 en 1984 y 1985, respectivamente. En ambos ensayos se eligieron árboles de tamaño aproximado con abundante floración.

Ensayo en secano y regadio. En los últimos años se han realizado dos ensayos en la finca de regadio "La Motilla" sita en el término de Huevar, tambien en la comarca de "El Aljarafe". La plantación, con árboles de unos 12 años en 1984, presenta un marco de plantación de 8m. x 4m. La elevada densidad de plantación ha originado ya problemas de insuficiente iluminación en parte de los árboles. La pluviometria media de la finca durante los años agrícolas 83/84 y 84/85 se elevó a 644 y 459 mm., respectivamente. El suelo es profundo y de textura arcillosa. El riego de la plantación se aplica mediante goteo, con una aportación media de 35-40 l. por árbol y día desde el primero de julio a recolección.Se diseñó un ensayo factorial parcialmente jerarquizado. Para ello se delimitaron dos parcelas con y sin riego. En cada una se determinaron 6 bloques de tres árboles. Dentro de cada bloque se asignaron al azar a cada árbol los correspondientes tratamientos: dos dosis de ANA (150 ppm. y 300 ppm.) y un testigo. Como en los ensayos anteriores los árboles fueron elegidos de tamaño aproximado y con abundante floración.

En ambos ensayos el ANA se aplicó en pulverización foliar con adición de un mojante (polietoxieter de alquifenol) a la concentración de 0,25 l. de MA por mil litros de agua. Las pulverizaciones se realizaron dos semanas después de plena floración,

evitando las horas de temperaturas elevadas (despues del medio día).

Toma y elaboración de datos. En los ensayos de poda y aclareo se marcaron 15 ramos por árbol y en los de dosis y riego 10 ramos/árbol, uniformemente distribuidos alrededor de la copa. En cada ramo se han realizado conteos del número de inflorescencias y del número de flores pistiladas o frutos por inflorescencias a los 14, 30 ó 40 y 50 días de plena floración (PF) - fecha en que las flores abiertas representaban el 80% del total - y en recolección. En esta última fecha se anotó también el peso de los frutos, la relación pulpa/hueso y la longitud del ramo. Igualmente, se determinó la cosecha por árbol y su distribución por calibres, según la norma comercial en vigor para estos frutos.

Los resultados fueron procesados mediante análisis de varianza. La separación de medias se realizó por el test de Tukey, tanto para los diseños con un solo factor como para los efectos principales en los diseños factoriales. Previamente al análisis de varianza, se efectuó la trasformación angular para los porcentajes.

RESULTADOS

1. Comparación entre poda y aclareo químico. La aplicación de ANA ha originado una disminución significativa de los frutos cuajados respecto al testigo sin podar que se ha manifestado ya desde 15-25 dias después del tratamiento en ambos años. La poda tradicional redujo el cuajado respecto al testigo sólo en 1984, siendo mayor su cuajado que el de los árboles tratados con ANA en 1985 (Cuadros 1 y 2). El tratamiento de poda ligera, realizado sólo en 1985, ha mostrado diferencias significativas únicamente respecto al testigo (Cuadro 2). Las reducciones de cuajado de los árboles tratados con ANA en relación al testigo han sido del orden del 20% - 45%, según años y tratamientos.

Aunque no se han observado diferencias significativas en producción entre tratamientos en ninguno de los dos años, los árboles podados han dado lugar a las producciones más bajas en ambos años (Cuadros 1 y 2). Los elevados coeficientes de variación de este parámetro, debidos posiblemente a las diferencias en el volumen de los árboles en el momento de la aplicación de los tratamientos, son la causa probable de esta falta de significación. Por otro lado, en 1985 la pulverización con ANA sólo se hizo en la parte baja de la copa, por lo que las producciones de los tratamientos de aclareo no son representativas.

La productividad - parámetro que integra las inflorescencias formadas y el cuajado de frutos de cada rama - no fué afectada por los tratamientos con ANA en 1985, en particular para la dosis de 300 ppm. (Cuadros 1 y 2) (Fig. 1).

El calibre de los frutos aumentó en ambos años en los tratamientos de poda, mientras en los árboles tratados con ANA sólo se incrementó en 1985 (Cuadros 1 y 2). En este último año todos los tratamientos aumentaron la proporción de frutos en los calibres comerciales y disminuyeron la de perdigón - fruto desechado para el aderezo -. Este efecto fué muy marcado para la aplicación de ANA a 150 ppm. (Fig. 1).

2. Respuesta al aclareo en secano y regadio. No se han observado diferencias en secano y regadio ni al comienzo del desarrollo del fruto ni en recolección para el conjunto de los tratamientos de aclareo en los dos años. (Cuadros 3 y 4).

El ANA ha reducido el cuajado de frutos en secano y regadio en ambos años, aunque las diferencias sólo han sido significativas en 1985. No ha habido interacción entre los tratamientos de régimen hídrico y aclareo con ANA.

Sólo se han observado diferencias significativas en producción entre secano y regadio en 1985. El aclareo con ANA no afectó a la cosecha en ninguno de los años a pesar de haber reducido el cuajado. (Cuadros 3 y 4). No obstante, la productividad de las ramas fructíferas ha mostrado diferencias significativas ($p \leq 0,01$) en 1985 entre secano y regadio, así como entre los tratamientos de aclareo (Cuadro 4).

Aunque se ha observado una tendencia a aumentar el tamaño del fruto de los árboles tratados con ANA en ambos años, las diferencias respecto al testigo no han sido significativas (Cuadros 3 y 4). Es de destacar la diferencia entre el peso medio de fruto entre 1984 y 1985, debido sin duda a la diferencia en pluviometria entre los años agrícolas 83/84, excepcionalmente lluvioso , (ver Material y Métodos). Así el peso del fruto en el tratamientos de riego en 1985, 2,34 g., ha sido análogo a los pesos medios para todos los tratamientos en 1984 (Cuadro 4). Por otro lado, sólo ha aumentado significativamente el peso del fruto por efecto riego en 1985 (Cuadros 3 y 4). No se ha observado diferencia alguna en la proporción pulpa/hueso entre tratamientos en ninguno de los años (Cuadros 3 y 4), aunque en 1985 sólo se pudo determinar este parámetro en los árboles de las parcelas de riego, ya que en secano se produjo un arrugamiento del fruto acompañado de una fuerte caída.

DISCUSION

Los ensayos realizados tratan de determinar las posibilidades del aclareo con ANA como técnica alternativa a la poda tradicional practicada en el cultivar 'Manzanilla' para aumentar el tamaño del fruto y de definir la respuesta a la aplicación de ANA en condiciones de secano y regadio.

Los tratamientos con ANA a los 14 días de plena floración han originado una abscisión de frutos que se ha traducido en una reducción del cuajado de frutos, casi siempre significativa, a pesar de los elevados coeficientes de variación, ya manifestada a los 30-40 dias después de antesis (Cuadros

1,2,3 y 4). La efectividad de esta acción del ANA como agente aclarante de frutos se ha mostrado con más intensidad cuando el cuajado del testigo ha sido mayor (Cfr. Cuadros 2 y 4 con Cuadros 1 y 3). Estas diferencias de cuajado en el testigo pudieran estar relacionadas con distintos niveles de floración en los árboles en ensayo. En efecto, se ha comprobado que la competencia entre frutos jóvenes que provoca una acusada abscisión natural de frutos es menor cuando se reducen los niveles de floración (Suárez et al 1984, Rallo y Fernández-Escobar, 1985). Por ello, en árboles con floración muy elevada, en los que se produciría un bajo cuajado, la abscisión de frutos originada por el ANA podría ser enmascarada por la fuerte caída natural de frutos que se produciría tanto en los árboles tratados como en el testigo. En este sentido, la productividad del ramo fructífero-un parámetro que integra el nivel de floración y el cuajado - sugiere diferencias en los niveles de floración entre 1984 y 1985 en ambos ensayos (Cuadros 1 y 4), así como un cuajado y una productividad anormalmente bajos en "La Motilla" en 1984. Por otro lado, aunque la poda tradicional originó una reducción del cuajado en 1984 (Cuadro 1), este efecto de la poda no se observó en 1985 (Cuadro 2), por lo que no parece consistente.

Aunque no se han manifestado diferencias significativas en producción entre los árboles podados o tratados con ANA y los testigos, la menor producción ha correspondido en los dos años a los árboles podados (Cuadros 1 y 2). En cualquier caso, la produccion de un árbol está determinada por el tamaño de éste y por su historia productiva. Aunque se han tratado de elegir árboles de tamaño aproximado ello no ha sido suficiente. A este respecto hay que señalar que la incidencia de los tratamientos sobre la producción se puede evaluar con precisión calibrando los árboles mediante corrección por covarianza en base a las producciones de los mismos durante un periodo previo a la aplicación de los tratamientos diferenciales (Pearce, 1976). Esta técnica experimental es de dificil utilización en fincas de agricultores, por lo que la alternativa más reconmendable para futuros ensayos es la elección de parcelas elementales que incluyan un elevado número de árboles.

Mientras el incremento del tamaño del fruto por acción del ANA ha estado ligado a la intensidad de la reducción del cuajado originado por el tratamiento (Cuadros 1 a 4), el aumento del peso del fruto ocasionado por la poda ha sido más constante, independientemente del efecto de la misma sobre el cuajado (Cuadros 1 y 2). Esta respuesta distinta parece ser debida a las obvias diferencias entre ambas técnicas. En la poda la reducción de la población de frutos, y por consiguiente de la cosecha, se debe a la reducción de ramos fructíferos que no se compesa por un mayor cuajado (Cuadros 1 y 2). Por su parte, el aclareo sólo es efectivo si se produce una reducción sustancial en la población final de frutos de todos los ramos fructíferos (Cuadros 1 a 4). En todo caso, el incremento del tamaño de fruto en respuesta a la poda y al aclareo con ANA vá acompañado de una mayor

proporción de frutos comercializables(Fig. 1), como ya se había señalado previamente (Barranco y Rallo, 1984).

Los ensayos de aplicación de ANA en secano y regadio se han realizado en una plantación de alta densidad (8m. x 4m.) en la que ya se manifiesta una clara competencia entre árboles. En estas circunstancias, la disponibilidad de agua parece crítica para interpretar cualquier resultado. Así, la cosecha de 1984, tras un año agrícola excepcionalmente lluvioso, no fué afectada ni en cantidad ni en calidad (Peso del fruto) por los distitnos regímenes hídricos (Cuadro 3). Por contra, en 1985, tras un año de pluviometria normal, el riego fué determinante en la producción y el tamaño del fruto (Cuadro 4). Cabe destacar que el escaso peso del fruto, 1,35g., restó todo valor a la cosecha de 1985 para su aderezo.

Parece, pués, que el moderado incremento del tamaño del fruto obtenido como respuesta al aclareo con ANA en riego y secano no ha sido de interés en este último caso al no alcanzarse un tamaño de fruto comercializable. Estos resultados sugieren que la efectividad de la aplicación de ANA en secano en plantaciones de alta densidad estaría limitada por la disponibilidad de agua. Más aún, la viabilidad de plantaciones de alta densidad en secano para producción de aceituna de mesa sería cuestionable. En efecto, la confrontación de la producción y del tamaño del fruto de 1985 en secano (Cuadros 2 y 4) entre las fincas "Torrequemada" y "La Motilla" parece indicar que, en estas circunstancias, las plantaciones de alta densidad no representan una alternativa válida al olivar tradicional para la producción de aceituna de mesa.

La utilidad del aclareo químico con ANA para aumentar el tamaño de fruto parece, pués, una técnica recomendable como alternativa a la poda tradicional en plantaciones de secano de densidad normal (100-150 árboles Ha.) y para plantaciones de regadio incluso de mayor densidad de plantación. No obstante, para su difusión entre los agricultores, sería de interés iniciar una experimentación extensiva tendente a cuantificar la incidencia en cosecha y en tamaño de fruto a nivel de parcela.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a D. Andrés Arambarri y a D. Joaquin Gonzalo la ayuda prestada en la realización de estos trabajos. Así mismo a los alumnos D. Antonio Garcia López y D. Raimundo Paez Fernández por su colaboración en la toma de datos.

BIBLIOGRAFIA

Barranco, D. y Rallo, L. 1984. Ensayo preliminar de aclareo químico en olivo I.T.E.A., Vol. extra nº 3, 159-167.

Fady, S.C., 1971. Essais d'éclaircissage chimique d'oliviers sur quatre variétés francaises d'olives de table. Inform. Oleic. Intern. nº 54-55, 173-188.

Lavee, S., and Spiegel-Roy, P. 1967. The effect of time of application of two growth sustances on the thinning of olive fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 180-186.

Martin, G.C., Lavee, S., Sibbett, G.S. Nishijima, C. and Carlson, S.P., 1980. A new approach to thinning olives. California Agriculturae, Vol. 34 nº 8 y 9.

Pearce, S.C., 1976. Field experimentation with fruit trees and other perennial plants. C.A.B., 182 pp.

Rallo, L. and Fernandez-Escobar, R., 1985. Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence on competition among olive fruit. J. Amer, Soc. Hort. Sci. 110 (2): 303-308.

Sibbett, G.S., and Martin, G.C., 1981. Olive spray thinning, University of California. Leaflet 2475.

Sibbett, G.C., and Opitz, K.W., 1973 Olive spray thinning University of California. Agricultural Extensión 5/73.

Suarez, Mª Paz, Fernandez-Escobar, R., and Rallo, L., 1984. Competition among fruit in olive II. Influence of inflorescence or fruit thinning and cross-pollination on fruit set components and crop efficiency. Acta Horticulturae, 149: 131-143.

Troncoso, A., Prieto, J. y Liñán J., 1978. Aclareo químico de frutos en el olivar'Manzanillo de Sevilla'. Anales de Edafología y Agrobiología, Tomo XXXVII. Sep.-Oct. 881-893.

Cuadro nº 1.- Influencia del aclareo químico con ANA respecto a la poda en el cuajado (% de frutos), la producción (kgs./árbol), la productividad (Frutos/cm. de ramo fructífero) y el tamaño del fruto (g) del cultivar 'Manzanilla' en 1984. Finca Torrequemada.

TRATAMIENTO	CUAJADO PF + 40	CUAJADO RECOLECCION	PRODUCCION Kgs./Arbol	PRODUCTIVIDAD Frutos/cm.	TAMAÑO FRUTO Peso (g)
TESTIGO	16,80 a	16,30 a	55,3 a	0,28 a	2,31 b
PODA TRADICIONAL	12,30 b	11,60 b	44,8 a	0,23 a	2,67 a
ANA (150 ppm.)	10,40 b	10,10 b	77,0 a	0,24 a	2,34 b
ANA (300 ppm.)	13,60 b	12,80 b	65,3 a	0,24 a	2,29 a
SIGNIFICACION	*	*	NS	NS	**
COEFICIENTE VARIACION (%)	33,5	33,4	32,0	23,8	6,8

Para cada columna las diferencias entre medias con significativas (*, $p \leq 0,05$ y **, $p \leq 0,01$) cuando no coinciden ninguna de las letras sufijas.

Cuadro nª 3.- Influencia del régimen hídrico y del aclareo con ANA en el cuajado (% de frutos), la productividad (Frutos/cm de ramo fructífero) el tamaño del fruto (g) y la relación pulpa/hueso (%) en el cultivar 'Manzanilla' en 1984. Finca "La Motilla".

TRATAMIENTOS	CUAJADO		PRODUCCION	PRODUCTIVIDAD	CALIDAD DEL FRUTO	
FACTOR	PF + 40	RECOLECCION	Kgs/árbol	Frutos/cm.	TAMAÑO	PULPA/HUESO
NIVELES					Peso (g)	% peso
REGIMEN HIDRICO						
SECANO	9,64 a	9,47 a	25,71 a	0,200 a	2,21 a	78,58 a
RIEGO	9,34 a	9,05 a	26,34 a	0,186 a	2,29 a	78,59 a
SIGNIFICACION	NS	NS	NS	NS	NS	NS
COEFICIENTE VARIAC.	48,40	144,38 %	35,66	61,16%	11,71	4,22
ACLAREO						
TESTIGO	10,29 a	10,20 a	26,50 a	0,204 a	2,19 a	78,13 a
ANA(150ppm)	9,37 a	9,04 a	27,06 a	0,181 a	2,32 a	78,80 a
ANA(300ppm)	8,81 a	8,54 a	26,15 a	0,194 a	2,24 a	78,83 a
SIGNIFICACION	NS	NS	NS	NS	NS	NS
COEFICIENTE VARIAC.(%)	132,5	136	19,45	240	12,9	3,12

N. S. no significativa.

Cuadro nº 4.- Influencia del régimen hídrico y del aclareo con ANA en el cuajado (% de frutos), la producción (kgs/árbol), la productividad (Frutos/cm de ramo fructífero), el tamaño de frutos (g) y la relación pulpa/hueso (%) en el cultivar 'Manzanilla' en 1985. Finca "La Motilla".

TRATAMIENTOS	CUAJADO		PRODUCCION	PRODUCTIVIDAD	CALIDAD DEL FRUTO	
FACTOR	PF + 30	RECOLECCION	Kgs/árbol	Frutos/cm.	TAMAÑO	PULPA/HUESO·
NIVELES					Peso (g)	% Peso
REGIMEN HIDRICO						
SECANO	37,9 a	33,0 a	12,61 b	.207 a	1,35 b	---
RIEGO	39,6 a	35,1 a	35,92 a	.252 a	2,34 a	81,96
SIGNIFICACION	NS	NS	**	NS	**	
COEFICIENTE DE VARIAC.	102,29	100,48	10,61	96,18	23,8%	
ACLAREO						
TESTIGO	48,3 a	41,2 a	26,01 a	.310 a	1,66 a	81,73 a
ANA(150ppm)	37,2 ab	33,2 ab	23,19 a	.204 b	1,97 a	81,88 a
ANA(300 ppm)	30,9 b	27,7 b	23,59 a	.175 c	1,91 a	82,26 a
SIGNIFICACION	**	**	NS	**	**	NS
C.V. (%)	89,9	52,7	19,58	110,3	20,5	2,57

. Solo en regadio

Para cada columna las diferencias entre niveles son significativas (*$p \leq 0,05$ y ** $p \leq 0,01$) cuando no coinciden ninguna de las letras sufijas.

INDICE

PONENCIAS SOBRE CULTIVOS.-

PONENCIAS SOBRE PRODUCTOS.-

PONENCIAS SOBRE TEMAS GENERALES.-