



3^{er}

**SYMPOSIUM
NACIONAL DE
AGROQUÍMICOS**

**Sevilla, 20, 21 y 22
Enero 1988**

PONENCIAS Y COMUNICACIONES



JUNTA DE ANDALUCÍA
Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS.

3^{er} **SYMPOSIUM** **NACIONAL DE** **AGROQUIMICOS**

Sevilla, 20, 21 y 22.
Enero 1.988.

ORGANIZAN:



COLEGIOS OFICIALES DE INGENIEROS TECNICOS
AGRICOLAS Y PERITOS AGRICOLAS
DE ANDALUCIA

PATROCINA:

CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA



JUNTA DE ANDALUCIA

*PUBLICACION DE LA
CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA
DE LA JUNTA DE ANDALUCIA*

EDITA: DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION AGRARIA. SEVILLA
IMPRIME: P.A.O. SUMINISTROS GRAFICOS S.A. SEVILLA
D. LEGAL: SE-14-1984

INDICE

PONENCIAS SOBRE CULTIVOS

ESTADO ACTUAL DE LAS ENFERMEDADES DE LOS AGRIOS EN ESPAÑA CAUSADAS POR PHYTOPHTHORA. Juan J. Tuset	11
LOS TISANOPTEROS EN HORTICULTURA: SU IMPLICACION PARASITARIA. Alfredo Lacasa Plasencia	33
INSECTOS AUXILIARES DEL ALGODON EN EL VALLE BAJO DEL GUADALQUIVIR. Durán, J.M. y Alvarado, M	55
EL CONTROL DE INSECTOS Y HONGOS EN LOS CEREALES ALMACENADOS. Gainza Sola, Angel M ^a y Lafarga Arnal, Alberto	73
LUCHA CONTRA LAS PLAGAS FORESTALES EN ESPAÑA: HISTORIA Y SITUACION ACTUAL. Santiago Soria Carreras	95
BASES EPIDEMIOLOGICAS Y MEDIOS DE LUCHA CONTRA PYRICULARIA ORYZAE CAV. EN LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR. Juan Pedro Marín Sánchez	113
FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA. Marino Uceda Ojeda y Manuel Civantos López-Villalta	127
DISCUSION SOBRE ESTRATEGIAS DE LUCHA PARA COMBATIR LAS ENFERMEDADES MAS PELIGROSAS DEL TOMATE. J. del Moral, R. de Arcos, R. Albertos y V. Chica	157
PROBLEMATICA FITOSANITARIA DEL FRESON EN LOS CULTIVOS DEL SUR DE ESPAÑA. Manuel Verdier Martín	177
POSIBILIDADES DE CONTROL INTEGRADO EN CULTIVOS ORNAMENTALES. Rosa Gabarra Ambert	197

PONENCIAS SOBRE PRODUCTOS

FINALE, NUEVO HERBICIDA DE CONTACTO. R. Gonzalo Monleón Sánchez. Industrias Químicas Argos, S.A.	213
ANVIL: FUNGICIDA SISTEMICO DE AMPLIO ESPECTRO. I. Domínguez, P. Gruenholz y I. Sierra. Ici-Zeltia, S.A.	229
LONDAX (R) EL CONTROL DE LAS HIERBAS DEL ARROZ, CON UN MINIMO IMPACTO AMBIENTAL Galo Fumado, Jorge. Du Pont Ibérica, S.A.	245
NUEVAS TECNICAS MONSANTO: LABOREO DE CONSERVACION, CONTROL DE VARETAS DE OLIVO. A. Valera. Monsanto España, S.A.	253
K-OBIOL-NUEVO CONCEPTO EN LA PROTECCION DE PRODUCTOS ALMACENADOS. Procida Ibérica, S.A.	267
NUEVA GENERACION DE INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD: TREBON Javier Laita, José Olivella y Pedro Badrinas. Agrocros, S.A.	279
INSEGAR, NUEVO REGULADOR DEL CRECIMIENTO DE LOS INSECTOS. Dpto. Técnico Basf Española, S.A. y Maag Ag	291
UTILIZACION CONJUNTA DE AGROQUIMICOS CON FERTILIZANTES LIQUIDOS. J.L. Sánchez-Garrido. Sociedad Anónima Cros	309
LA UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS AGROQUIMICOS Y LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE. Francisco Outeiral Viana. Ici-Zeltia, S.A.	325
EL USO DEL GRANSTAR (R) Y EL MEDIO AMBIENTE. Rodrigo Charlo Molina. Du Pont Ibérica, S.A.	335
ISOXABEN, NUEVO HERBICIDA DE PREEMERGENCIA PARA CONTROL DE DICOTILEDONEAS EN CEREALES. J. Aguirre, J. Buendía y A. Santos. Grima Química, S.A.	347

FLOCOUMAFEN, NUEVO RODENTICIDA ANTICOAGULANTE. José Antonio Polo, Sociedad Petrolífera Española Shell, S.A.	361
EXPERIENCIA DE UNA MOLECULA DE VANGUARDIA EN EL RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE: INVESTIGACION DELTAMETRIN. Procida Ibérica, S.A.	371
NUEVO INSECTICIDA/NEMATICIDA MICROGRANULADO PARA ALGODON, PATATA, MAIZ Y HORTICOLAS: ONCOL 5 G. Pedro Badrinas Vancells, José Olivella Almirall y Javier Laita de la Rica. Agrocros, Sociedad Anonima	383
NUEVO ANTIGRAMINEAS EN CEREALES. A. Castiñeiras, P. Gruenholz y I. Sierra. Ici-Zeltia, S.A.	393
NUSTAR R 40 EC - NUEVO FUNGICIDA SISTEMICO Muntan Engberg, Luis. Du Pont Ibérica	409

PONENCIAS SOBRE CULTIVOS

TITULO: ESTADO ACTUAL DE LAS ENFERMEDADES DE LOS AGRIOS EN

ESPAÑA CAUSADAS POR PHYTOPHTHORA.

AUTOR(ES): JUAN J. TUSET

CENTRO DE TRABAJO: INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES

AGRARIAS (I.V.I.A.)

LOCALIDAD: MONCADA (Valencia)

RESUMEN:

Phytophthora nicotianae var. parasitica, P. citrophthora y P. hibernalis son las especies aisladas hasta ahora en los huertos de agrrios españoles, tanto del suelo como de las raíces, troncos, frutos y hojas de los árboles. P. nicotianae var. parasitica y P. citrophthora son las especies más extendidas en todas las áreas de cultivo y son las causantes de la gomosis, podredumbre del cuello de la raíz y "aguado" o podredumbre marrón de los frutos. P. hibernalis, únicamente encontrada en frutos aguados, debido a su gran especificidad térmica es poco activa en nuestras condiciones ambientales. En el campo, la podredumbre del cuello de la raíz es el síntoma más típico observado en los troncos. El "aguado" o podredumbre marrón es una enfermedad severa los años con lluvias intensas durante los meses de octubre y noviembre. Se ha estudiado la actividad patógena de P. nicotianae var. parasitica en diversos portainjertos y su desarrollo en la corteza de tallos, bajo diferentes condiciones de estrés hídrico. Son indicadas las medidas de control con fungicidas exoterápicos y sistémicos (fosetil-Al) así como las posibilidades de lucha biológica con micotoxinas.

En las condiciones climatológicas y culturales españolas, los agrios son atacados por los hongos: Phytophthora nicotianae Breda de Haan var. parasitica (Dastur) Waterhouse (= P. parasitica Dastur var. parasitica), P. citrophthora (Smith & Smith) Leonian and P. hibernalis Carne, los cuales producen "gomosis", podredumbre de las raíces, podredumbre del "cuello" de la raíz y parte basal del tallo así como el "aguado" o podredumbre marrón de los frutos. Todas estas enfermedades constituyen en la actualidad los problemas más importantes de origen fúngico que presentan los agrios en las distintas áreas de cultivo españolas. Estas especies de Phytophthora han sido aisladas, tanto del suelo como de los diferentes órganos (raíces, parte basal del tallo y frutos) parasitados (10, 12).

Descripción de los hongos

P. nicotianae var. parasitica resulta ser un hongo polífago, que además de los agrios, también parasita a otras plantas, principalmente herbáceas, tales como: tomate, melón, fresa y varias ornamentales. El hongo es aislado en el verano y en otoño en las plantaciones de naranjos, mandarinos, limoneros y pomelos con síntomas de "gomosis" y podredumbre del cuello, a partir de las lesiones iniciales de los troncos y de la zona del cuello de la raíz. También de frutos con "aguado" y, normalmente, del suelo. Es el principal responsable de la "gomosis" y podredumbre del cuello en los cítricos españoles.

P. citrophthora es un poco menos polífago que la especie anterior, aunque también parasita plantas de otras familias. Su presencia en el suelo de las plantaciones de agrios puede ser detectada en primavera, otoño e invierno. Asociado con P. nicotianae var. parasitica, P. citrophthora causa "gomosis" y podredumbre del cuello. Es la especie principal en producir el "aguado" de los frutos.

P. hibernalis, también ataca a los cítricos, especialmente naranjos y limoneros. Bajo condiciones de elevada humedad y temperaturas suaves (entre los 15°C los 20°C) esta especie causa el "aguado" de los frutos. Su actividad patógena es menor que las dos especies anterior y únicamente ha sido aislada del suelo y de frutos aguados en pleno invierno.

Enfermedades y pérdidas

Estas especies de Phytophthora son los agentes causales de las siguientes enfermedades en los cítricos:

a) Gomosis: aparece en la base de los troncos, a largo de los mismos y, en algunos casos, en las ramas principales, especialmente de la parte comercial injertada. La zona de la corteza afectada, a través de las fisuras exudan abundante goma y por debajo de la misma, los tejidos del leño adquieren una coloración oscura (Fig. 1).

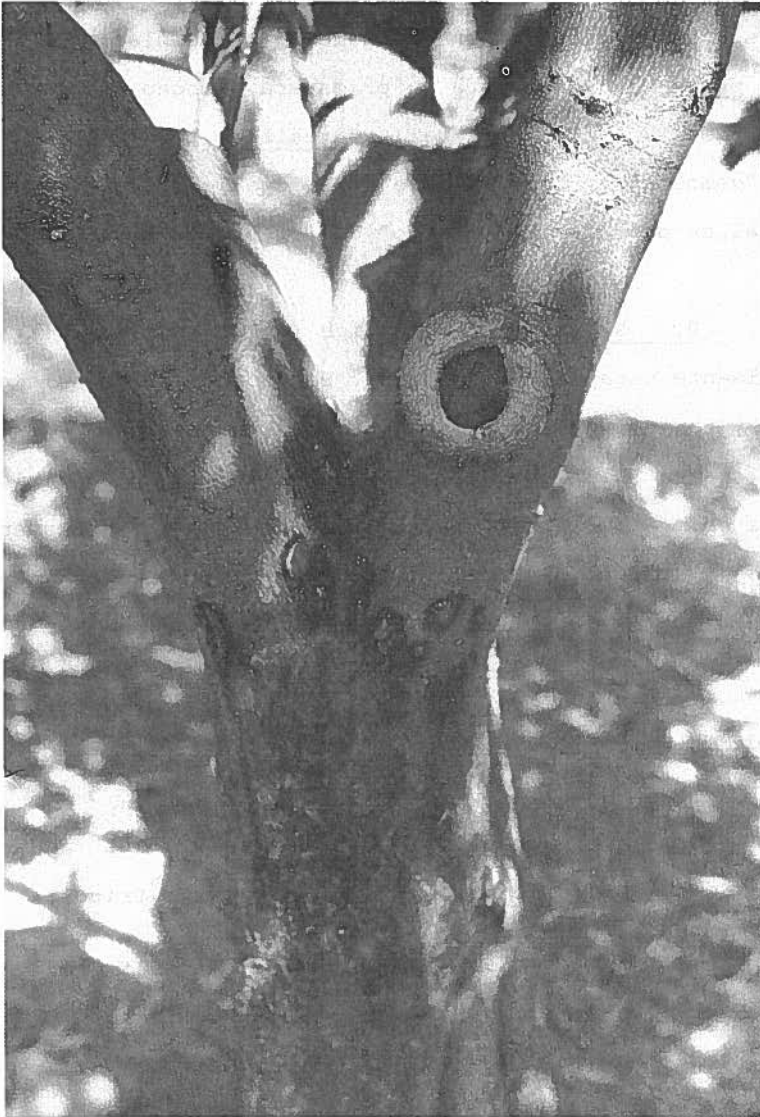


Fig.1. Síntomas de "gomosis".

b) Podredumbre del cuello de la raíz o de la parte basal del tronco: a lo largo y ancho del área mediterránea española y como consecuencia de la baja humedad del aire, es muy frecuente que los exudados gomosos no aparezcan o, si están presentes, poseen escasa significancia. En estas condiciones, las áreas afectadas de la corteza (chancros) se encuentran o cubiertos por el suelo (no visibles) o al nivel del mismo. Es bien patente una manifiesta hiperplasia de los bordes de los chancros, tanto en el tronco como en las principales raíces (Fig. 2).

Ambas enfermedades a) y b) , debidas a la actividad patógena de P. nicotianae var. parasitica y P. citrophthora son frecuentes -especialmente la podredumbre del cuello de la raíz- en todos los huertos españoles, provocando una disminución de la producción que puede llegar a ser importante. Los árboles afectados aparecen con las hojas de color verde pálido y las nervaduras amarillentas, limbos pequeños, escaso desarrollo de brotes, muchos de los cuales aparecen defoliados y desecados. En los ataques severos la muerte completa de árboles está casi asegurada. Las pérdidas estimadas en naranjos, mandarinos y limoneros pueden llegar a ser entre el 3-6%.

c) "aguado" o podredumbre marrón de los frutos: el color verde o amarillo-naranja de los frutos, dependiendo del estado de la madurez de éstos cuando se produce la infección, desaparece y diversas áreas de tamaño variable y de color verde



Fig.2. Chancros en la base del tronco y cuello de la raíz.

oscuro, que rápidamente se cambian al marrón, hacen su aparición. Esta podredumbre es firme y dura. Los frutos afectados caen al suelo. En la cámara frigorífica el proceso de la podredumbre continua. P. citrophthora, P. nicotianae var. parasitica y P. hibernalis, por este orden de importancia, son los responsables de la podredumbre marrón. Las pérdidas en el campo son difíciles de evaluar. En los años con otoños y comienzo del invierno lluviosos, estas pérdidas pueden ser del 10-12% en las naranjas y del 3-6% en mandarinos y limoneros. En la cámara frigorífica el "aguado" no excede del 1,5% del podrido total.

Los daños causados a las raíces absorbentes (barbada) son difíciles -por no decir que imposible- de cuantificar, aunque en las plantaciones con riego por inundación o en aquellas que periódicamente se encharcan por las lluvias, los deterioros pueden ser importantes.

Método para determinar la susceptibilidad relativa de los portainjertos a la "podredumbre del cuello" y "gomosis".

Los estudios que se han hecho en diferentes especies y variedades de cítricos empleados como portainjertos, para conocer su sensibilidad a la actividad patógena de P. nicotianae var. parasitica y P. citrophthora, han consistido: a) en observaciones de campo efectuadas en plantaciones emplazadas en diversas situaciones ecológicas y durante un número grande de años; b) en tests de inoculación con ambos hongos

(micelio y suspensión de zoosporas) en el suelo (invernadero y campo), en plantas jóvenes y árboles adultos (1). A partir de estos estudios, la susceptibilidad de los portainjertos de cítricos a la gomosis y podredumbre del cuello puede ser recogida en dos grupos.

- especies relativamente resistentes: Poncirus trifoliata Raf., citrange Troyer, citrange Carrizo, tangelo Orlando y C. aurantium L (naranja amarga).

- especies poco resistentes: C. sinensis Osbeck (naranja dulce), C. deliciosa Ten (mandarino común) y C. limon Burn. (limonero).

El desarrollo de Phytophthora en los agrios en el campo, depende de la resistencia natural de la planta, de su estado fisiológico y de su adaptación al medio ambiente. Ello, determina que para conocer el comportamiento de un patrón de agrios frente Phytophthora spp., sea necesario efectuar muchos tests de susceptibilidad, los cuales no siempre muestran resultados próximos o coincidentes, especialmente en los grupos de los patrones relativamente resistentes (2).

Un nuevo método de inoculación, que elimina alguna de las mencionadas desventajas, ha sido desarrollado por nosotros y se basa en el uso de porciones de corteza de la parte basal del tallo como soporte del inóculo de Phytophthora spp. (14). Siguiendo este método de inoculación y utilizando

"seedlings" de diferentes especies y variedades de cítricos empleados como portainjertos, todos ellos cultivados en invernadero y del mismo tamaño y vigor, los resultados del crecimiento de P. nicotianae var. parasitica en los tejidos de la corteza se indican en el cuadro nº 1. La mayor resistencia a la colonización del hongo la presentan los tipos o selecciones de naranjo amargo y los citranges. Resistencia media en limón rugoso "Milam" y C. amblicarpa Ochse y muy ligera resistencia o susceptibilidad, ha sido observada en mandarino Cleopatra, limonero, C. wolkameriana Ten. & Pasq., C. macrophylla Westr., mandarino común y naranjo dulce.

La penetración de Phytophthora spp. en los tejidos suberizados de la porción basal del tallo de los agrios (zona de la planta en la que el parasitismo de estos hongos tiene lugar normalmente) se produce a través de lesiones que inciden en la epidermis. Esta actúa como una barrera que protege la penetración de los hongos. Las heridas y fisuras de la corteza son las aperturas naturales para que ocurra la infección. La colonización de los tejidos corticales por estos hongos, tiene lugar siempre cuando las zoosporas han atravesado la barrera del cambium suberígeno (16, 17). Por esta razón, la técnica de inoculación realizada por nosotros puede ser aplicada para conocer esta colonización cortical por Phytophthora spp., empleando un pequeño número de plantas y en un corto tiempo (alrededor de una semana) para cada test. El método permite comparar, bajo condiciones similares, la agresividad y

virulencia de diferentes aislados de Phytophthora spp. en diversos patrones de agrios, mejorando así el conocimiento de su susceptibilidad a estos hongos.

Influencia del contenido de agua de los tejidos de la corteza en la susceptibilidad de los portainjertos de agrios a la podredumbre del cuello.

El ataque de los hongos parásitos facultativos se ve favorecido por el estrés hídrico de las plantas. Entre los factores que tienen una incidencia directa en la presencia y severidad de la enfermedad, el estrés hídrico de los tejidos vegetales es el más marcado o llamativo. Ha sido estudiada la posible influencia de una reducción controlada del contenido de agua de los tejidos de la corteza en la susceptibilidad del naranjo amargo, citrange troyer, mandarino común y naranjo dulce a ser colonizados por P. nicotianae var. parasitica. En la figura 3 se muestran los resultados del desarrollo de este hongo en los cuatro portainjertos. Cuando los tejidos de la corteza están turgescientes (alrededor del 100% de contenido relativo de humedad), se comprueba una susceptibilidad ligera en naranjo amargo y citrange Troyer y mayor en mandarino común y naranjo dulce. Si el contenido relativo en humedad (CRH) se encuentra entre el 90% y el 80%, la colonización se potencia y, tanto el naranjo amargo como el citrange Troyer, se comportan como susceptibles. Con CRH inferiores al 80%, la colonización de la corteza disminuye en naranjo amargo, citrange troyer y mandarino común, pero continua en naranjo

dulce. Esto indica, que además de la resistencia natural (posiblemente química) de cada especie de agrio, la colonización de los tejidos corticales por Phytophthora spp. - una vez franqueada la barrera de la peridermis- está directamente relacionada con su contenido de agua. Esta colonización es rápida e importante en los primeros estados de deshidratación. Ello comporta, que los patrones con buena resistencia, como naranjo amargo y los citrangeros, después de tiempo seco o de sequía, si sobrevienen lluvias importantes, se hacen más susceptibles a la "gomosis" y a la "podredumbre del cuello".

Control de Phytophthora.

Para un aislado de Phytophthora spp., los factores de predisposición (especialmente el déficit hídrico en los tejidos de la corteza) pueden transformar a una especie de agrio, que normalmente muestra tolerancia o resistencia en claramente susceptible. Por esta razón, la elevada o baja susceptibilidad de los diferentes portainjertos a la gomosis y podredumbre del cuello, es relativa y altamente influenciada por las condiciones culturales y ambientales bajo las cuales las plantas se desarrollan. Esto indica que el control en el campo de Phytophthora spp., debe de estar basado en el empleo, por un lado, de métodos indirectos y, por el otro, del control químico.

El control indirecto contra estas enfermedades debería consistir: a) en cultivar las plantas en las mejores condiciones, como: evitar inundaciones, lesiones en la parte basal de los troncos, suelos compactos, excesivo abonado nitrogenado, etc. y b) en mantenerlos con un buen vigor, mediante: irrigaciones frecuentes en suelos con buen drenaje, evitando los largos periodos de sequia, etc.; a fin de que los árboles puedan resistir los ataques de Phytophthora spp. (13).

El control directo mediante la aplicación de fungicidas, tiene aquí algunas bien definidas peculiaridades. La utilización de los compuestos exoterápicos, los más empleados, se realiza generalmente siguiendo una de estas tres técnicas:

a) aplicación directa por pulverización o pintado en la parte basal de los troncos, de una suspensión concentrada de uno o varios fungicidas.

b) cepillado de la exudación gomosa seguido por la pulverización o pintado con una suspensión de uno sólo o mezcla de fungicidas.

c) eliminación, mediante cirugía, de todos los tejidos corticales afectados, posteriormente se pulveriza o pinta con el fungicida. Más tarde, entre las 4 y las 24 horas, a toda el área de corteza eliminada se le aplica una pintura o emulsión asfáltica.

La mayoría de los fungicidas existentes en el mercado pueden ser utilizados en estas técnicas. Sin embargo, el número ha sido restringido a los derivados del cobre (oxicloruro de cobre), ditiocarbamatos (zineb, mancozeb, methiram, etc) o ftalimidias (captan y folpet), todos ellos aplicados solos o mezclados con el oxicloruro de cobre. La actividad fungitóxica de estos productos basicamente se dirige a impedir la germinación del esporangio y zoospora que alcanzan la corteza. Su eficacia sobre el micelio que coloniza los tejidos es muy pobre y, en el caso del cobre, prácticamente nula.

En experiencias de campo empleando las tres técnicas, los resultados obtenidos 12 meses después de la aplicación de los fungicidas, se muestran en el cuadro nº 2. Se ha evaluado el número de árboles con lesiones activas así como el área en cm^2 de corteza afectada (chancro). Si bien en todas las técnicas el número de árboles afectados por la gomosis se ha reducido y únicamente con la cirugía más el fungicida, el control ha sido aceptable.

El desarrollo de fungicidas sistémicos activos contra hongos oomicetos con propiedades curativas y protectivos (6, 11, 15), es un paso importante en el control de estos micromicetos, especialmente de Phytophthora spp. Entre ellos, fosetil-Al ha demostrado, en todos los ensayos realizados por nosotros en pleano campo e invernadero durante

estos 6 últimos años, ser el más activo contra P. nicotianae var. parasitica y P. citrop. 'hora.

Con fosetil-Al s sigue una eficacia sobre el micelio vegetativo de ambos hongos in vivo, o sea, en corteza de la parte basal de troncos de naranjo dulce, mandarino y pomelo, cuatro veces superior a los derivados de los acylalaninas (14). La elevada fungitoxicidad in vivo de este fungicida, ha hecho posible la lucha curativa contra estos hongos.

Empleando este producto en un programa de tratamientos como el que se indica a continuación:

1er. tratamiento : a los 10-20 días de iniciada la brotación primaveral (movida de Abril-comienzo de Mayo).

2º tratamiento: durante la brotación de verano (Julio).

3er. tratamiento: a los dos o tres meses del anterior (septiembre-octubre),

se obtienen resultados bastante efectivos, siempre que los chancros esten iniciando su desarrollo. Si estos, se encuentran ya muy desarrollados, para conseguir una buena eficacia, además de la pulverización foliar con el fosetil-Al hay que incidir directamente en el chancro con un producto

exoterápico de los indicados.

La dosis de empleo de fosetil-Al es entre 0,2 y 0,3% de producto comercial en aplicación foliar.

En las condiciones de campo, fosetil Al reduce evidentemente y llega a controlar la "podredumbre del cuello de la raíz" y los "chancros gomosos" y puede -ésto es un poco difícil contrastar en el campo- también mejorar el sistema radicular afectado igualmente por Phytophthora spp.

Control biológico en Phytophthora: sus posibilidades.

Desde las observaciones en 1954 por De Wolfe et al. (5), que la repartición en el campo de virutas de madera, formando un "mulching" o capa, incrementaba el número de colonias de Trichoderma spp. y, simultaneamente, una reducción de P. citrophthora y P. nicotianae var. parasitica, ningún progreso han sido hechos en el control biológico con micotoxinas contra estos hongos. En 1982, en nuestro laboratorio aislamos Myrothecium roridum Tode ex Fries, un hifomiceto cosmopolita con elevada actividad celulolítica, a partir de plantas de Euphorbia lathyris L., una especie con posibilidades de ser empleada como planta agro-energética, que mostraban decaimiento y podredumbre de la parte basal del tallo. El aislamiento de este hongo abre un camino que puede ser muy interesante para controlar los hongos del género

Phytophthora y otros. Filtrados culturales de nuestro aislado de M. roridum cultivado en medio líquido, detiene in vitro el crecimiento de los hongos del género Phytophthora. Concentraciones de 1:20 de filtrado cultural en PDA, son suficientes para frenar el desarrollo de la colonia del hongo. Este es completamente detenido a las concentraciones de 1:8-1:10.

En tests in vivo (frutos y corteza), P. nicotianae var. parasitica es completamente frenado su desarrollo por M. roridum. En inoculaciones conjuntas de este hongo y de la Phytophthora en naranjo dulce injertado sobre citrange Troyer, mandarina Cleopatra y naranjo dulce, las lesiones de "gomosis" son detenidas a los 7-10 días, induciendo gradualmente al chancro a un estado de evidente inactividad.

El M. roridum es un hongo con un amplio potencial micotóxico, que en los agrios puede ser interesante para controlar a los Phytophthora spp.

BIBLIOGRAFIA

1. BROADBENT, P. 1977. Phytophthora diseases of citrus: a review. Proc. Int. Soc. Citriculture. 3: 986-998.
2. CARPETER, J.B. y J.R. FURR. 1962. Evaluation of tolerance to root rot caused by Phytophthora parasitica in seedlings of citrus and related genera. Phytopathology 52: 1277-1285.

3. CRIST, C.R. y D.F. SCHOENEWEISS. 1975. The influence of controlled stress on susceptibility of European white birch stems of attack by Botryosphaeria dothidea. Phytopathology 65: 369-373.
4. DAVIS, R.M. 1981. Phytophthora foot rot control with the systemic fungicides metalaxyl and fosetyl aluminium. Proc. Int. Soc. Citriculture. 1: 349-351.
5. De WOLFE, T.A., J. KLOTZ, P.W. MOORE, y A. HASHIMOTO. 1954. Effects of mulches on citrus orchards. Calif. Citrogr. 39 (12): 436-437.
6. LAVILLE, E.J. 1979. Utilisation d'un nouveau fongicide systémique: l'Aliette, dans la lutte contre la gommose a Phytophthora des agrumes. Fruits 34: 35-41.
7. LAVILLE, E.J. y A.J. CHALANDON. 1981. Control of Phytophthora gummosis in citrus with foliar sprays of fosetyl AL, a new systemic fungicide. Proc. Int. Soc. Citriculture, 1: 346-349.
8. SCHOENEWEISS, D.F. 1975. Predisposition, stress and plant disease. Ann. Rev. Phytopathol. 13: 193-211.
9. TOWERS, B. y W.J. STAMBAUGH. 1968. The influence of induced soil moisture stress upon Fomes annosus root rot of loblolly pine. Phytopathology 58: 269-272.
10. TUSET, J.J. 1977. Contribución al conocimiento del género Phytophthora De Bary en España. Anales del I.N.I.A. Serie: Protección Vegetal, 7: 11-106.
11. TUSET, J.J., C. HINAREJOS, J. PIQUER y J. GARCIA. 1982. Fungicidas sistémicos en plantas ornamentales. Tria; 378-

76-79.

12. TUSET, J.J. 1983a. La "gomosis" y "podredumbre del cuello de la raiz" de nuestros agrios. I. Aspectos biológicos y patológicos. Levante Agrícola, 246: 90-96.
13. TUSET, J.J. 1983b. La "gomosis" y "podredumbre del cuello de la raiz" de nuestros agrios. II. Posibilidades actuales de lucha. Levante Agrícola, 247-248: 130-135.
14. TUSET, J.J., C. HINAREJOS y J. GARCIA. 1983. Susceptibilidad de diversos patrones de agrios al desarrollo de Phytophthora nicotianae var. parasitica y su control con fungicidas sistémicos. Proc. I Congr. Mundial Viverista de Agrios, Valencia, 1 Tomo: 157-164.
15. URECH, P.A., F.J. SCHWINN y T. STAUB. 1977. CGA-48988 a novel fungicide for control of late blight, downy mildews and related soil-borne diseases. Proc. 1977 Br. Crop. Prot. Conf., 623-631.
16. WHITESIDE, J.O. 1971. Some factors affecting the occurrence and development of foot rot on citrus trees. Phytopathology 61: 1233-1238.
17. WHITESIDE, J.O. 1974. Zoospore inoculation techniques for determining the relative susceptibility of citrus rootstocks to foot rot. Plant Dis. Repr. 58: 713-717.

Cuadro 1.- Colonización de la corteza de la parte basal de plantas jóvenes de diversos portainjertos de cítricos inoculados con P. nicotianae var. parasitica^z.

Portainjerto	Porcentaje de corteza afectada por el hongo 6 días después de la inoculación ^y .
Naranja amarga "Común"	12 ± 3
Naranja amarga "Sevilla"	10 ± 3
Naranja amarga "perejilero fruto grande"	8 ± 3
Naranja amarga "perejilero fruto pequeño"	9 ± 3
Naranja amarga "hoja de sauce"	9 ± 3
Citrango Carrizo	14 ± 3
Citrango Troyer	16 ± 3
Limón Rugoso "Milam"	30 ± 5
<u>C. amblicarpa</u>	40 ± 5
Citrumelo swingle CPB 4475	60 ± 5
Mandarino cleopatra	70 ± 5
Limónero "RL-O"	70 ± 5
<u>C. volkameriana</u>	70 ± 5
Limón rugoso	75 ± 5
<u>C. macrophylla</u>	85 ± 5
Mandarino común	92 ± 5
Naranja dulce	95 ± 5

^z Porciones de corteza (8 cm. de longitud) situadas en cámara húmeda (≥100% H.R.) a 20-22°C y en la oscuridad.

^y Valores medios de 5 replicados de 4 cortezas cada uno.

Cuadro 2.- Efectos curativos de tres técnicas sobre la gomosis y podredumbre del cuello en "Washington navel".

Técnica	Fungicida	Dosis	Nº de árboles inicialmente afectados.	Nº de árboles con lesiones activas, 1 año después del tratamiento.	Area media en cm ² de la lesión, 1 año después del tratamiento.
Lesiones del tronco pintados con fungicida.	Captan Oxicloruro de cobre.	10 gr p.a./lts	12	10	81,9
		10 gr p.a./lts	12	8	90,3
Cepillado de la goma mas fungicida.	Captan Oxicloruro de cobre.	10 gr p.a./lts	14	6	63,3
		10 gr p.a./lts	14	5	74,6
Eliminación de la corteza afectada mas fungicida. Posteriormente un mástico asfaltico.	Oxicloruro de cobre.	10 gr p.a./lts	24	5	12,3

Edad de los árboles: 10 años.

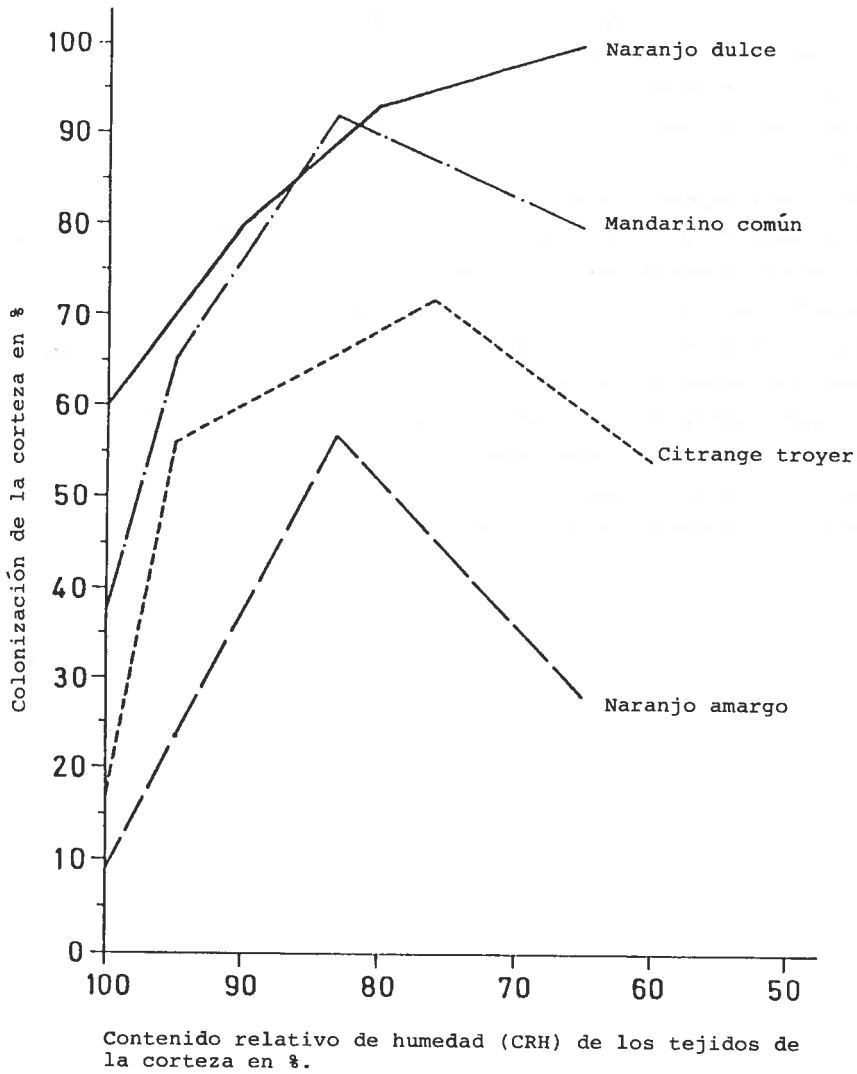


Fig.3. Colonización de la corteza de cuatro portainjertos inoculados con *P. nicotianae* var. *parasitica*, a diferentes contenidos de humedad. Control a los 6 días.

Pequeño resumen del
Curriculum vitae

- JUAN JOSET TUSET BARRACHINA
- Dr. Ingeniero Agrónomo
- Jefe de Proyecto del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.).
- Profesor de Fitopatología de la E.T.S.I.A. de Valencia.
- Especializado en Patología Vegetal, particularmente en Micología fitopatológica (hongos parásitos de las plantas).
- Tiene publicado más de 150 artículos de investigación y de divulgación técnica sobre problemas fitopatológicos.
- Pertenece a diferentes sociedades científicas nacionales e internacionales.
- Participante activo en innumerables congresos, simposios, reuniones científicas sobre temas de Fitopatología.
- Ha impartido cursos de especialización en diferentes ramas de la fitopatología en varios países europeos y americanos.

TITULO: LOS TISANOPTEROS EN HORTICULTURA: SU IMPLICACION PARASITARIA.

AUTOR(ES): ALFREDO LACASA PLASENCIA

CENTRO DE TRABAJO: CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS.

LOCALIDAD: LA ALBERCA - MURCIA

RESUMEN:

Se presentan los resultados de observaciones y prospecciones en relación a la fauna tisanopterológica asociada a las hortalizas cultivadas, al aire libre o bajo plástico, en el Sureste español. Se discute sobre la implicación parasitaria de las especies encontradas. Se detallan algunos aspectos de la biología y comportamiento poblacional de las especies más abundantes o frecuentes, tal es el caso de Thrips tabaci y Frankliniella occidentalis.

INTRODUCCION :

Los tisanópteros, esos insectos casi microscópicos (miden de 1 a 2 mm. de longitud) y un tanto desconocidos, forman parte de la entomofauna de casi todos -por no decir todos- los ecosistemas naturales. A esta generalidad no escapan los agroecosistemas; ecosistemas éstos artificiales, pero no menos reales que los naturales.

Los cultivos hortícolas introducen modificaciones sustancialmente marcadas en relación al medio natural de origen, dando lugar a diferencias que se patentizan no sólo en el vegetal que se cultiva sino también en sus huéspedes, visitadores, colonizadores, parásitos y patógenos. Algunos de éstos sacan ventaja de la situación de desequilibrio provocada en el medio por el cultivo y alcanzan niveles perjudiciales para la planta. En otras ocasiones el propio material vegetal que se instaura es portador de individuos ajenos al ecosistema natural o incluso al artificial, encontrando aquellos, en éste, un medio adecuado para su multiplicación, y resultando su relación con la planta perjudicial para ésta.

De entre la fauna de trips asociada a las hortalizas, los casos de Thrips tabaci y Frankliniella occidentalis pueden servir de ejemplo para ilustrar las situaciones parasitarias que acabamos de esbozar. La primera es una especie cosmopolita que alcanza niveles perjudiciales para diversas hortalizas; la segunda es una especie de reciente introducción y en fase de colonización de amplias zonas de cultivos hortícolas y florales europeos.

Junto a ellas, nos encontramos a una amplia lista de especies colonizadoras cuya implicación parasitaria es temporal, accidental, estacional, esporádica o, en ocasiones, cíclica. Completan la lista unas cuantas especies que se asocian a las hortalizas para desempeñar papeles parasitarios entomófagos, como depredadores de otros trips fitófagos o de pequeños artrópodos, generalmente ácaros.

En los últimos años asistimos a una acrecentación de la importancia de los trips, no solamente como plagas de los cultivos hortícolas, sino también de frutales y ornamentales. Por lo que concierne a las hortalizas, los trips no ocupan, generalmente, un puesto destacado dentro del contexto de las plagas, cuando se ordenan por la importancia de los daños económicos que ocasionan. Sin embargo, caben algunas excepciones a esta generalidad: para los cultivos de cebolla o clavel en el Sureste, y quizá en todas las regiones mediterráneas, los trips son una de las plagas que más preocupa a los cultivadores, por las dificultades que presenta su control.

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LOS TRIPS.

Son insectos de tamaño reducido y forma alargada, que se desplazan con cierta facilidad sobre la superficie del vegetal. Los adultos son generalmente buenos voladores, aunque existen especies ápteras.

La cabeza es asimétrica, con un par de ojos compuestos y tres ocelos dispuestos en triángulo. Un par de antenas se insertan en lo alto de la cabeza. El aparato bucal es de tipo picador-suctor, con mandíbulas y maxilas transformadas en estiletes.

Tórax grande, con dos pares de alas membranosas, largas y estrechas, con nerviaduras longitudinales -a veces transversales- y largos cilios en los bordes posteriores, que durante el vuelo aumentan considerablemente la superficie alar. Patas terminadas en una superficie membranosa que les proporciona buena adherencia, y una uña.

El abdómen, alargado, está compuesto por 10 segmentos bien diferenciados, quedando el 11º reducido a un diminuto esclerito. En los Tubulifera los dos segmentos terminales son tubulares y alargados; en los Terebrantia son, normalmente, ovoides; en estos las hembras están provistas de un oviscapto formado por 4 valvas falciformes.

La mayor parte de las especies presentan reproducción bisexuada, siendo frecuentes los casos de partenogénesis ya sea de tipo arrenótoca, telitoca o cíclica.

El desarrollo post-embriionario pasa por las siguientes fases: huevo, dos estados larvarios, dos ninfales en el caso de los Terebrantia y tres en los Tubulifera y finalmente el adulto. Los estados ninfales son inactivos, siendo durante los estados larvarios cuando el insecto toma el alimento necesario para llegar a adulto. Las especies de Tubulifera depositan los huevos sobre la superficie vegetal, en tanto que las de Terebrantia lo insertan en el tejido vegetal, bajo la epidermis.

La duración del ciclo biológico y el número de generaciones anuales es variable con la especie y la ecología. Algunas especies, como T. tabaci, pueden presentar un ciclo de desarrollo homodinámico, mientras otras, T. angusticeps por ejemplo, pueden presentarlo heterodinámico.

TISANOPTEROS ASOCIADOS A LAS HORTALIZAS.

Inventario de especies.

La composición cualitativa de la fauna tisanopterológica que a continuación proporcionamos, es el resultado de observaciones puntuales o prospecciones regulares efectuadas en algunos cultivos hortícolas, tanto al aire libre

como bajo protección plástica. El área de muestreo se ha extendido por las provincias de Murcia, Almería y el Sur de la de Alicante.

En el cuadro 1 se refleja la relación de especies que hemos encontrado en alguna hortaliza de las muestreadas, cultivada al aire libre o en cierros plásticos. Se observa una gran desproporción entre el número de terebrantias y el de tubulíferas; dato éste de cierta importancia, ya que la localización de la puesta en el vegetal difiere sustancialmente entre las especies de ambos subórdenes.

Especies	Forma de cultivo	
	Al aire libre	En invernadero
TEREBRANTIA		
<u>Aeolothripidae</u>		
Aeolothrips intermedius BAGNALL	X	X
Aeolothrips tenuicornis BAG.	X	X
Aeolothrips melisi PR.	X	-
Melanthrips fuscus (SULZER)	X	-
<u>Thripidae.</u>		
Odontothrips ignobilis BAG.	X	-
Frankliniella tenuicornis (UZEL)	X	-
Frankliniella intonsa (TRYBOM)	X	-
Frankliniella occidentalis (PR.)	X	X
Scolothrips longicornis PR.	X	X
Thrips angusticeps UZEL	X	X
Thrips discolor (KARNY)	X	-
Thrips meridionalis (PR.)	X	X
Thrips tabaci LIND.	X	X
Anaphothrips obscurus (MÜLLER)	X	-
Chirothrips manicatus HALIDAY	X	-
Limothrips denticornis HAL.	X	-
Limothrips cerealium HAL.	X	-
TUBULIFERA		
<u>Phlaeothripidae</u>		
Haplothrips niger (ORBORN)	X	-

X = presencia - = ausencia

Cuadro 1 - Tisanópteros asociados a los cultivos hortícolas del Sureste.

La lista se reduce considerablemente cuando de cultivos protegidos se trata. La reducción parece lógica, ya que también son menos numerosas las hortalizas cultivadas bajo plástico. Así, mientras al aire libre hemos tomado y examinado muestras de tomate, pimiento, berenjena, pepino, calabacín, melón, sandía, judía, habas, guisantes, cebolla, ajo, espárrago, lechuga, repollo, coliflor, y brocoli, tan sólo las tres solanáceas, las cuatro cucurbitáceas, la judía y el espárrago lo fueron en los invernaderos.

Los resultados que se presentan en el cuadro 2, ponen de manifiesto la diversidad de especies encontradas sobre las leguminosas (habas y guisantes, fundamentalmente); en las liliáceas la diversidad específica es reducida, en relación a lo encontrado en el resto de las familias botánicas consideradas. Se observa también que algunos trips aparecen en muestras de casi todos los cultivos (a T. tabaci le hallamos en muestras de 17 cultivos;

F. occidentalis, en las de los 9 cultivos practicados bajo plástico), mientras que otras se asocian a un escaso número de cultivos. Es el caso de F. intonsa, F. tenuicornis y A. obscurus que tan sólo los hemos encontrado en uno de los cultivos muestreados. Este comportamiento polifágico u oligofágico en relación a las hortalizas, no significa que los mismos trips presenten idéntico comportamiento frente a otros grupos de cultivos.

	Solanáceas	Cucurbitáceas	Leguminosas	Liliáceas	Compuestas	Crucíferas
<u>A. intermedius</u>	X	X	X	X	-	X
<u>A. tenuicornis</u>	X	X	X	X	X	-
<u>A. melisi</u>	-	-	X	-	-	X
<u>M. fuscus</u>	-	-	X	-	-	X
<u>O. ignobilis</u>	-	-	X	-	X	-
<u>F. tenuicornis</u>	-	-	X	-	-	-
<u>F. intonsa</u>	X	-	-	-	-	-
<u>F. occidentalis</u>	X	X	X	X	-	-
<u>S. longicornis</u>	X	X	X	-	-	-
<u>T. angusticeps</u>	X	X	X	X	X	X
<u>T. discolor</u>	-	-	-	-	X	X
<u>T. meridionalis</u>	-	X	X	-	X	X
<u>T. tabaci</u>	X	X	X	X	X	X
<u>A. obscurus</u>	-	-	X	-	-	-
<u>C. manicatus</u>	X	-	X	-	X	X
<u>L. denticornis</u>	X	-	X	-	X	X
<u>L. cerealium</u>	X	X	X	-	X	X
<u>H. niger</u>	-	-	X	-	-	X

X = presencia - = ausencia

Cuadro 2 - Tisanópteros asociados a distintas familias de especies hortícolas en el Sureste.

La implicación parasitaria.

Como hemos apuntado anteriormente, no todas las especies que aparecen asociados a las distintas hortalizas cumplen un papel parasitario dañino para la planta. Su relación puede ser breve y en absoluto lesiva. Entre lo que se conoce como una relación de plaga y la última apuntada, toda una gama de situaciones pueden encontrarse entre las especies de la lista y las plantas hortícolas. Antes de pasar a discutir la relación parasitaria será conveniente exponer las generalidades sobre los daños que los trips producen a los vegetales.

a) Los daños y los mecanismos de su producción.

Dos mecanismos bien diferentes entran en juego en la producción de daños directos por parte de los tisanópteros.

- Picaduras nutricionales: Tanto los adultos como las larvas son capaces de producir daños por este mecanismo. En ambos estados el insecto pica con su estilote mandibular y rasga las paredes del tejido epidérmico y parenquimático subyacente. Por medio de la bomba salivar inyecta saliva, cuyos

componentes inician inmediatamente la lisis de los contenidos celulares; luego aspira el jugo por el tubo formado por coacción de los estiletes maxilares y la acción de la bomba faríngea.

Las células vacías pierden su coloración, tomando un tono blanquecino nacarado, al principio, y luego oscurecen paulatinamente. Se ha podido comprobar que la saliva, difundida a través de las paredes celulares, destruye las células adyacentes, formándose una placa decolorada, más o menos amplia, alrededor del punto de picadura.

Estos daños tienen diferentes dimensiones y significación, dependiendo del órgano en que se producen. Si se trata de órganos ya formados y maduros, el efecto no pasa de esas placas blanquecinas de aspecto plateado, que cuando se extiende por todo o una gran parte del órgano se necrosa. Sirve como ejemplo el ataque de F. occidentalis a frutos rojos u hojas desarrolladas de pimiento. Si lo afectado son órganos tiernos o en fase de crecimiento, junto a las placas decoloradas pueden aparecer deformaciones más o menos pronunciadas, al frenar el desarrollo de la parte atacada. Deformaciones de vainas de haba por ataques de T. angusticeps ó de hojas de cebollino por los correspondientes de T. tabaci, pueden ilustrar esta situación. Elevadas poblaciones pueden ocasionar la desecación completa de los órganos florales, cuando los daños se localizan en la flor. Las picaduras sobre el estilo pueden llegar a frenar, o incluso a impedir, la penetración del tubo polínico y como consecuencia la flor no fecundada se seca y cae.

Los ataques precoces a pequeños frutos pueden originar una disminución de su tamaño y deformaciones más o menos acentuadas, al desarrollar sólo las partes no afectadas.

Al tratarse de individuos de reducido tamaño, los trips pueden colonizar las partes más protegidas y delicadas de las yemas, alcanzando con sus picaduras los folíolos o el meristemo. Cuando la plántula se encuentra en estado de cotiledones el ataque a la yema puede originar la limitación, o incluso la anulación, del crecimiento axial del brote terminal. En estados de desarrollo más avanzados de la planta, la lesión de una parte del meristemo apical puede originar la bifurcación del tallo principal o la brotación anticipada de las yemas axilares. F. occidentalis origina alteraciones del segundo tipo en cultivos de crisantemo.

- Daños de puesta: las hembras de los Terebrantia hincan oblicuamente su oviscapto en los tejidos tiernos y turgentes (brotes tiernos, hojas jóvenes, pétalos, base interior del cáliz, filamento de los estambres o el estilo de la flor), depositando el huevo en el parenquima, con el extremo apical, justo debajo de la epidermis. Las células rasgadas por las valvas falciformes en el momento de la deposición, se secan, en ocasiones cuando ya la larva ha eclosionado. Si el órgano sobre el que se efectúa la puesta se encuentra en fase de crecimiento, se producen, o bien pequeñas concavidades en los puntos de puesta, o bien pequeñas verrugas prominentes crateriformes, por hipertrofia de los tejidos conlindantes. La puesta de F. occidentalis en hojas de pimiento o en frutos de tomate y berenjena, provoca esta sintomatología.

Cuando la densidad de puesta sobre el estilo de la flor es elevada se producen alteraciones en los procesos de fecundación, observándose una falta de cuajado más o menos pronunciada.

b) Relación de las distintas especies con las hortalizas.

La discusión de esta relación se basa más en los datos descritos en la literatura de tisanópteros que en nuestras propias experiencias. Para algunas de las especies que aparecen en los cuadros 1 ó 2 no se conocen con precisión, sus relaciones con determinadas plantas o incluso con los vegetales en general. Tengase en cuenta que para algunas de las especies mencionadas -caso de A. melisi- se discrepa en la actualidad de su identidad taxonómica, y que de ésta y otras se desconocen los elementos básicos de biología.

Hechas estas precisiones nos parece oportuno señalar los criterios de gradación de la relación entre los hospedadores y, en este caso, los trips. Consideramos que el mero hecho de la presencia de adultos de una especie sobre las plantas de un cultivo no supone una relación parasitaria. A veces, el aterrizaje de poblaciones en vuelo sobre los vegetales, no obedecen a cuestiones de predilección o asociación nutricional. Así se podría interpretar la presencia de A. obscurus, C. manicatus, L. denticornis o L. cerealium en las hortalizas muestreadas como accidental; cuando se conocen sus predilecciones y asociación específica a las monocotiledóneas y en particular a las gramíneas.

Es conocido que, para los adultos de algunas especies el pólen en general y en particular el de algunas especies o familias botánicas, representa el alimento más nutritivo y adecuado, y que su fecundidad depende directamente de la calidad del alimento ingerido. La presencia de los adultos de especies polenófagas en las flores de determinados cultivos, no significa una relación parasitaria dañina para la planta. Nos atrevemos a apuntar a interpretar en este sentido la presencia de T. meridionalis en las flores de algunas cucurbitáceas, la de F. intonsa en tomate o la de O. ignobilis en las habas. Ello no significa que la primera especie, por ejemplo, no ocasione daños a otras hortalizas (leguminosas o crucíferas).

El hecho de la presencia de larvas de un determinado trips sobre una hortaliza concreta, lo hemos interpretado como una relación parasitaria de mayor dependencia que las situaciones anteriores. Sin embargo, la existencia de larvas sobre el vegetal no es indicadora de perjuicio para la planta hospedante. S. longicornis e incluso los Aeolothrips pueden ilustrar tal situación. La primera es una especie reputada consumidora de ácaros, de pequeños artrópodos e incluso de trips fitófagos; aunque su carácter carnívoro lo manifieste con preferencia sobre los ácaros. Las segundas (A. intermedius y A. tenuicornis) muestran preferencias alimentarias por los trips fitófagos, aunque pueden consumir ácaros, huevos de microlepidópteros o larvas y huevos de psilas (Trioza sp., parásito de cebolla) como alimentos alternativos. Por lo que concierne a A. melisi podemos decir que a sus larvas las hemos visto consumir larvas del género Thrips, sin que conozcamos las preferencias frente al alimento vegetal; su inclinación por las flores de las crucíferas y la ausencia, en muchas ocasiones, de elementos animales sobre éstas nos hace pensar predomina en su dieta el pólen como alimento básico.

Del resto de las especies de la lista de los cuadros 1 y 2, larvas y adultos han sido encontradas sobre alguna de las hortalizas muestreadas y no se les conoce inclinaciones carnívoras. Su carácter fitófago no es bien conocido para algunas, caso de T. discolor y M. fuscus. La primera es hallada y citada asiduamente, por los autores de literatura de trips, sobre plantas de la familia de las compuestas, siempre de la flora

espontánea y nunca de las especies cultivadas. Nosotros la hemos capturado sobre compuestas espontáneas en periodos estivales u otoñales.

De *M. fuscus* se conoce poco su biología. Lo hemos encontrado en crucíferas tanto cultivadas como adventicias (cuadros 3 y 5) y, en ocasiones, en leguminosas (cuadro 4) de ciclo invernal. Su asociación se ha reducido siempre a los órganos florales y pensamos pueda resultar dañina para especies cultivadas por la semilla. Hemos puesto de manifiesto su presencia en cultivos de colza de otras regiones. Aunque en ésta, las poblaciones no son tan elevadas como sobre las adventicias muestreadas en las proximidades de cultivos de hortalizas de nuestra zona de estudio, cabría esperar daños sobre la cosecha de la oleaginosa.

	Nº de individuos		
	Adultos	Larvas	Total
<i>A. intermedius</i>	4	6	10
<i>A. melisi</i>	94	32	126
<i>M. fuscus</i>	78	119	197
<i>O. ignobilis</i>	17	-	17
<i>T. angusticeps</i>	65	13	78
<i>T. meridionalis</i>	21	12	33
<i>T. tabaci</i>	9	15	24

Cuadro 3 - Tisanópteros encontrados en 40 inflorescencias de *Moricandia arvensis* tomada el 3-3-81 junto a parcela de habas en El Mirador (Murcia).

A la única especie de la lista representante de los *Tubulifera* la hemos capturado en escasas ocasiones, preferentemente en leguminosas (habas y guisantes), aunque algunos adultos aparecen sobre las crucíferas. La biología de *Haplothrips niger* es bien conocida y diversos autores le consideran plaga de las leguminosas pratenses. Sus daños se localizan, fundamentalmente, en los órganos florales.

Otra especie cuyas larvas y adultos han aparecido en algunas muestras es *F. tenuicornis*, si bien lo ha hecho en raras ocasiones. Su presencia en nuestras muestras de leguminosas choca un poco con las consideraciones de la literatura especializada. Se trata de un trips asociado a las gramíneas y en particular a la avena tanto en Europa como en Norteamérica. En el Norte de la península la hemos encontrado como plaga de la judía y del maíz dulce, en el verano, pero no podemos decir lo mismo en lo que se refiere a las áreas de muestreo del Sureste. En éstas la pululación de este insecto tiene lugar en el periodo estival y otoñal.

	Nº de individuos		
	Adultos	Larvas	Total
A. intermedius	9	-	9
A. melisi	75	43	118
M. fuscus	64	82	146
O. ignobilis	4	-	4
T. angusticeps	297	240	537
T. meridionalis	17	14	31
T. tabaci	21	17	38

Cuadro 4 - Tisanópteros en 12 inflorescencias de habas tomadas el 3-3-81 en parcela de El Mirador (Murcia).

Finalmente, el caso último de asociación parasitaria y el que más nos preocupa, es aquel en que, además de larvas y adultos de una determinada especie, hemos observado y constatado daños sobre la planta hospedante. Se trataría, pues, de una relación parasitaria perjudicial para el cultivo. En esta casuística se encontrarían las siguientes especies: F. occidentalis, T. tabaci, T. angusticeps y T. meridionalis; que a nuestro juicio pueden considerarse plagas de las hortalizas en el Sureste español. Las cuatro son consideradas polífagas en la amplia bibliografía consultada. Podemos confirmar esta pauta de comportamiento en las ecologías donde hemos trabajado, ya que ha sido rara la hortaliza y el medio en que ésta se cultivara en que no las hayamos hallado. No sólo eso, sino que además, se las puede encontrar con gran frecuencia y en abundante cantidad sobre la flora espontánea que se asocia o crece próxima a los cultivos. Los datos expuestos en los cuadros 3, 4, 5 y 6 prueban lo expuesto. Estos aspectos de su comportamiento polífago son de gran interés e importancia a la hora de decidir una estrategia de control.

De F. occidentalis y T. tabaci nos ocuparemos, más adelante, de proporcionar aspectos detallados de su comportamiento, por considerar se trata de plagas de gran importancia económica. Nos basamos en que su pululación tiene lugar a lo largo de todo el año sin interrupciones, aunque el periodo invernal puede transcurrir en los abrigos plásticos.

Por contra, las otras dos especies, T. angusticeps y T. meridionalis son plagas estacionales, sin que ello signifique disminución en el potencial dañino de sus poblaciones o restricciones en su polifagia. Por lo que a las hortalizas se refiere, T. meridionalis, pudiera considerarse oligófago, al restringirse su presencia a un número medio de especies o familias botánicas de la huerta. Excepción hecha de las leguminosas y de algunas crucíferas de flor, no parece encontrar unos hospedantes adecuados, esta especie que muestra marcadas preferencias por las rosáceas. T. angusticeps, por contra, ha aparecido asociado a casi todos los cultivos mues-

treados; mereciendo especial atención las elevadas poblaciones halladas en cultivos de habas, guisantes y lechugas, sobre todo en las variedades de tipo iceberg. En estas, junto a los pulgones, originan importantes molestias, cuando no pérdidas, comerciales, resultando complicado y difícil su control.

	Nº de individuos		
	Adultos	Larvas	Total
A. intermedius	5	2	7
A. melisi	46	30	76
M. fuscus	152	43	195
T. angusticeps	70	141	211
T. discolor	12	-	12
T. meridionalis	85	82	167
T. tabaci	52	32	84

Cuadro 5 - Tisanópteros encontrados en una muestra de *Moricandia arvensis*, compuesta por 50 inflorescencia, tomada el 10-5-82 junto a parcela de cebolla en Totana (Murcia)

	Nº de individuos		
	Adultos	Larvas	Total
A. intermedius	2	3	5
T. angusticeps	7	-	7
T. tabaci	132	457	589

Cuadro 6 - Tisanópteros en una muestra de cebolla compuesta por 10 plantas, tomada el 10-5-82 en Totana (Murcia)

BIOLOGIA Y DINAMICA POBLACIONAL DE LA ESPECIES

MAS IMPORTANTES.

Vamos a esbozar algunos detalles de la biología y comportamiento poblacional de las que, consideramos, son las especies más importantes sobre las hortalizas de la zona muestreada.

Thrips meridionalis: se trata de un insecto de comportamiento exclusivamente florícola, polenófago, extendido por Europa y el Norte de Africa y particularmente abundante en las áreas mediterráneas.

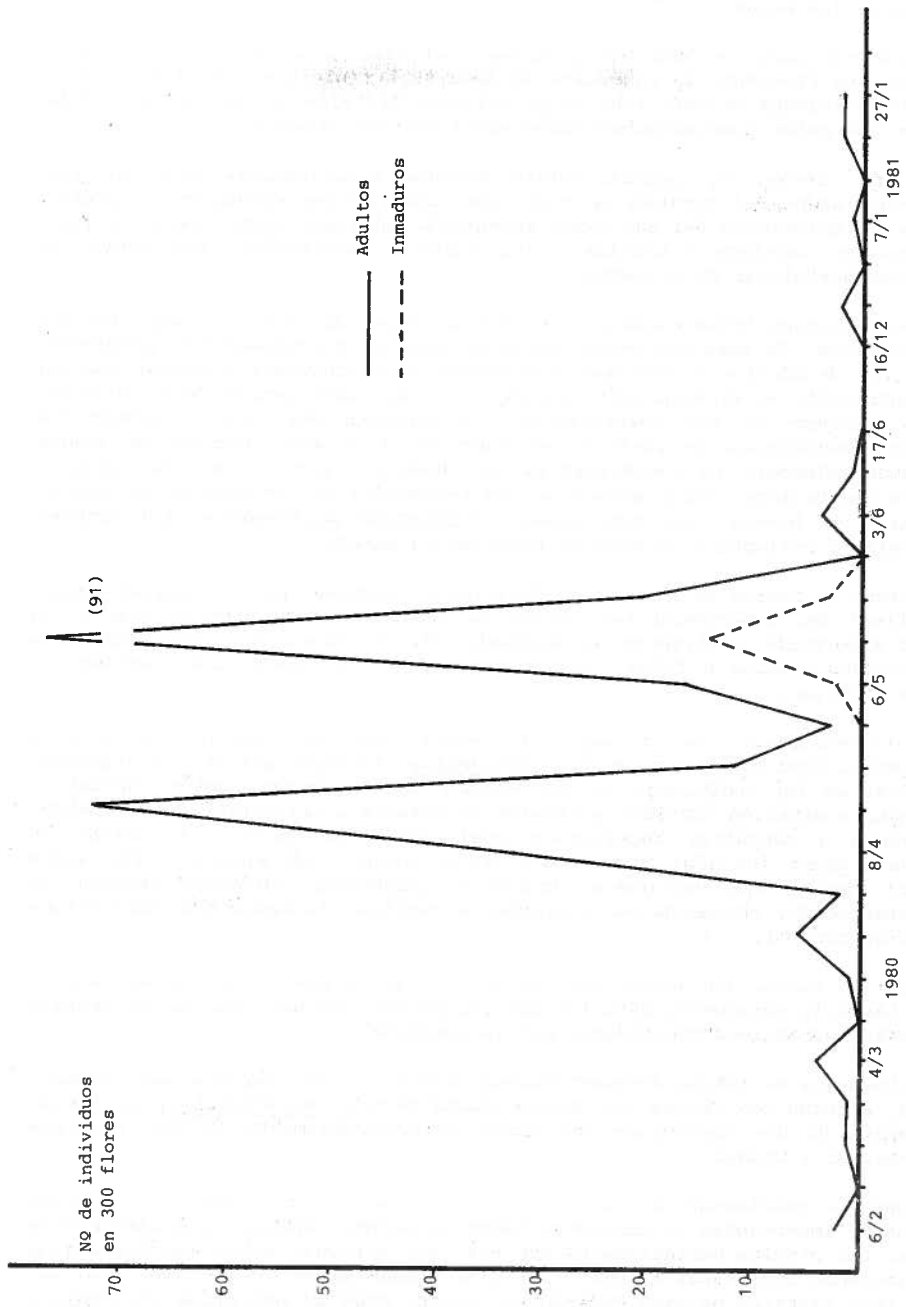
En las condiciones del Sureste español, los primeros adultos inician su actividad a finales de enero o principios de febrero (gráfica 1), cuando comienza la floración de las plantas espontáneas y de las más precoces rosáceas cultivadas o sobre la continua floración de las leguminosas de invierno. En estos primeros días de actividad, las poblaciones están compuestas por hembras invernantes, que abandonan sus refugios en los días soleados y de temperaturas agradables para volar a las flores donde toman alimento. Sin embargo, no será hasta finales de febrero o principios de marzo cuando inicien la puesta.

Tras un periodo de incubación de unos 7 ó 9 días, emergen las larvas que inmediatamente comienzan a alimentarse, picando el vegetal. Al cabo de 4 ó 5 días de vida larvaria se produce la primera muda y la larva de segundo estado iniciará un rápido aumento de volumen. Pasados 10 ó 12 días habrá alcanzado las máximas dimensiones y buscará un abrigo o refugio, generalmente en el suelo, para realizar la ninfosis. Si no se dan fenómenos de diapausia, a los 3 ó 4 días aparecerá un adulto que, si es hembra, tras alimentarse intensamente durante 2 ó 3 días, iniciará la puesta.

El ciclo biológico de esta primera generación anual se estima dura alrededor de un mes, periodo inferior al oviposicional de las hembras, por lo que tiene lugar solape entre generaciones. No conocemos con exactitud el número de éstas, pero calculamos superar la cifra de 3 ó 4. A finales de abril o principios de mayo hemos asistido a vuelos migratorios masivos, coincidiendo con días soleados, viento en calma y con el final de la floración de las rosáceas. Capturamos los últimos adultos de la campaña a finales de junio. Desconocemos qué ocurre durante el verano y el otoño con las poblaciones de este trips. La hipótesis de una diapausia estival puede explicar el comportamiento poblacional observado.

Los niveles poblacionales sobre las hortalizas no han resultado muy elevados, si los comparamos con los que se alcanzan en los frutales de hueso. Su asociación es estacional, coincidiendo con la primavera y para cultivos al aire libre. En cierros plásticos ha resultado rara su presencia, pudiendo considerarla como accidental. En todos los casos las poblaciones de larvas se han localizado exclusivamente en las flores. La mayor parte de la población de adultos también ha escogido los órganos florales como lugares de ubicación.

Thrips angusticeps: especie muy abundante en amplias áreas de Europa occidental. Es florícola, polenófaga y filófaga. Su comportamiento o predilección alimentaria depende, fundamentalmente, del vegetal sobre el que se localice. Así, mientras que en las leguminosas las poblaciones se



Gráfica 1 - Evolución de poblaciones de *Thrips meridionalis* (PR.) sobre *Moricandia arvensis* en el Campo de Cartagena (Murcia).

localizan con preferencia en las flores; en las compuestas -lechuga en particular- el estrato de la planta preferencialmente colonizado y atacado es el de las hojas.

En algunos cultivos como los cereales o el lino y en áreas del Norte de Europa, es frecuente la aparición de hembras braquípteras. No hemos encontrado individuos de este tipo ni en cultivos frutales, ni en los horticolas ni en las malas hierbas muestreadas en el Sureste español.

En estas áreas, la especie pulula durante prácticamente todo el año, salvedad hecha del periodo estival, como indican las curvas de la gráfica 2. Desde principios del año hemos encontrado adultos, tanto sobre la flora espontánea asociada o próxima a los cultivos horticolas como sobre las propias hortalizas de invierno.

En las regiones frías europeas, inverna en forma de adultos braquípteros o macrópteros. En nuestras condiciones cálidas mediterráneas hay pululación continua de adultos y, más que invernación, nos atrevemos a pensar que hay relantización en el desarrollo biológico, como consecuencia de la disminución pasajera de las temperaturas. La duración del ciclo biológico de estas generaciones de invierno es superior a un mes. También se alarga considerablemente la longevidad de las hembras, por lo que los solapes entre generaciones son presumibles. La fecundidad de las hembras se calcula en unos 60 huevos, sin que hayamos constatado preferencias por órganos florales o foliares a la hora de realizar la puesta.

El ciclo biológico es similar en duración al apuntado para *T. meridionalis*. Al final del desarrollo las larvas de segundo estado caen al suelo, en cuya superficie realizarán la ninfosis. Si se trata de generaciones de estaciones cálidas o frías, la larva penetra en el suelo unos centímetros para ninfosar.

Los últimos adultos de la campaña los hemos capturado también a principios de junio. Como en el caso de *T. meridionalis*, la hipótesis de una diapausia estival en los individuos de las poblaciones de verano parece razonable. Librada la estación tórrida, a finales de octubre o principios de noviembre, volvemos a encontrar importantes poblaciones de adultos e incluso de larvas. Según los años (sirva este último otoño como ejemplo), los daños sobre leguminosas horticolas (habas y guisantes) alcanzan niveles de consideración, obligando en ocasiones a realizar tratamientos específicos para su control.

Si los inviernos son suaves las poblaciones de larvas y adultos se mantienen hasta la primavera, estación ésta, al parecer, óptima para que el insecto exprese sus máximas capacidades multiplicadoras.

Desconocemos el número de generaciones anuales, pero pensamos que, algunos años, superan con creces las cifras dadas para *T. meridionalis*, ya que la duración de una generación se reduce considerablemente en los periodos primaveral y otoñal.

Aunque su asociación a las hortalizas es estacional, hemos constatado daños de importancia en guisante, habas de verdeo, lechuga y crucíferas de hoja. Los niveles poblacionales han sido muy elevados sobre las hortalizas de invierno cultivadas al aire libre. Su presencia en los cultivos realizados bajo plástico ha sido esporádica, aunque dada su extremada polifagia y las elevadas poblaciones que se alcanzan en la primavera, no resulta raro que se encuentre incluso en los cultivos protegidos. En ningún caso hemos

apreciado daños sobre éstos.

Junto a *T. meridionalis* le hemos visto realizar vuelos masivos en días soleados y en calma de finales de abril o primeros de mayo, aterrizando frecuentemente sobre superficies blancas o amarillas.

Thrips tabaci: Hasta la llegada de *F. occidentalis* era, con diferencia, la principal plaga de las hortalizas perteneciente al orden de los tisanópteros.

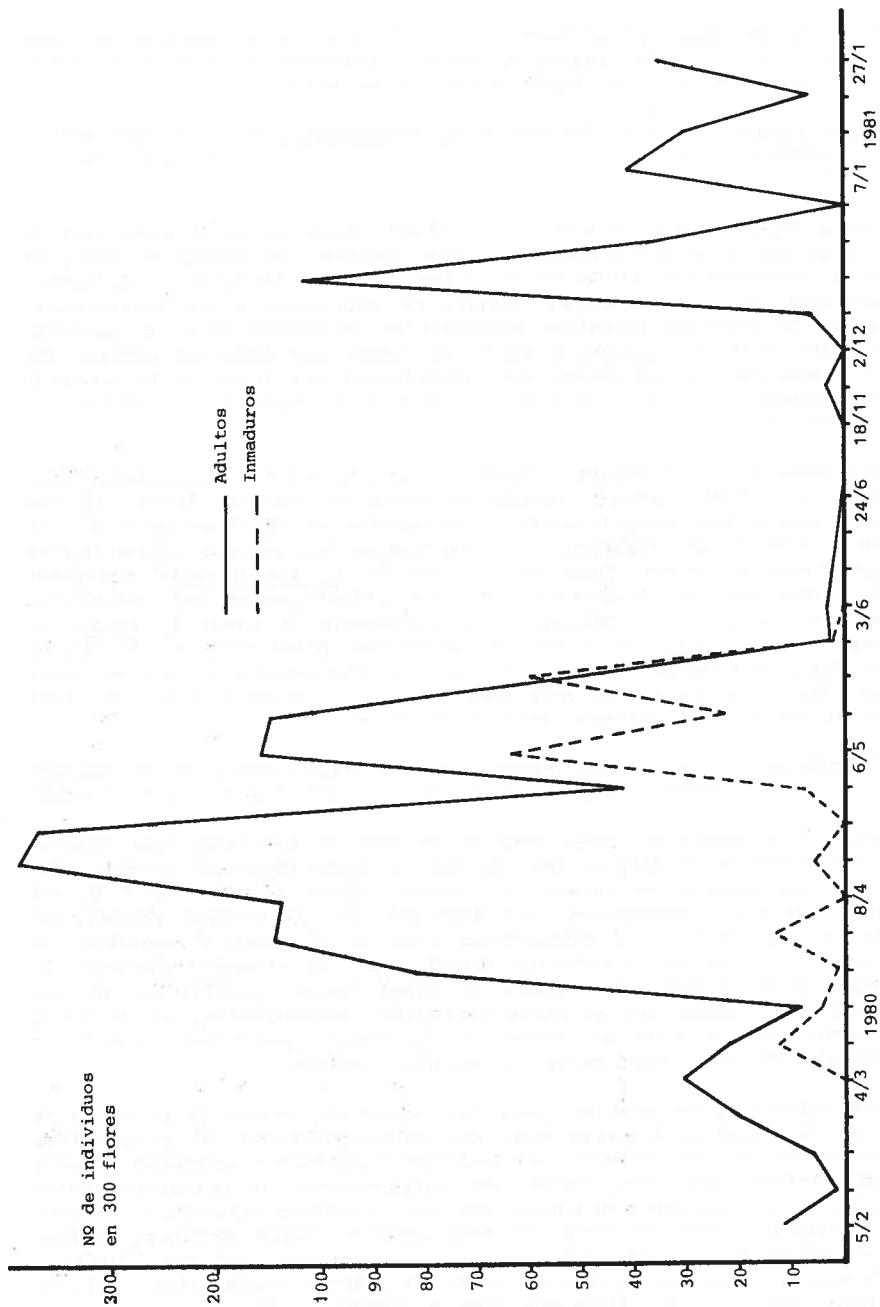
Se trata de un insecto florícola, filófago, cosmopolita y quizá uno de los trips más polípagos y dañinos a nivel mundial. En cualquier caso, no muestra preferencias alimentarias entre órganos florales o foliares, presentando una gran capacidad plástica de adaptación a los ecosistemas. La lista de especies botánicas susceptibles de proporcionar un adecuado medio para su multiplicación y sufrir al tiempo sus daños es amplia; más de 150 especies son señaladas como hospedantes del "trips de la cebolla", como vulgarmente se le conoce, por su asociación específica preferencial a la liliácea.

En las zonas frías el insecto inverna en estado adulto, pudiendolo hacer también en estado larvario, cuando de zonas cálidas se trata. En las áreas costeras del Sureste español los adultos se muestran activos a lo largo de todo el año (gráfica 3), alcanzándose los máximos poblacionales en primavera y verano. Como en el caso de *T. angusticeps*, podríamos hablar, más que de invernación, de una ralentización del desarrollo durante el invierno. Sin embargo, y a diferencia de aquel, *T. tabaci* es frecuente en los cultivos invernales en abrigos plásticos, por lo que su actividad y sus poblaciones no se ven tan disminuidos en los periodos fríos. Por otra parte, su actividad no se ve afectada por las altas temperaturas que se registran durante el verano.

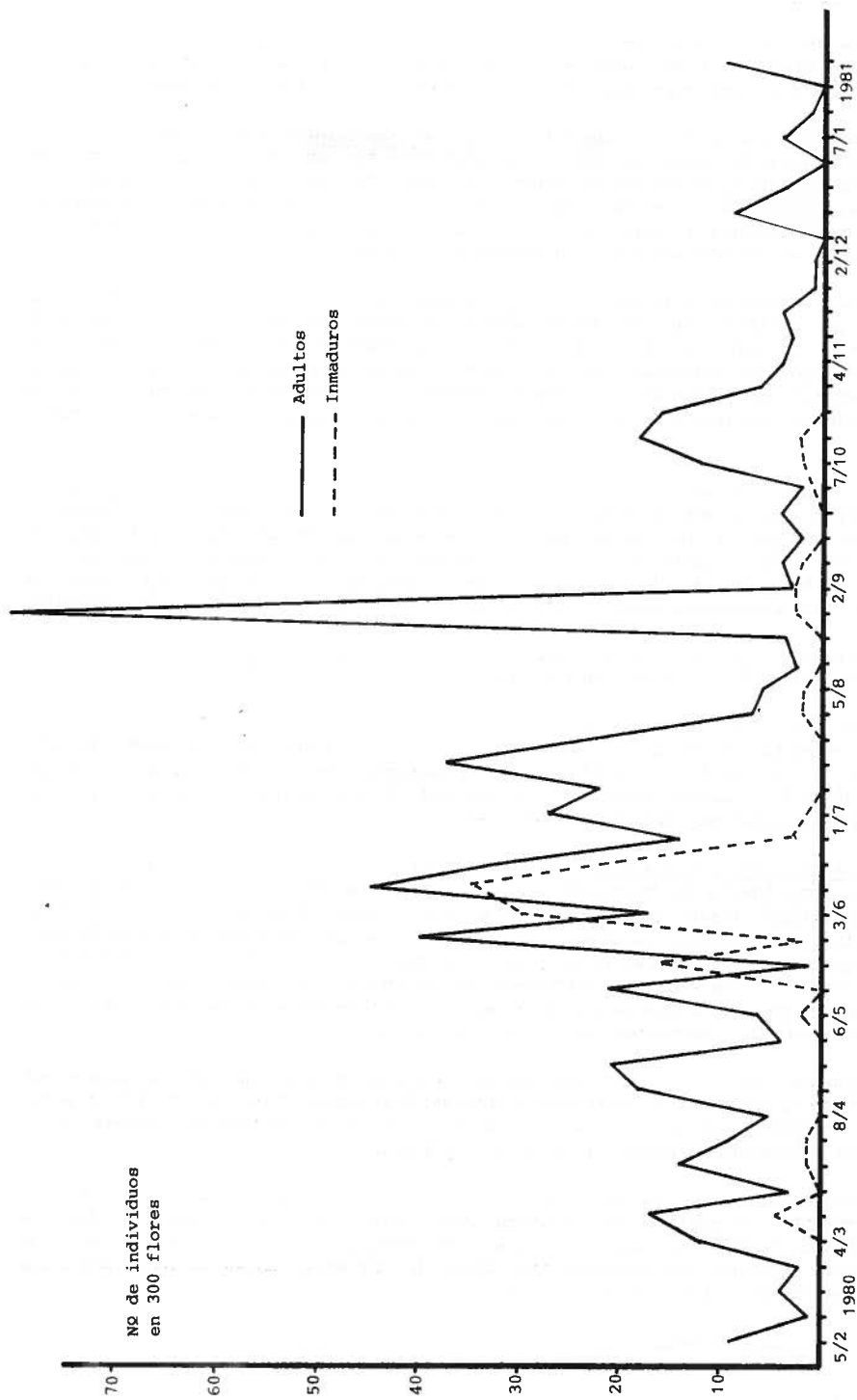
La fecundidad de las hembras depende de la temperatura y de la calidad del alimento; puede variar entre 20 y 120 huevos por hembra.

El periodo de puesta es largo (más de un mes) en las estaciones frescas y no mucho más de 20 días en las cálidas. No hemos observado predilecciones por los lugares de puesta, si estos cumplen el requisito de ser órganos tiernos y turgentes. La duración del desarrollo preimaginal varía con las condiciones ambientales y con el sustrato alimenticio; no más de 8 ó 10 días en la estación cálida y con un alimento adecuado. La ninfosis puede tener lugar sobre el mismo órgano vegetal en el que desarrolló la larva, si se halla protegido. Generalmente, si la larva totalmente desarrollada no encuentra un lugar resguardado, busca la superficie del suelo para pasar los estados ninfales.

Se dan solapes entre generaciones, las cuales se suceden a lo largo de todo el año. Algunas de estas deben ser partenogénicas, al no encontrar machos entre las poblaciones; sin embargo, los machos aparecen durante largos periodos del año, siendo más abundantes en la primavera. Estos aspectos de la reproducción parece dan pie, a algunos autores, a diferenciar ecotipos, cuando no razas, de esta especie. Tales ecotipos, mantienen su carácter polífago, pero parecen haber desarrollado habilidades o preferencias parasitarias por un grupo de plantas hospedantes. Así, en ocasiones, los ecotipos, dijéramos, especializados en liliáceas no atacan, por ejemplo, al tabaco. Pero es más, esta especialización o racialidad dentro de la especie llega hasta presentar capacidades para transmitir



Gráfica 2- Evolución de poblaciones de *Thrips angusticeps* UZEL sobre *Moricandia arvensis* en el Campo de Cartagena (Murcia).



Gráfica 3 - Evolución de poblaciones de *Thrips tabaci* LIND sobre *Moricandia arvensis* en el Campo de Cartagena (Murcia).

virus de tipo persistente. Así, un ecotipo con reproducción bisexuada pueden transmitir el virus del "Spotted wilt" del tabaco, en tanto que no lo hace otro con reproducción partenogenética telitoca constante.

Lo hemos encontrado en todos los cultivos hortícolas muestreados y en una larga lista de especies bótanicas espontáneas. En estas regiones cálidas hemos tenido oportunidad de constatar daños de importancia en frutales de hueso (nectarina, sobre todo), cultivos florales (clavel y gladiolo, fundamentalmente), algodón y diversas hortalizas, de las cuales, la cebolla es la más asidua e intensamente atacada.

La asociación es constante, no importando mucho el cultivo o el medio en que se realice. En los invernaderos de plástico su incidencia ha sido notable en cultivos de judía y de las solanáceas y anecdótica en el de espárrago. Su relación con las cucurbitáceas fué menos intensa y aunque no mostró predilección por alguna especie en concreto, fueron las hojas de pepino las que mayores daños manifestaron y mayores poblaciones soportaron.

En el cuadro 6 hemos reflejado las poblaciones encontradas en muestras de cebolla, en el mes de mayo. Una densidad de 5,9 individuos por planta de cebolla, que es lo encontrado en las muestras de Totana, puede suponer una merma apreciable en la producción del cultivo. Algunos autores americanos se han ocupado de cuantificar estas mermas, resultando significativas para las densidades poblacionales encontradas en las cebollas del Sureste.

Es preciso señalar que las variedades españolas muestran un cierto nivel de resistencia al ataque del trips.

Su presencia en cultivos de lechuga y coles al aire libre, también merece una especial atención, pues, aunque las poblaciones no son tan elevadas como en la cebolla, resultan siempre mayores que las de otros trips que se asocian a estos cultivos. El control de los trips en estos cultivos, ya hemos señalado resulta dificultoso.

Frankliniella occidentalis: Esta especie florícola, polenófaga y filófaga es originaria de Norteamérica, donde se comporta como extraordinariamente polífaga. Desde 1985 comenzó a aparecer como plaga en los invernaderos de distintos países europeos. A partir del verano de 1986 se viene dispersando por los cultivos protegidos y algunos al aire libre de Almería. A lo largo de 1987 se ha detectado su presencia en Gran Canaria y es de esperar que, en breve plazo de tiempo, se extienda a otras áreas mediterráneas donde se practiquen cultivos protegidos.

Además de sobre los cultivos hortícolas más comunes en los invernaderos, ha sido encontrada en cultivos florales realizados bajo protección plástica, en parral al aire libre y en una amplia lista de malas hierbas de la flora espontánea, todas ellas dicotiledóneas.

La preferencia de los adultos por las flores es muy marcada. También las larvas se encuentran en grandes cantidades en las flores de algunos cultivos (pimiento, melón, etc.). Sin embargo hay cultivos en que sus flores albergan poblaciones elevadas de adultos sin que se encuentren larvas sobre ellas (calabacín, etc.).

En el cuadro 7 hemos reflejado las predilecciones de las poblaciones de este trips por las distintas partes de la planta de pimiento.

	Adultos	Larvas	Total
Hojas	6	67	73
Flores	138	221	359
Frutos	12	280	292
Total	156	568	724

Cuadro 7 - Distribución de las poblaciones de F. occidentalis en plantas de pimiento en invernaderos de Almería.

La cifra corresponden a un muestreo realizado en noviembre de 1986 en el que se tomaron, al azar, unas 100 hojas de pimiento, otras aproximadamente 100 flores y otros tantos frutos del tamaño de una nuez, de distintas plantas repartidas por la superficie del invernadero.

En este caso la flor de pimiento es doblemente atractiva para los adultos del trips; por una parte encuentran el alimento más adecuado, el polen, para mantener un elevado índice de fecundidad y, por otra un lugar protegido, tierno y turgente donde insertar los huevos. Ello hace que los niveles de larvas sobre las flores y pequeños frutos sean elevados.

Con el calabacín, el comportamiento del trips varía sustancialmente. Las flores son muy atractivas para los adultos, pues encuentran grandes y nutritivos granos de pólen; sin embargo, la flor de calabacín tiene una vida muy corta y resulta poco protegida como para depositar en ella los huevos. Quizá esto explique la ausencia de larvas es tan suculentas flores.

La reproducción de esta especie es bisexuada y partenogenética arrenotoca. La fecundidad de las hembras no es bien conocida; algunos autores estiman en unos 20 a 50 huevos por hembra. Realizan la puesta sobre órganos tiernos, tanto florales como foliares. La incubación dura unos 6 días a 20°C.

La velocidad del desarrollo post-embrionario depende, en gran medida, de la temperatura y en menor magnitud de la calidad del alimento.

Se calcula que los estados larvarios duran de 6 días a 26°C y 18 días a 15°C. Pasado este tiempo la larva busca un lugar protegido para ninfosar. La ninfosis dura de 3 a 6 días y tiene lugar, o bien sobre el vegetal, o bien en el suelo, a pocos centímetros de la superficie. Los adultos, alados, emergeran de los lugares de ninfosis, volaran, preferencialmente, a las flores y tras alimentarse convenientemente durante un par de días comenzarán la puesta.

La duración del ciclo biológico a 27°C es de unos 14 días, periodo de tiempo algo más corto que el periodo oviposicional de las hembras, por lo que el solape entre generaciones se da a lo largo de casi todo el año en los invernaderos.

En los cierros plásticos de Almería, donde hemos realizado las observaciones, las poblaciones se han mantenido elevadas a lo largo de todo el año.

A lo largo de la última campaña los cultivos de pimiento, cucurbitáceas y ornamentales le han permitido, no solamente la supervivencia sino la masiva y continuada multiplicación. Han sido estos cultivos los que más daños han sufrido, aunque no hay que despreciar los ataques a los de judía.

El hecho de que una mayoría de las adventicias dicotiledóneas que crecen en las proximidades de los invernaderos, permitan la multiplicación del trips, da pie a recolonizaciones frecuentes de los cultivos practicados bajo el plástico. La distribución inicial de las poblaciones, es decir los focos iniciales de infestación, ponen de manifiesto el efecto "borde". De las zonas periféricas partirán los individuos que colonizaran, por fin, todo el cultivo. La distribución vertical en el invernadero sigue, en parte, las pautas del desarrollo fenológico de las plantas. Así, en el caso del pimiento se observa una disminución de la población en la parte baja de la planta, a medida que ésta crece, y un aumento en la parte apical. A las pocas semanas de la plantación (de 6 a 8), los máximos poblacionales se localizan en el estrato superior de las plantas de pimiento y esta pauta se mantiene hasta el final del cultivo; concentrándose las mayores densidades de insectos sobre las flores y los pequeños frutos.

Situaciones similares a la expuestas para el pimiento hemos podido contemplar para cultivos como el melón o la judía. En este último caso, los ataques de adultos y larvas a los órganos florales pueden provocar el aborto de la flor.

Señalar finalmente que falta mucho por conocer acerca de la biología y comportamiento poblacional de esta especie, que, desde su introducción, ha venido a sumarse a la lista del grupo de plagas más importantes de los cultivos protegidos de Almería.

CONSIDERACIONES SOBRE EL CONTROL DE LOS TRIPS.

a) Posibilidades de previsión de las fluctuaciones poblacionales.

El conocimiento de la biología de estos insectos pone de manifiesto la dificultad a la hora de prever la dinámica poblacional. Sin embargo, queremos recordar algunos aspectos generales, que proporcionan elementos informativos sobre las fluctuaciones de las poblaciones.

* Los enemigos naturales de los tisanópteros son, en general, escasos. La acción de los parásitos en la regulación de las poblaciones es prácticamente nula. En la literatura se encuentran listas de depredadores de trips fitófagos, sin que en muchos casos se hayan evaluado sus características depredadoras y su impacto sobre las poblaciones del fitófago. En las hortalizas muestreadas, como ya hemos señalado, encontramos trips carnívoros de reputada acción depredadora. Sin embargo, sus poblaciones no parecen suficientemente elevadas como para controlar a los fitófagos.

Algunos Orius (Hemiptera, Anthocoridae) aparecen asiduamente asociados a algunas hortalizas donde abundan las poblaciones de trips; pero sus poblaciones son escasas y es conocida su polifagia. También hemos encontrado larvas de Sífidos en las poblaciones de trips sobre hortalizas al aire libre, sin que conozcamos bien su impacto depredador.

* Las condiciones de ninfosis en el suelo de algunas especies ofrecen, a veces, condiciones desfavorables para la supervivencia y las poblaciones se ven diezmadas a causa de humedades elevadas que favorecen el ataque de

hongos entomófagos.

* Las lluvias copiosas pueden destruir adultos o estados inmaduros que se encuentren en el suelo, o pueden arrastrarlos a él, si se encontraban sobre el vegetal en el momento de producirse.

* En el caso de las especies florícolas y polípagas que emigran de la flora espontánea a los cultivos en flor, la dinámica poblacional es prácticamente imprevisible.

* Al tratarse de insectos voladores su distribución espacial en el cultivo sería de tipo "distribución al azar" y obedece a la ley de Poisson ($S^2 = m$). Sin embargo, dos casos pueden modificar esta teórica distribución: el "efecto borde" y el "efecto corta-viento".

* La utilización de métodos indirectos, como trampas coloreadas pegajosas, para el seguimiento de las poblaciones, no parecen proporcionar resultados cuantitativos satisfactorios. Sin embargo, estos métodos proporcionan resultados aceptables en relación a la composición cualitativa de la fauna tisanopterológica de un cultivo.

* Al tratarse de especies polípagas, sólo los muestreos periódicos, tanto del cultivo como de la flora espontánea asociada o próxima, proporcionan elementos informativos válidos para la previsión de las poblaciones y para la prevención de los daños.

* El nivel económico de daños depende, claro está, del cultivo. En el caso de las hortalizas y para nuestro país nada hay fijado al respecto.

b) Sobre los métodos de lucha.

La utilización de productos químicos es el principal medio utilizado para luchar contra los tisanópteros asociados a cualquier tipo de cultivo. En el caso de las hortalizas, las especies encontradas resultan extremadamente sensibles a la acción directa de la mayor parte de las moléculas con propiedades insecticidas. Sin embargo, una serie de consideraciones han de ser tenidas en cuenta a la hora de decidir los tratamientos químicos.

- El tratarse de insectos cuya puesta la realizan en el interior del tejido vegetal, limita considerablemente el control que se quiera ejercer sobre este estado. La forma de alimentarse (son picadores-suctores) limita la utilización de insecticidas de ingestión. El hecho de que los adultos, pero sobre todo las larvas, se instalen en los lugares más protegidos del vegetal, dificulta la entrada en contacto del producto con el insecto. Los productos de contacto con acción de penetración o elevada tensión de vapor son recomendables. Las aplicaciones tendentes a localizar el producto, lo más homogéneamente posible, sobre la superficie de los órganos de la planta son aconsejables.

- En los casos en que los cultivos son visitados por insectos polinizadores (caso del melón o la sandía en invernadero) es preciso extremar las precauciones en la elección de productos no tóxicos, o en la realización de las intervenciones en los momentos en que los polinizadores han detenido su actividad.

- Para cultivos realizados en invernaderos el empleo de fumigantes puede estar indicado.

- Dependiendo de la intensidad y continuidad de los tratamientos químicos, cabe esperar la aparición de fenómenos de resistencia en las poblaciones sometidas a la presión continuada de una misma materia activa, o de compuestos similares. De hecho se han puesto de manifiesto fenómenos de resistencia en algunas especies que atacan a los cítricos en Norteamérica, e incluso en poblaciones de T. tabaci sobre cebolla.

La lucha por métodos culturales contra los tisanópteros no está, en general, desarrollada. Sin embargo, algunos ejemplos pueden proporcionar resultados aceptables.

● Dada la polifagia de las especies más importantes que ocasionan daños a las hortalizas, la eliminación o el tratamiento de las malas hierbas asociadas al cultivo, o que colonizan los alrededores, debe contribuir a la disminución de las poblaciones que alcanzan al cultivo. Este hecho lo hemos podido constatar y medir en un cultivo de nectarina, donde los daños en la cosecha se reducían del 70 al 10 p. 100 al eliminar la flora adventicia asociada al cultivo. No tenemos datos en relación a los cultivos hortícolas.

● Diversos autores han trabajado en la búsqueda de variedades que muestren niveles aceptables de resistencia a determinadas especies de trips. Al parecer, las variedades de cebolla con la base de las hojas menos estrechamente ajustadas en la base se muestran más resistentes a los ataques de T. tabaci.

Hemos apuntado anteriormente que los enemigos naturales de los trips asociados a los cultivos hortícolas son escasos y con poblaciones poco cuantiosas. Las perspectivas de una lucha biológica en cultivos al aire libre parecen limitadas. Sin embargo, las posibilidades en cultivos protegidos parecen mayores. Además de la acción natural de los Antocóridos y trips depredadores, la utilización dirigida de algunos ácaros Fitoseidos se estudia en algunos países europeos.

Así, de Amblyseius mckenziei, A. cucumeris y Phytoseiulus persimilis se ensayan las posibilidades de utilización en la lucha contra T. tabaci y F. occidentalis, que parasitan distintos cultivos en los invernaderos. Los resultados, por ahora, no parecen satisfacer las exigencias requeridas para abordar el control de los trips exclusivamente por la vía biológica

Quizá la utilización armónica de todos los medios al alcance pueda proporcionar soluciones satisfactorias a los problemas que los trips plantean en los cultivos hortícolas.

En todo caso, sería conveniente intentar introducir o provocar el menor número posible de desequilibrios en un medio natural ya desequilibrado, que es un cultivo de hortalizas, a fin de que el control de los tisanópteros no ocasione distorsiones indeseables.

DATOS PERSONALES.

Alfredo Lacasa Plasencia.
Nacido en: Barós (Huesca).
Edad: 40 años.

DATOS ACADÉMICOS.

- Ingeniero Agrónomo por la ETSIA de Valencia, Febrero de 1974.
- Diplomado en Estudios Superiores Agronómicos (Protección de Cultivos) por la ENSA de Montpellier (Francia), Noviembre de 1976.
- Doctor Ing. Agrónomo por la ETSIA de Valencia, Noviembre de 1980.

ESPECIALIZACIONES.

Fitopatología, Entomología, Tisanópteros.

DATOS PROFESIONALES.

- Profesor Encargado de Curso. Cátedra de Entomología Agrícola de la ETSIA de Valencia. Curso 1974-75.
- Becario INIA-BIRF en la ENSA y el INRA de Montpellier (Francia) para especialización en Protección de Cultivos: Tisanópteros. 1975-1977.
- Jefe del Equipo de Protección del Dpto. de Hortofruticultura del CRIDA-07 (INIA) de Murcia, 1977-1985.
- Investigador Jefe del Dpto. de Protección Vegetal del C.R.I.A., Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, 1985-actualidad.

TITULO: " INSECTOS AUXILIARES DEL ALGODON EN EL VALLE BAJO DEL
GUADALQUIVIR"

AUTOR(ES): DURAN , J. M. y ALVARADO , M.

CENTRO DE TRABAJO: SERVICIO DE PROTECCION DE LOS VEGETALES
(JUNTA DE ANDALUCIA)

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN: Se describen los insectos auxiliares más importantes con que cuenta el algodón en el Valle Bajo del Guadalquivir, y se contribuye al conocimiento de su biología. Se propone una estrategia para su manejo y las líneas a seguir en un futuro.

1. INTRODUCCION .

La actividad agrícola supone en sí una alteración del ecosistema natural. El Hombre modifica las relaciones entre los distintos factores de que se compone, tanto abióticos (laboreo, abonado, productos fitosanitarios,...) como bióticos (diversidad de cultivos, insectos-plaga y auxiliares, vegetación espontánea, ...) provocando desequilibrios no siempre fáciles de compensar. Así ha ocurrido a menudo que artrópodos fitófagos que constituían un problema menor se han convertido en plagas debido a actuaciones que, a posteriori, se han mostrado erróneas. La araña roja, por ejemplo, pasó de ser un problema de menor entidad a convertirse en el principal problema del algodón, en relación muy directa con los incrementos de abonado nitrogenado y con el empleo de insecticidas de amplio espectro (Debach, 1977).

Dentro del ecosistema agrícola, los insectos auxiliares juegan un papel fundamental en la disminución de las poblaciones de plagas primarias, así como en el mantenimiento dentro de su status, de aquellas consideradas secundarias. Pero esta labor se ve interferida por la acción del Hombre sobre otros factores, destacando la falta de insectos-alimento en las primeras fases del cultivo, la ausencia de fuentes alternativas de alimento para los adultos, destrucción de los refugios de invierno, falta de cultivos sobre los que completar el ciclo,... y de manera muy especial el empleo de plaguicidas polivalentes a cuya falta de selectividad son muy sensibles.

El interés por los insectos auxiliares ha sido paralelo al desarrollo de la moderna biología, con referencias renacentistas y un fuerte empuje a partir a partir del siglo XIX. Es a principio de este siglo cuando se obtienen los primeros éxitos en lucha biológica, pero se puede asegurar que es a partir de los primeros problemas con los clorados (años 50-60) y las primeras alarmas respecto a la lucha química tradicional, cuando se vuelve la vista a ellos de nuevo, ahora dentro del concepto de Manejo Integrado de Plagas.

En el algodón de nuestra zona los trabajos previos en este sentido se iniciaron en 1976, permitiendo en 1979 la formación de las primeras Asociaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura (A.T.R.I.A.) .

Partiendo de una situación de desconocimiento generalizado, en estos años se ha ido profundizando en el estudio de la fauna auxiliar. Al deseo de divulgar estos conocimientos responde la presente ponencia, en la que revisaremos los principales artrópodos auxiliares del cultivo, así como la situación en la Zona.

2. FAUNA AUXILIAR DEL ALGODON EN LA ZONA .

Orius.-

El orius es un pequeño hemíptero (chinche) de la familia Anthocoridae. El adulto mide 1.5 - 3 mm . El cuerpo es algo aplastado, de forma ovoide y color negrozco, con zonas plateadas en las alas. Tiene un rostro prominente, dotado de un fuerte pico con el que succiona los líquidos internos de sus presas.

Deposita los huevos inseros en los tejidos, fundamentalmente en los nervios de las hojas, quedando visible tan solo la tapa circular que los cierra, blanca , de 0.1 mm de diámetro (Cuadro nº 1).

LOCALIZACION PREFERENCIAL DE PUESTA DE Orius spp. EN ALGODON

(Sevilla , 1982)

		Nº de Huevos	%
"Centros"	Hojas	876	45.9
	Frutos	640	32.3
	Total	1.516	79.2
Total Observado		1.916	100.0

"Centro-Hoja" : Zona de unión del peciolo y los nervios de las hojas , de 1 cm de radio.

"Centro-Fruto" : Unión del pedúnculo y las bracteas de las Cápsulas (1 cm de radio).

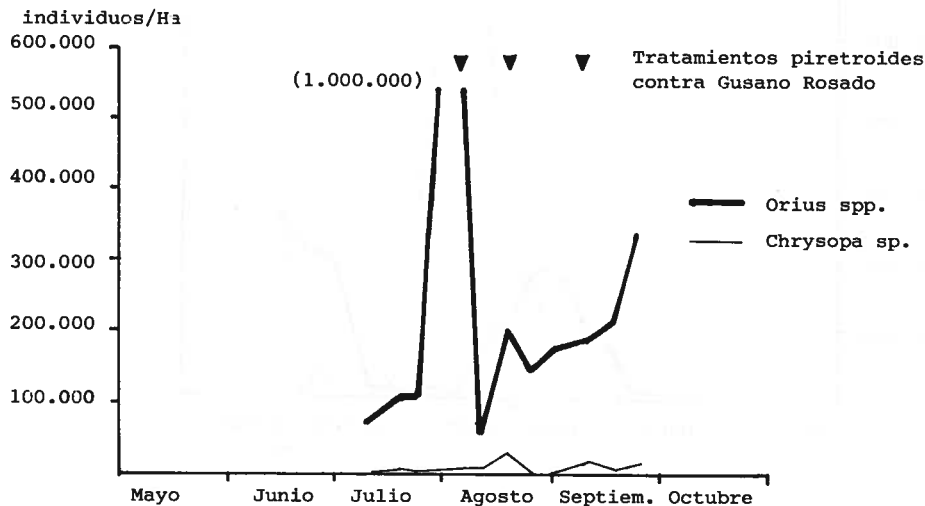
Las ninfas, de color amarillo-anaranjado que se va oscureciendo por el abdomen con la edad, tienen una forma similar al adulto. El ciclo completo dura de 4 a 6 semanas (Colburn , 1971) .

Son polífagas, se alimentan principalmente de araña roja en todos sus estados, llegando a ingerir 300 - 600 ind./día durante el estado ninfal , y hasta

100 individuos/día en estado adulto. También se alimenta de huevos y larvas pequeñas de *Heliothis*, pulgones, mosca blanca, trips, ... El adulto se alimenta igualmente de polen y melaza, siendo fácil encontrarle en las flores blancas del algodón.

En la zona se han encontrado *O. albidipennis* Reuter y *O. laevigatus* Fieber siendo, con mucho, los más interesantes predadores. En nuestro algodón empiezan a desarrollarse a partir de Junio y los niveles alcanzados dependerán en gran medida de la zona y de la no aplicación de plaguicidas, habiéndose medido hasta 1.000.000 ind./Ha a finales de julio (Lebrija, 1985).

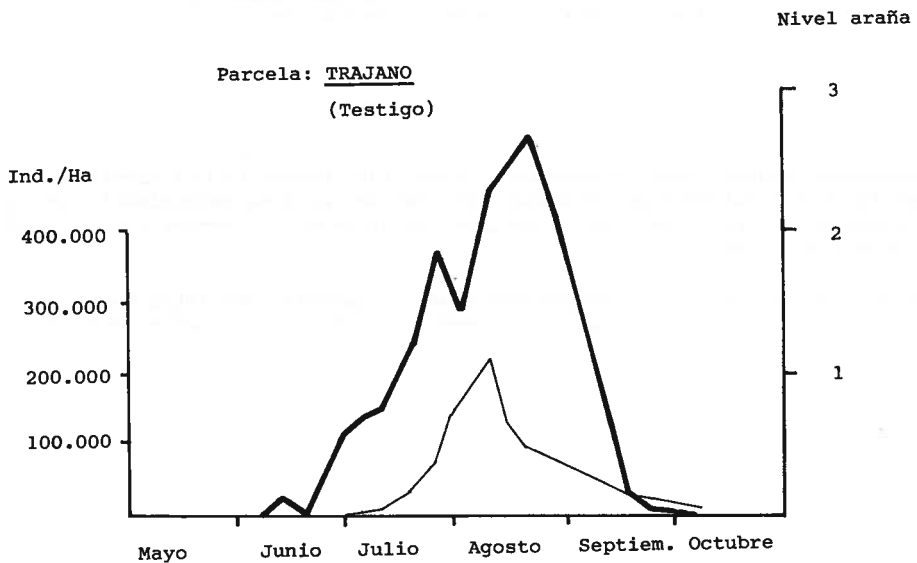
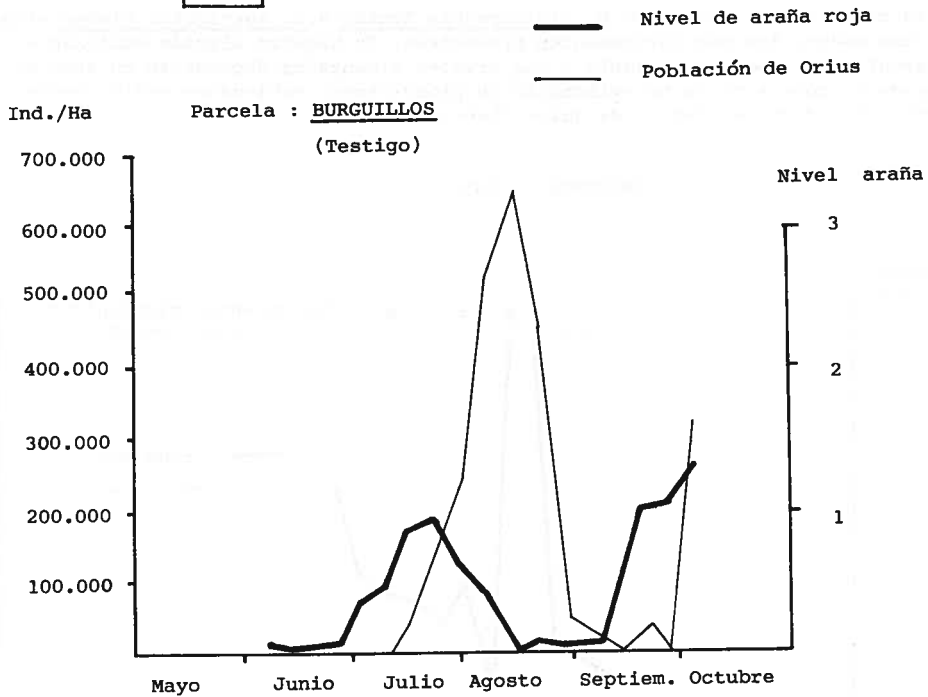
MARISMAS . 1985



Las gráficas "Pinzón. 1986" y "Coveinco. 1986" (ver página nº 12) muestran cómo en ausencia de tratamientos polivalentes, incluso en una zona generalmente con bajas poblaciones de Orius, como es La Marisma, éstas pueden incrementarse y controlar el ataque de araña roja.

En la zona de La Vega, los niveles son, por lo general, más altos que en La Marisma, llegando en algunas parcelas y años, a controlar las poblaciones de araña.

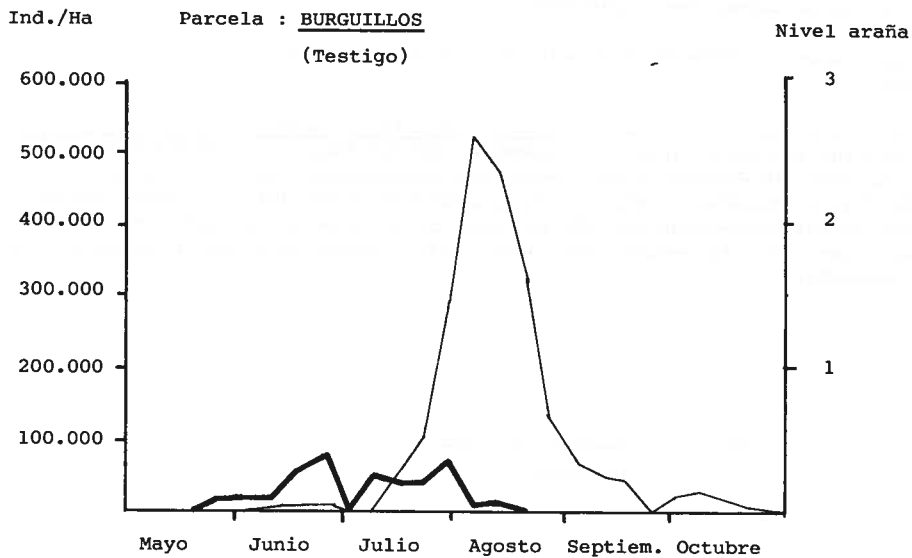
1.979



1.980

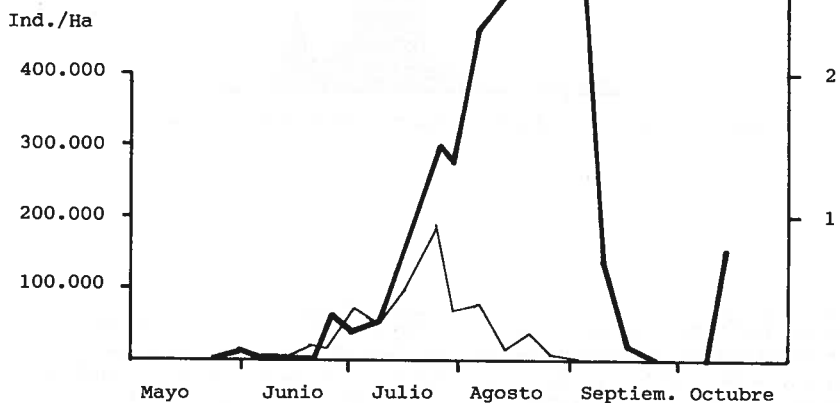
— Nivel de araña roja

— Población de Orius



Parcela : TRAJANO
(Testigo)

Nivel Araña



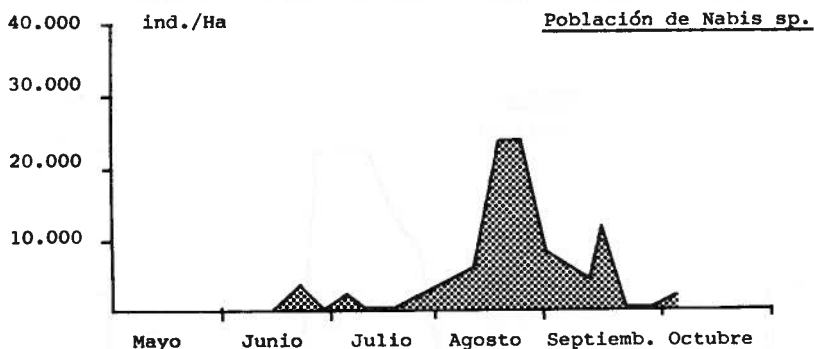
Nabis.-

Dentro del orden Hemiptera , hay otra chinche de la familia Nabidae frecuente en los algodones de la zona. El adulto alcanza un tamaño relativamente grande (9-12 mm), tiene un aspecto alargado, con grandes patas y color marrón-grisáceo. En la cabeza se observa un pico de gran tamaño. Deposita los huevos insertos en los tejidos tiernos, como Orius, pero la "tapadera" que se ve es ovalada , de 0.3 x 0.16 mm . Las larvas son similares en forma y color al adulto. Tanto unos como otros se mueven muy rápidamente.

Son polífagos alimentándose de pulgones, araña roja, mosquito verde y pequeñas orugas.

Se han encontrado dos especies : Nabis pseudoferus Remane y N. provencalis R. Los niveles que se alcanzan son comparativamente bajos, con máximos de 30.000 ind./Ha (ver BURGUILLOS. 1982), pero debe considerarse su aporte al control de araña roja y pequeñas orugas. Puede presentarse desde Julio , cuando las poblaciones de insectos-plaga son más abundantes, alcanzando máximos a mediados de Agosto, pero su alta sensibilidad a los insecticidas hace que su presencia sea muy irregular

Parcela : Burguillos, 1979
(Testigo)



Crisopa.-

La crisopa es un Neuroptero de la familia Chrysopidae. El adulto (15-20 mm) tiene un aspecto delicado, con grandes alas membranosas de un color verde claro, fácilmente observables volando al mover las plantas. Deposita unos huevos ovalados de 1.0 x 0.4 mm y color verde claro (blancos tras eclosionar), situados en el extremo de un fino hilo vertical de 5-10 mm, aislados o en grupos.

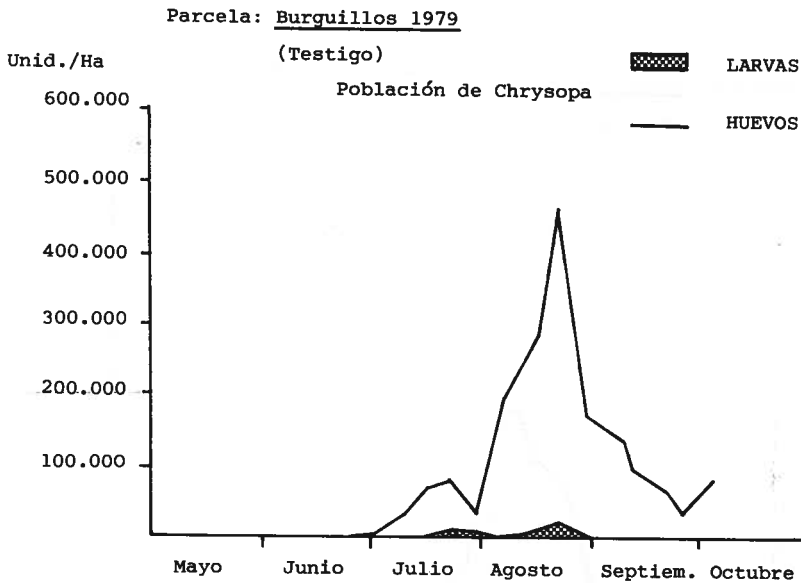
Las larvas tienen un aspecto grisáceo, con manchas pardas o amarillentas, semejando un pequeño caiman, con grandes tenazas. Llegan a medir 10 mm en máximo de desarrollo. La ninfosis la realiza en un capullo blanquecino de aspecto esférico y unos 3 mm de tamaño. En este estado inverna Chrysopa nigricornis Burm. así como C. septempunctata Wesm. en tanto que C. carnea Stephens lo hace en estado adulto (Colburn , 1971).

El ciclo completo dura 3-4 semanas en función de la temperatura y la alimentación, encontrándose 5-6 generaciones en California (Pear P. M. y Colburn, 1973).

Las larvas son muy voraces, llegando al canibalismo si no encuentran alimento. Entre sus presas las preferencias observadas han sido : larvas pequeñas de Heliothis, pulgones, huevos de Heliothis y araña roja (Ridgway, 1974).

Los adultos de C. nigricornis Burm. también son predadores, pero los de C. carnea Stephens solo ingieren polen y melazas (Pear P. M.) por lo que se está ensayando el empleo de pulverizaciones con distintas sustancias, fundamentalmente Triptófano, como atrayente para el asentamiento en las primeras fases del cultivo (Hagen, 1970 y 1974). Aunque estas especies son las más citadas en el mundo en la zona se ha determinado C. septempunctata Wesm.

Se considera dentro de la fauna auxiliar del algodón el insecto relativamente más tolerante a los insecticidas. En la zona es uno de los principales depredadores, estando presente a lo largo de todo el cultivo, a niveles relativamente bajos que oscilan entre 10-30.000 larvas/Ha .



Es de destacar la baja relación entre el número de huevos observados y las larvas presentes en el cultivo , apuntandose como hipótesis una alta mortalidad larvaria o una baja fertilidad de los huevos (ver gráfica).

Mariquita.-

Dentro de la familia Coccinellidae el adulto de este coleoptero, Coccinella septempunctata L. , es el más conocido, por su presencia habitual en casi todos los cultivos. Su cuerpo ovalado, de color rojizo, posee siete manchas oscuras. Su tamaño oscila entre 6-8 mm. Deposita sus huevos, anaranjados, de forma ahusada, colocados verticalmente en plastones más o menos numerosos. Las larvas son de color negruzco, con manchas anaranjadas y forma alargada.

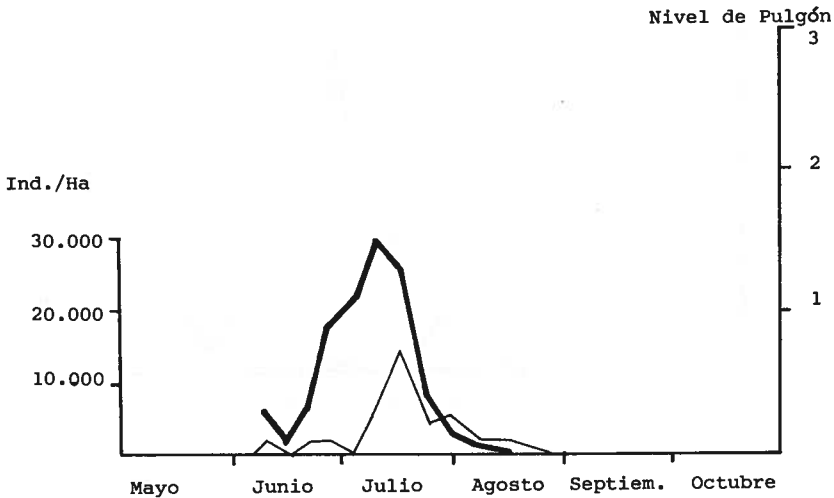
En invierno los adultos emigran a zonas elevadas, donde se agregan en el interior de plantas arbustivas . En Italia el ciclo se completa en 25-30 días (Viggiani, 1977).

Se alimentan, en todos sus estados , exclusivamente de pulgones. Un adulto consume unos 100 pulgones diarios y durante el estado larvario ingieren 600-700 pulgones (Viggiani, 1977). Revisten gran importancia en cultivos como el trigo, presumiblemente unido a una presencia baja pero prolongada de afidos a lo largo del cultivo y a la ausencia de tratamientos insecticidas, a los que son muy sensibles en todos los momentos de su ciclo (D'Aguilar).

En algodón las poblaciones de C. septempunctata L. son más bajas, probablemente por la ausencia de cultivos sobre los que previamente se multipliquen. Sin embargo contribuyen al descenso de los niveles de pulgón, lo que en algunos casos permite no tener que recurrir a tratamientos aficidas.

Parcela: Burquillos 1979
(Testigo)

— Nivel de Pulgón
— Coccinella septempunctata



Estetorus.-

El adulto de este pequeño coleoptero (Coccinellidae) es de color negro, aspecto peloso y forma ovalada. Miden 1.5 x 1.0 mm y muestran el característico comportamiento de permanecer estáticos (como muertos) al ser molestados. En este estado inverna, bajo la corteza de los árboles o en la hojarasca. Los huevos son de positados aislados, en las colonias de araña roja, tienen forma de huso, de 0.3-0.4 mm, color amarillo pálido que se oscurece antes de la eclosión y superficie rugosa. El periodo de incubación es de 5 días y la media de huevos por adulto se sitúa en los 300-350 (Puttaswamy, 1977; Colburn, 1973).

Las larvas son de color pardo rojizo, de hasta 1.0-1.3 mm, con abundante pilosidad, ingiriendo en su último estado más de 300 formas móviles de araña roja. El ciclo se completa en 25-30 días (Colburn, 1973).

Se alimenta exclusivamente de araña: huevos y formas móviles (Puttaswamy, 1977), precisando de altas poblaciones para su desarrollo. Es muy importante en maíz (Alvarado, 1984) o en manzanos (Varios, 1981; Readshaw, 1975), pero poco frecuente en algodón, tan solo se encuentra en la Vega, posiblemente relacionado con la presencia de parcelas de maíz próximas. Sobre el cultivo se ha determinado Stethorus punctillum Weis, al igual que en maíz, contribuyendo al control de araña roja.

Sirfidos.-

Los adultos de estos Dipteros, Sirphidae, miden 6-12 mm de longitud, con el cuerpo con bandas o manchas amarillas sobre fondo negro, que se caracterizan por mantenerse quietas en el aire ("moscas-helicoptero"). Sus huevos son de color blanco polvoriento y forma de huso, de 1-2 mm de longitud, con la superficie de aspecto reticulado, debido a finos canales. Los coloca horizontalmente en la superficie de las hojas.

Las larvas son ápodas, de un máximo de 10 mm, colores verdes y marrones, con el cuerpo estrechándose hacia la cabeza. Sus excrementos manchan la hoja con un barro aceitoso. La pupa aparece como una "lágrima" pegada a la hoja, aunque más a menudo la efectúa en los restos vegetales del suelo, con forma ovoide, estado que dura 8-15 días.

Las larvas se alimentan fundamentalmente de pulgones, llegando a consumir 400 pulgones en su vida, que dura 8-15 días (D'Aguilar) y también de mosca blanca en tanto que los adultos lo hacen de polen y melaza, siendo fácil observarlos sobre las flores amarillas. Dada la baja movilidad de las larvas, se encuentran en las colonias grandes de pulgones, pero su presencia en el algodón, aunque habitual, no es elevada, siendo muy sensible a los insecticidas.

Cecidomidos.-

Algunos de estos pequeños dípteros (Fam. Cecidomidae) son predadores. Sus larvas, poco móviles, miden 1-3 mm, y son de color pardo rojizo, muy voraces, pudiendo encontrarse en las colonias de araña roja y/o de pulgones (Aphidoletes sp. ?). No es muy frecuente encontrarlos en el algodón.

Trips.-

Los trips son unos pequeños insectos alargados, de 1-2 mm. Los adultos son negruzcos, aunque algunas especies tienen tonos más claros. Sus alas son plumosas.

Los huevos pueden insertarlos en los tejidos (Suborden Terebrantia) o depositarlos sobre la superficie (Tubulifera). Las larvas se asemejan a los adultos, pero con colores del blanco al amarillo. La ninfosis suelen realizarla en el suelo, envueltos en un capullo de seda. El ciclo completo puede durar 15 días.

Aunque el grupo de los trips suele considerarse plaga, existen géneros como los Scolothrips y Aeolothrips (Varios, 1984; Alekseev, 1977) que son grandes predadores de araña roja y trips. En otros casos, aunque pueden ser fitófagos (generalmente sin ocasionar grandes daños) también pueden ser predadores de huevos de araña (Pear P. M.).

En el cultivo del algodón pueden encontrarse durante todo el ciclo, pero el papel más importante y aún no suficientemente definido, lo juegan en los primeros estados, en los que participan desplazando la curva de población de araña. En la zona el principal trip predador encontrado ha sido Aelothrips intermedius Bag. .

Fitoseidos.-

Los fitoseidos son una familia de ácaros, Phitoseidae, de tamaño algo mayor que la araña roja. Su aspecto es más brillante, con un cuerpo piriforme. El color de los adultos es de blanquecino a anaranjado, pero presentando siempre un tono limpio. Las patas son mayores y sus movimientos muy rápidos. Los huevos son semejantes a los de araña, pero mayores.

Se alimentan principalmente de araña roja y en cultivos como el maíz pueden llegar a controlarla en ausencia de tratamientos plaguicidas (Alvarado, 1984). En el Algodón de las Marismas son muy poco frecuentes, y algo más abundantes en la zona de la Vega, probablemente relacionados con el cultivo de maíz, pero siempre con valores bajos. Las especies determinadas en dicho cultivo han sido: Phytoseiulus persimilis A.H., Amblyseius stipulatus A.H. y A. californicus McGreggor, y de ellos tan solo el primero ha sido encontrado en algodón.

Su cría en cautividad se practica en algunos países para su suelta en invernaderos.

Arañas comunes.-

En el algodón aparecen gran cantidad de arañas de distintos tamaños y aspectos de hábitos carnívoros, que se alimentan de todo tipo de insectos. Aunque no pueden considerarse estrictamente como auxiliares, se enmarcan dentro de la fauna que ha de respetarse.

Parasitos de pulgones.-

Aquí se engloban distintas avispidas (Hymenopteros) cuyas larvas se desarrollan en el interior de los pulgones, provocando su muerte. Como resultado se ven en las colonias unos pulgones globosos, llamados "momias", de color marrón, a menudo con un orificio por el que ha salido la avispidita.

Pueden llegar a ser muy abundantes, pero su alta sensibilidad a los insecticidas dificulta su presencia en el algodón (no así en otros cultivos como el trigo), por lo que solo contribuyen a disminuir las poblaciones.

Trichogramma.-

El adulto es una pequeña avispa de 0.3-0.5 mm de largo y color claro, que deposita su huevo en el interior de los de distintas mariposas, fundamentalmente Heliothis armigera Hubner en nuestro algodón. La larva que nace se alimenta del contenido del huevo, desarrollandose internamente, mientras que éste se torna negruzco, y del que saldrá convertida en adulto.

Su presencia en nuestra zona es muy baja, posiblemente por su alta sensibilidad a los insecticidas.

En distintos países del mundo se practica su cría en cautividad, con sueltas periódicas en campo, contra diversas plagas, y en el C.I.D.A. de Córdoba se trabaja en este sentido. En la situación actual del algodón, con un empleo elevado de plaguicidas, es muy difícil su utilización.

3. ESTRATEGIA ACTUAL EN EL CULTIVO.

Partiendo de estos auxiliares, y dentro de la búsqueda de una racionalización del cultivo, se plantea una estrategia que disminuya el empleo de plaguicidas e interfiera lo menos posible en la entomofauna, tanto por su rentabilidad económica como por su menor impacto en el medio ambiente.

Dos son los aspectos en que se debe incidir:

- Favorecer la instalación de insectos auxiliares en las primeras fases del cultivo
- No eliminar la población existente

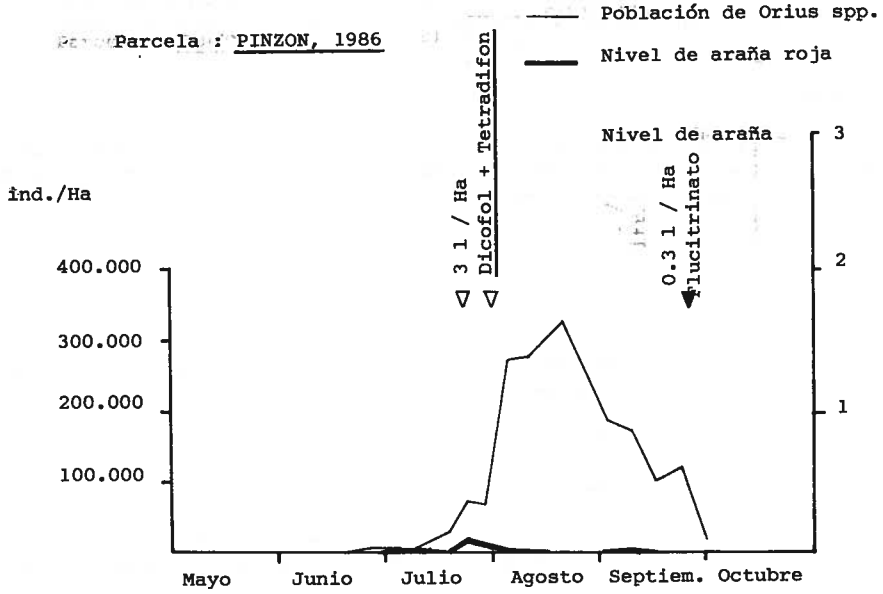
El primer aspecto nos permitirá el control de plagas secundarias, como los pulgones, pero principalmente contar con un volumen considerable en el momento en que aparezca araña roja y así desplazar en el tiempo el desarrollo de sus poblaciones. La presencia de Orius y Chrysopa en este momento también limitan los daños debidos a la primera generación de Heliothis (Junio). Para ello son fundamentales ciertas prácticas:

- Evitar la aplicación de insecticidas sistémicos en la siembra, puesto que la presencia de plantas "limpias" impide la instalación de auxiliares
- Huir de tratamientos tempranos. En caso necesario recurrir a productos específicos o tratamientos selectivos (focos, lindes,...)

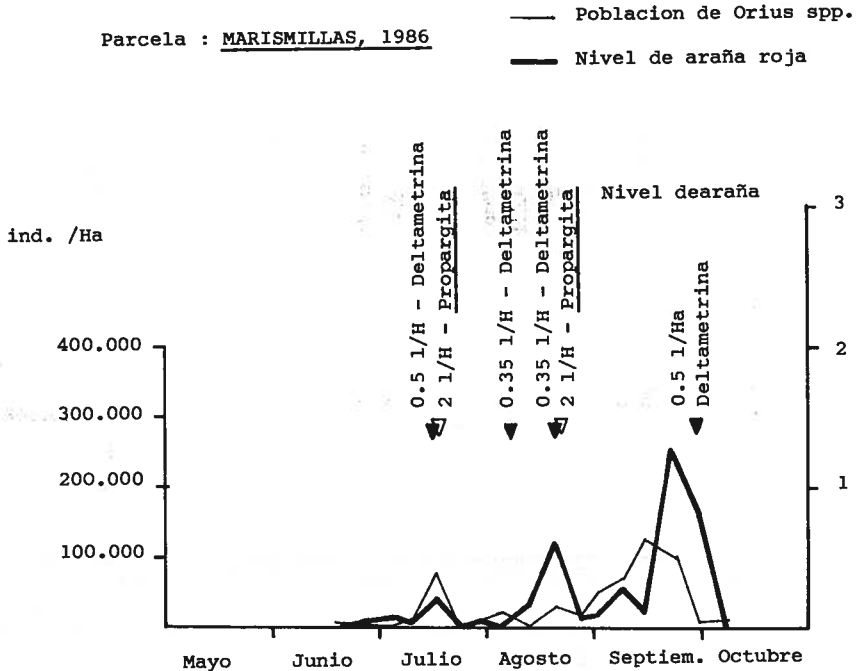
Este segundo punto puede extrapolarse al resto del ciclo, principalmente respecto a araña roja.

En cuanto a gusano rosado, Pectinophora gossypiella Saund., las limitaciones son grandes, pues las medidas de lucha actualmente disponibles implican el uso, en su caso, de productos piretroides (Alvarado, 1986 I) y la incidencia de insectos auxiliares sobre esta plaga es muy baja. Debe analizarse el momento de aplicación y la decisión de tratar o no, pues se pueden evitar tratamientos innecesarios que implican la desaparición de la fauna auxiliar y el incremento de araña roja (ver gráficas).

Parcela : PINZON, 1986



Parcela : MARISMILLAS, 1986



En este sentido resultan interesantes sistemas de lucha no química, como la prácticas culturales (destrucción del rastrojo,...) o el confusiónismo. En 1982 se realizaron 4 ensayos en la zona (Las Cabezas, Alcalá del Río, Ecija y Palma del Río), pero los resultados indicaron principalmente la necesidad de grandes superficies para su aplicación.

La lucha contra Heliothis armigera Hubner debe regirse por el uso de umbrales de tratamiento, lo implica medir poblaciones, tanto de la plaga como de los insectos auxiliares, éstos generalmente mediante "sábana".

4. LINEAS A SEGUIR.

De todo ello deducimos una serie de puntos fundamentales:

- Se precisa una profundización en el conocimiento de la biología de los diferentes insectos auxiliares, sus hábitos alimenticios, refugios, dinámica poblacional,...
- Estos estudios deben unirse a una amplia divulgación que llegue a técnicos y agricultores, y que abarque tanto sus aspectos morfológicos, como los beneficios que reportan.
- Tanto los plaguicidas empleados en el cultivo actualmente, como aquellos en experimentación, han de testarse frente a la fauna auxiliar.
- Debe recomendarse el empleo de productos y aplicaciones selectivas, continuando la investigación en este sentido, así como en los medios de lucha no químicos.

Solo de esta forma ahondaremos en la racionalización del cultivo, abaratando costes y disminuyendo el impacto sobre el medio ambiente.

COLABORADORES.-

Dado el amplio periodo en que se ha desarrollado este trabajo (1979-1987) el número de colaboradores ha sido muy grande, principalmente destacar la labor de M. Fernández, A. Pérez, J.M. Sánchez Pulido, J. Roales, A. de la Rosa y P. Ruiz. La relación completa de los técnicos que han participado en estos estudios sería muy extensa, a todos nuestro más sincero agradecimiento, que se hace extensivo a cuanto expertos nos han asesorado y apoyado y a todos los agricultores que nos han permitido desarrollar estos estudios en sus campos.

Las determinaciones de ácaros han sido efectuadas por la Cátedra de Entomología Aplicada de la E.T.S.I.A. de Valencia. En el resto de los grupos hemos contado fundamentalmente con el Servicio de Identificación de Commonwealth Institute of Entomology.

BIBLIOGRAFIA

- AFZAL, M.; KHAN, M.R. (1978)
"Life history and feeding behaviour of green lacewing, Chrysopa carnea Stephen (Neuroptera, Chrysopidae)
Pakistan Journal of Zoology (1978) 10 (1) ,83-89

- D'AGUILAR et Al
"Insectes Auxiliaires"
ACTA , fichas técnicas

- ALEKSEEV, YU. I.; NIYAZOV, O.D. (1977)
"Composition and seasonal dynamics of numbers of predacious arthropods on cotton in the Murgab lowlands"
Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoi SSR , (1975) No. 5

- ALVARADO, M.; ARANDA, E.; ALAMEDA, A.; DURAN, J.M. (1984)
"La araña roja del maíz en la Vega del Guadalquivir"
I Symposium Nacional de Agroquímicos, Sevilla . Feb. 1984

- ALVARADO, M.; DURAN, J.M.; ARANDA, E.; PAEZ, J.I.; de la ROSA, A.; SERRANO, A.; VEGA, J.M. (1986, I)
"Ensayo de productos y técnicas de lucha contra gusano rosano (Pectinophora gossypiella Saund.) en Algodón"
II Symposium Nacional de Agroquímicos, Sevilla. Enero 1986

- ALVARADO, M.; DURAN, J.M.; ALAMEDA, A.; CABEZAS, J.; BARBA, L.; ARANDA, E.; de la ROSA, A. (1986, II)
"Acaros-Taldros del maíz en la Vega del Guadalquivir"
II Jornadas técnicas sobre Maíz, Lerida. Abril 1986

- BOSCH van den, R.; HAGEN, K.S. (1966)
"Predaceous and Parasitic Arthropods in California Cotton Fields"
California Agricultural Experiment Station, Bulletin 820.

- COLBURN, R.; ASQUITH, D. (1971)
"Observations on the Morphology and Biology of the Ladybird beetle Stethorus punctum"
Annals of the Ent. Society of Am. , Nov. 1971, Vol. 64 , No. 6

- COLBURN, R.; ASQUITH, D. (1973)
"Tolerance of Stethorus punctum adults and larvae to various pesticides"
Journal of Economic Entomology, Vol. 66, No. 4 . Ag. 1973

- DEBACH, P. (1977)
"Lucha biológica contra los enemigos de las plantas"
Ed. Mundi-Prensa , 1977

- HAGEN, K.S.; SAWALL, E.F. and TASSAN, R.L. (1970)
"The use of food sprays to increase effectiveness of Entomophagous Insects"
Proceedings Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management , Feb. 26 - 28 , 1970

- HAGEN, K.S.; ROYHALE (1974)
"Increasing natural Enemies through use of supplementary feeding and non-target prey"
Proceeding of the summer Institute of Biological Control of Plant Insects and disease. Univ. of Mississippi , Jackson .
- HONEK, A. (1977, I)
"The life cycle of Chrysopa carnea Steph. (Neuroptera) in Central Europe"
Acta Ent. Bohemoslov , 74 : 60 - 62 , 1977
- HONEK, A. (1977, II)
"Annual variation in the complex of aphids predators: investigation by light Trap"
Acta Ent. Bohemoslov , 74 : 345-348 , 1977
- LEIGH, T. F.; HUNTER, R. E. (1969)
"Predacious spiders in California Cotton"
Cal. Agriculture, January 1969.
- PARENCIA, C.R. Jr.; SCOTT, W.P.; SMITH, J.W. (1980)
"Comparative populations of beneficial arthropods and Heliothis spp. larvae in selected fields in Panola and Pontotoc Counties, Mississippi in 1977 and 78"
Southwestern Entomologist (1980) 5(1) 22-32 .
- PEAR PEST MANEGEMENT
Manual . University of California .
- PUTTASWAMY and CHANNABASAVANNA, G. P. (1977)
"Biology of Stethorus pauperculus Weise."
Mysore J. Agric. Sci. , 11 : 81 - 89 , 1977
- SERVICE DELA PROTECTION DES VEGETAUX (1983)
"Les actions secondaires des produits phytosanitaires"
5 édition , December 1983
- SHELDON, J. K.; McLeod, E.G. (1974)
"Studies on the biology of the Chrysopidae . II - IV"
Transactions of the American Entomological Society . Vol 100: 437-512 (Dic, 74)
- SHOUR, M.H.; CROWDER, L.A. (1981)
"Effects of pyrethroid insecticides on the common green lacewing"
Journal of Economic Entomology (1980) , 73 (2) , 306 - 309 .
- READSHAW, J.L. (1975)
"The Ecology of Tetranychid mites in Australian orchards"
Journal Appl. Ecol. 12 , 473-495 . Ag. 1975
- RIDGWAY, R.L.; KINZAR, R.E. (1974)
"Chrysopids as predators of crop pests"
Entomophaga , Mem. H.S. , 7 , 1974 , 45-51
- RUZICKA, Z.; IPERTI, G.; HODEK, I. (1981)
"Reproductive rate and longevity in Semiadellia undecimnotata and Coccinella septempunctata (Coccinellidae , Col.)"
Věst čs Společ zool. , 45 : 115-128 , 1981

- VARIOS (1981)
"La araña roja de los frutales, Panonychus ulmi"
Direccion General de la Produccion Agraria. M.A.P.A. (Madrid)
- VARIOS (1984)
"Integrated Pest Management for Cotton in the Western Region of the United States".
University of California . Publication 3305 . 1984
- VIGGIANI, G. (1977)
"Lutta biologica ed Integrata"
Lignore editore , 1977

CURRICULUM VITAE

José M. Durán Alvaro , Ingeniero Técnico Agrícola por la Escuela de Sevilla, realizó su trabajo fin de carrera sobre Fauna Auxiliar del Maiz, *Stethorus* sp. , en 1982 . Desde entonces ha trabajado en el Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía, primeramente en la Unidad Técnica de Apoyo de Cultivos Extensivos y actualmente en el Departamento de Desarrollo de Técnicas Fitosanitarias . Fue alumno del Primer Curso para Postgraduados sobre Protección de Cultivos de la Universidad de Sevilla, obteniendo el primer puesto. Sus trabajos y publicaciones se relacionan fundamentalmente con el Manejo Integrado de Plagas en maiz y algodón.

Sevilla , 27 de Noviembre de 1987

CURRICULUM VITAE

- Nombre y apellidos: MANUEL ALVARADO CORDOBES
- DOCTOR INGENIERO AGRONOMO. NUMERO UNO de la promoción 104 (1.964).
- Jefe del Departamento de Desarrollo de Técnicas Fitosanitarias del Servicio de PROTECCION de VEGETALES de la Consejería de Agricultura de Andalucía
- Profesor de FITOPATOLOGIA de la E.U.I.T.A. de Sevilla desde 1.967
- Profesor encargado del Curso de ENTOMOLOGIA APLICADA desde 1.971 al 1.978 en la Facultad de Ciencias Biologias de Sevilla.
- Director academico y profesor del primer y segundo curso (1.986 y 1.987) de post-graduado de SANIDAD VEGETAL.
- Coordinador-moderador de los Grupos de Trabajo Nacionales del Servicio de Plagas, Primero del OLIVO(desde fundación hasta 1,979) y despues de CULTIVOS EXTENSIVOS (1.979 1.988).
- Ha sido miembro de Grupos de Trabajo sobre el olivo y cereales de la O.I.L.B. - (Internacional Organization for Biological control) y experto nacional sobre plagas del Trigo para la O.E.P.P. (European and Mediterranean Plant Protection).
- Director Técnico de las ATRIAS (Agrupación para Tratamientos Integrados Agricultor) de Algodón , Maiz, y de la Red de Observación de Plagas y enfermedades de los cereales de Andalucía.
- Autor de numerosas ponencias, conferencias, charlas y publicaciones principalmente sobre Plagas del olivo, algodón maiz y trigo.

**TITULO: EL CONTROL DE INSECTOS Y HONGOS EN LOS CEREALES
ALMACENADOS**

**AUTOR(ES): GAINZA SOLA, ANGEL M^a
LAFARGA ARNAL, ALBERTO**

CENTRO DE TRABAJO: Instituto Técnico y de Gestión del Cereal, S.A.

LOCALIDAD: Pamplona (Navarra)

RESUMEN:

Mediante la ventilación con aire frío de la noche conseguiremos enfriar los cereales almacenados hasta temperaturas inferiores a 15-18°C en donde no podrán desarrollarse insectos ni hongos, pudiendo estabilizarse períodos, sin riesgos de deterioro y con un costo reducido.

EL CONTROL DE INSECTOS Y HONGOS EN LOS CEREALES ALMACENADOS

1.- INTRODUCCION E IMPORTANCIA DEL TEMA:

Existen diversas causas que obligan a prestar a la problemática de conservación de los cereales almacenados la importancia que merece:

- unas son de índole puramente económico por los elevados costes que supone el soportar largos períodos de almacenaje de los granos. Sirva de ejemplo los gastos originados en la CEE por los excedentes comunitarios en 1.987, evaluados en 3.800 millones de ECUS.

- otras causas responden a las exigencias de calidad requeridas por el mercado.

Es imprescindible ofertar al mercado partidas de cereal en condiciones impecables de calidad después de largos períodos de almacenaje.

2.- EL SECTOR CEREALISTA EN NAVARRA: ALGUNAS CIFRAS DE INTERES

2.1. Producción de cereales en los cinco últimos años

La producción de cereales-paja en Navarra se sitúa alrededor de las 546.000 Tm. en la media de las 5 últimas campañas.

Sobre el gráfico nº1 puede verse la distribución de estas producciones.

2.2. Capacidad de almacenamiento en Navarra

Por otra parte, en el Cuadro I puede verse desglosada por áreas cuál es la capacidad real de almacenaje en Navarra.

Casi el 60% del cereal se almacena en Navarra en las Cooperativas agrícolas y SAT.

2.3. Duración de los períodos de almacenaje

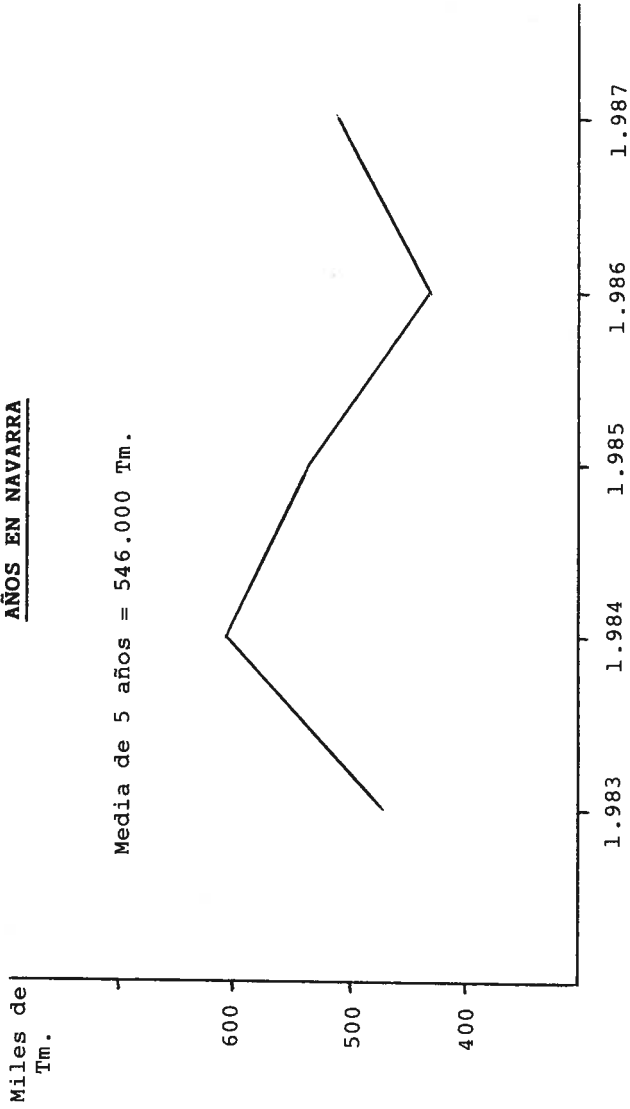
En la gráfica nº 2 puede verse una estimación de la duración media de los almacenajes durante estas últimas campañas.

Más de la mitad del cereal cosechado en Navarra pasa habitualmente en los almacenes o silos períodos superiores a 6 meses.

TODAS ESTAS CIFRAS JUSTIFICAN SIN DUDA EL PONER A PUNTO UNAS ESTRICITAS MEDIDAS DE CONSERVACION QUE GARANTICEN LA CALIDAD DE LOS CEREALES DESPUES DE ESTOS LARGOS PERIODOS DE TIEMPO.

GRAFICA 1

PRODUCCION DE CEREALES-PAJA EN LOS ULTIMOS CINCO
AÑOS EN NAVARRA



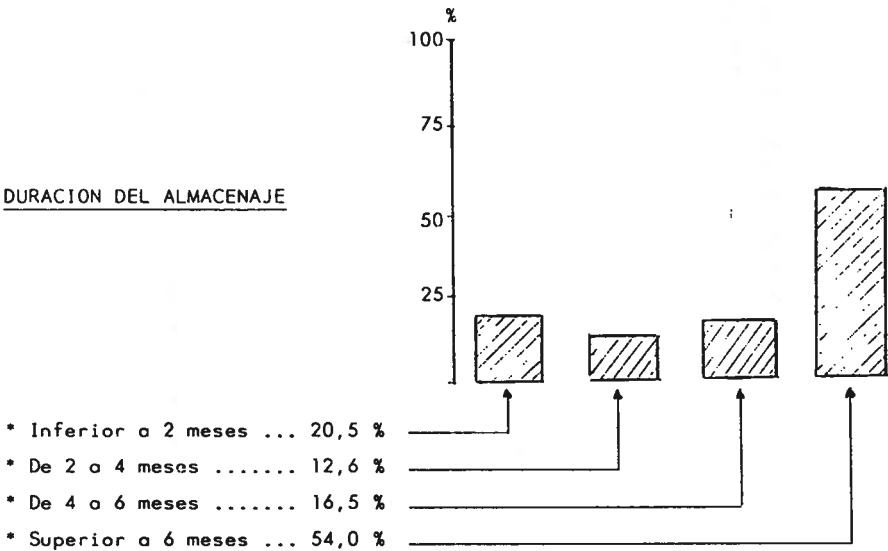
CUADRO 1

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE CEREALES EN NAVARRA

1.- SENPA	99.830 Tm	10,8%
2.- Cooperativas y SAT	530.380 Tm	57,6%
3.- Fabricantes de harinas y piensos	57.000 Tm	6,2%
4.- Almacenistas	143.000 Tm	15,6%
5.- Agricultores y ganaderos particulares	90.000 Tm	9,8%
	<hr/>	
	920.210 Tm	100 %

GRAFICA 2

DURACION DEL ALMACENAJE



3.- MECANISMOS DE ALTERACION DE LA CALIDAD DE LOS GRANOS ALMACENADOS

3.1. Alteraciones de origen biológico

El caso más conocido es el de los insectos.

Existen muchos insectos que pueden atacar los diferentes cereales en los almacenes:

- unos atacando directamente el grano, como es el caso de *Sitophilus* o *Rizoperta*.
- otros se desarrollan entre el polvo y residuos de cosecha, como es el caso de *Tribolium* y *Oryzophilus*.

Los daños que producen van desde un consumo de grano del que se alimentan hasta gravísimos problemas de recalentamiento y rehumidificación de los montones originados por la actividad respiratoria de los insectos.

Este recalentamiento y rehumidificación es el medio ideal para el desarrollo de hongos y aumento de la actividad enzimática y respiratoria del grano que le lleva a su autodestrucción si no se interrumpe el proceso.

La actividad vital y reproductiva de estos insectos de los almacenes es función de la humedad y de la temperatura del grano. Con temperaturas elevadas la multiplicación es muy rápida, mientras que con temperaturas entre 15-18°C ésta queda muy relanzada, llegando a ser nula por debajo de 7°C en la mayoría de los insectos evaluados.

3.2. Alteraciones de origen microbiológico

Es el caso de proliferación de hongos, encontrándose entre los más frecuentes un pequeño número de especies pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicilium*, *Mucos*, *Walemia*, ...

Su desarrollo depende por una parte de la humedad del grano. Desde 13% de humedad comienza su actividad, llegando a ser explosiva al alcanzar el 16%.

La humedad de un producto almacenado nunca es homogénea, ya que se pueden formar bolsas con valores muy superiores a la media, debido a las migraciones de humedad.

La temperatura del grano también juega un papel importante, encontrándose el óptimo de crecimiento de los hongos entre 25 y 30°C.

Los daños producidos por los hongos:

Los daños van desde alteraciones físicas y organolépticas (decoloración, malos olores, ...), deterioro del valor nutritivo de los cereales (degradación de proteínas, grasas, vitaminas, ...) y producción de sustancias tóxicas denominadas genéricamente micotoxinas, causantes de numerosas enfermedades en personas y animales consumidores.

Entre las micotoxinas más frecuentes se encuentran las aflatoxinas, ocratoxinas, esterigmatoscina, citrinina, ... etc. producidas por distintos *Aspergillus* y *Penicilium*.

3.3. Alteraciones producidas por la propia actividad vital del grano

No hay que olvidar que el grano es un ser vivo, y como tal tiene actividad respiratoria.

La respiración del grano supone un consumo de oxígeno que sobre el almidón de las reservas del grano origina calor, gas carbónico y agua.

Cuanto más caliente está el grano su respiración es mayor. Un aumento de 5°C de la temperatura multiplica por dos la actividad respiratoria.

También la humedad condiciona la respiración del grano, un aumento de 1,5% dobla igualmente la actividad respiratoria.

De una intensa actividad respiratoria del grano se pueden derivar pérdidas importantes de peso y sobre todo pérdidas de calidad: descenso del poder germinativo, deterioro del valor alimenticio, acidificación de las materias grasas, ...

Por otra parte, se trata de un proceso que se autoestimula por sí mismo, pues al originarse calor y humedad esto favorece el incremento de la actividad respiratoria, entrando en un ciclo continuo que llevaría hasta la destrucción del grano.

4.- CONDICIONES ESTABLES DE CONSERVACION DE LOS CEREALES

El grano es un producto higrocópico capaz de captar o desprender humedad en forma de vapor de agua al ambiente, estableciendo un equilibrio continuo con éste.

Existen para una temperatura dada curvas de equilibrio entre la humedad del grano y la humedad del aire ambiental que está en contacto con él. Pueden verse los gráficos 3-6.

Se llama humedad relativa intergranular la humedad de equilibrio que adquiere el aire que está ocupando los huecos dejados por el grano almacenado.

Definición de grano seco y grano húmedo

Se considera que en el grano seco, la actividad respiratoria y enzimática del grano es mínima, lo que estabiliza las características del grano y permite un almacenaje sin problemas.

Se considera este estado cuando la HR de equilibrio no supera el 60%.

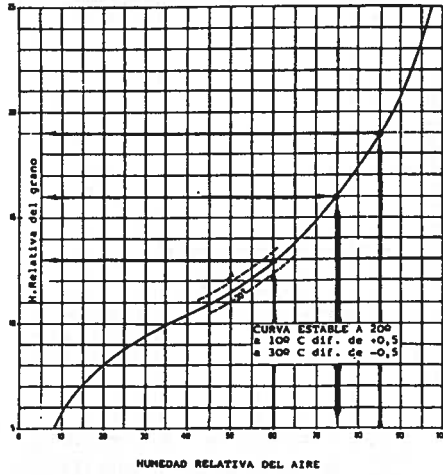
La actividad enzimática y el desarrollo de hongos tiene lugar desde HR superiores al 70%. A partir de éstas, la estabilidad del grano almacenado desaparece progresivamente y los riesgos de deterioro son paulatinamente mayores.

Se considera estado húmedo cuando la HR de equilibrio supera el 75%.

Se puede ver las humedades correspondientes a estos estados sobre los gráficos 3-6.

GRAFICA 3

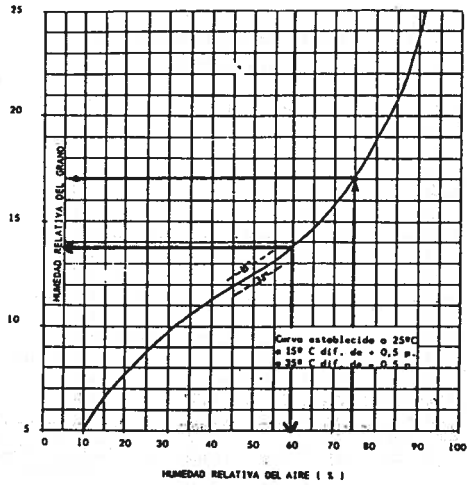
CURVA DE EQUILIBRIO
AIRE-TRIGO



Origen: ITCF

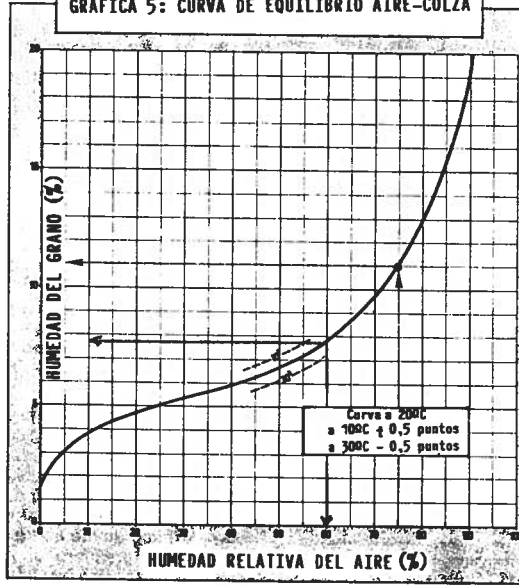
GRAFICA 4

CURVA DE EQUILIBRIO "AIRE-CEBADA"



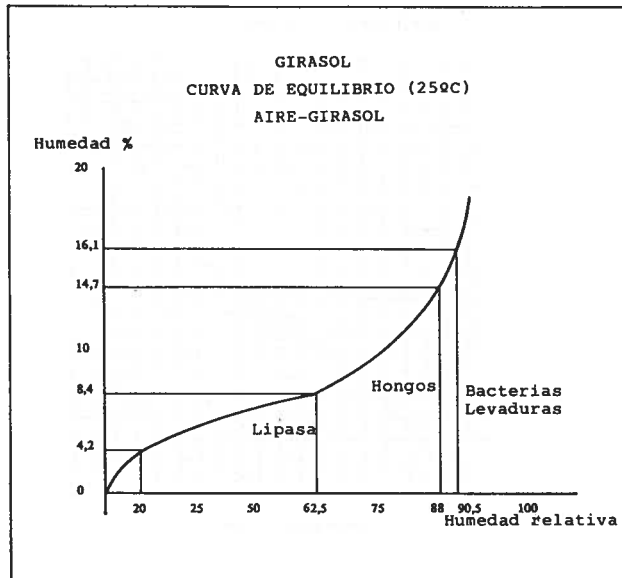
Origen: ITCF

GRAFICA 5: CURVA DE EQUILIBRIO AIRE-COLZA



Origen: ITCF

GRAFICA 6



Origen: CETION

5.- MUESTREO DEL PROBLEMA EN NAVARRA

5.1. Situación de los cereales estokados en Navarra.

Humedades y temperaturas en la recepción del grano

Sobre el Cuadro 2 pueden verse las características del grano en el momento de su entrada en los almacenes.

Para nuestro estudio vamos a estudiar tres zonas:

- ZONA MONTAÑA: se caracteriza por temperaturas más suaves y humedades mayores.
- ZONA RIBERA: temperaturas elevadas y humedades ambiente bajas.
- ZONA MEDIA: zona de transición con características intermedias.

CUADRO 2

**CUADRO DE HUMEDADES Y TEMPERATURAS
EN EL MOMENTO DE LA RECEPCION DEL GRANO**

	ZONA MONTAÑA		ZONA MEDIA		RIBERA	
	TRIGO	CEBADA	TRIGO	CEBADA	TRIGO	CEBADA
HUMEDAD						
. MEDIA	13%	12,5%	12,0%	11,5%	12,0%	10,0%
. MAXIMA	15%	14,5%	14,5%	14,0%	13,5%	12,5%
TEMPERATURA	28°C	28°C	33°C	33°C	30°C	30°C

Riesgos posibles durante el almacenaje

Sobre las gráficas 7 puede verse como trigos y cebadas, en el momento de la recolección son susceptibles de verse atacados por insectos, perder poder germinativo o incluso infectarse de hongos en la Zona de Montaña.

Si observamos sobre la gráfica 8 los valores máximos de humedad y temperatura, podremos comprender que van a existir focos en el montón de cereal con un alto riesgo de proliferación de insectos y hongos, así como pérdidas de poder germinativo.

Migraciones de humedad y temperaturas

Cuando después del verano se va enfriando el ambiente, la zona central del silo o almacén está más caliente que la periferia.

El aire caliente asciende y el frío desciende, creándose unas corrientes de convección.

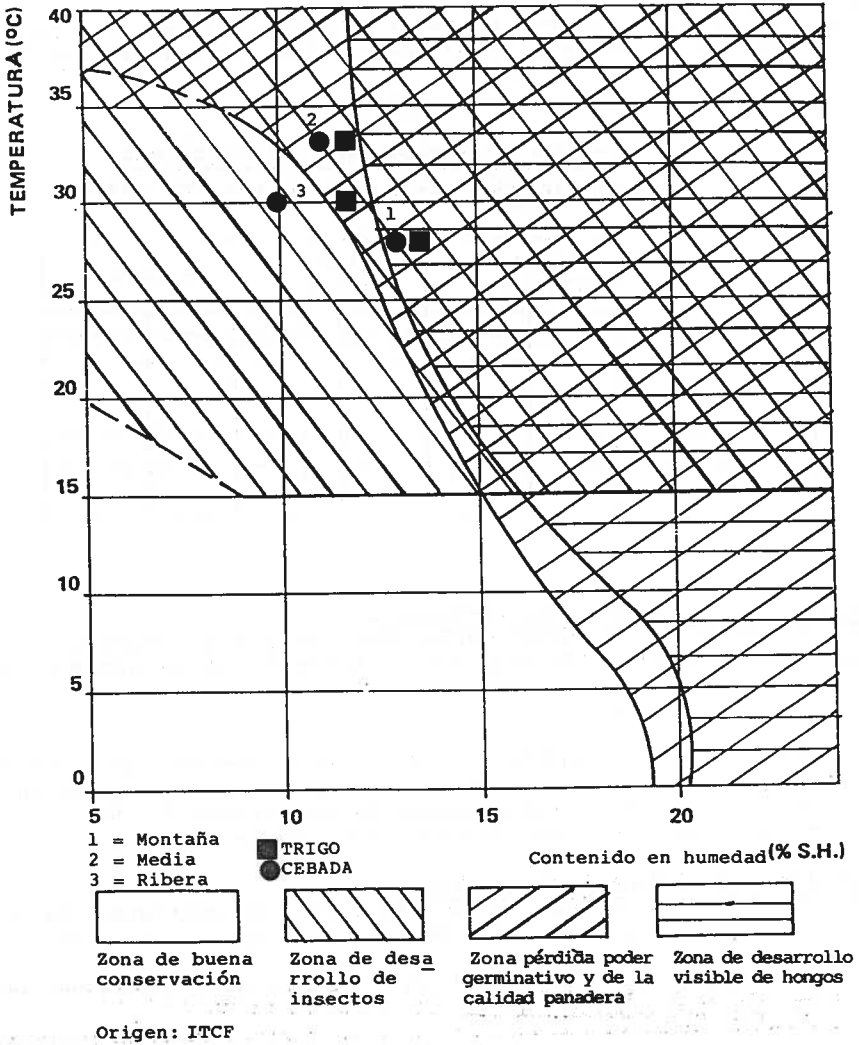
Al llegar el aire caliente a las capas superficiales más frías, pierde calor, disminuye su capacidad de saturación y cede humedad, que se condensa en estas capas (ver gráf. 9).

Este fenómeno puede originar focos húmedos y calientes en las crestas de los montones que crean graves problemas de conservación.

GRAFICA 7

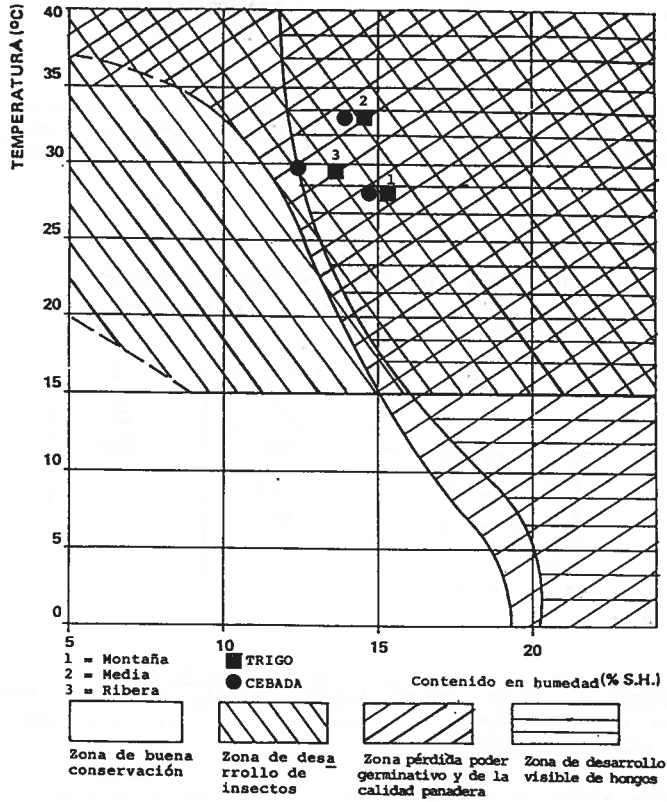
DIAGRAMA GENERAL DE CONSERVACION DE CEREALES

DATOS MEDIOS - CAMPAÑA 87/88

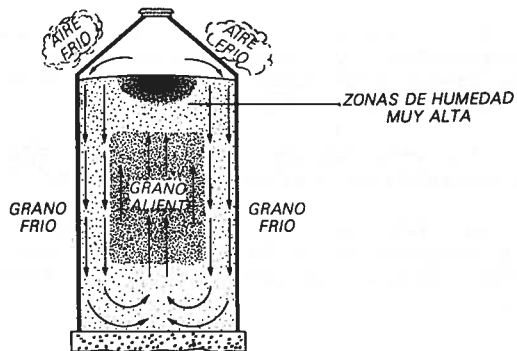


GRAFICA 8

DIAGRAMA GENERAL DE CONSERVACION DE CEREALES
DATOS MAXIMOS - CAMPAÑA 87/88



GRAFICA 9



5.2. Problemas observados habitualmente

Sobre el Cuadro 3 puede verse una pequeña recopilación de la frecuencia con que aparecen los insectos que infectan los montones de cereal.

Los porcentajes se expresan sobre el total de muestras detectadas con insectos, algunas de ellas con niveles de infestación muy bajos.

Sobre el problema de hongos no se ha realizado muestreo, pues en ningún caso se han producido problemas alarmantes. No obstante sí existen condiciones para su desarrollo a niveles inferiores.

CUADRO 3
INSECTOS MAS FRECUENTES DETECTADOS
EN ALMACENES Y SILOS EN NAVARRA

	MUESTREO	MUESTREO
	1984	1985
ORYZAEPHILUS	100%	89%
TRIBOLIUM	80%	70%
SITOPHILUS	25%	30%
POLILLAS	-	-

5.3. Tratamientos insecticidas más habituales y sus costos

En el Cuadro 4 puede verse estos datos, que son muestra de la frecuencia e intensidad de los ataques de insectos que se han producido esta campaña.

El muestreo está realizado sobre 40 cooperativas que almacenan trigo y cebada distribuidas por toda la geografía navarra.

La eficacia de estos tratamientos insecticidas ha sido buena en general.

El control de insectos estaría garantizado, pero siguen existiendo humedades y temperaturas que hacen al grano susceptible de crear problemas bien por el desarrollo de hongos, o por su propia actitud biológica.

Sólo mediante la ventilación forzada del grano con aire frío conseguiremos estabilizar definitivamente los granos de cereal.

En Navarra, un 42% de las instalaciones cooperativas han utilizado esta campaña 87/88 la ventilación como medida eficaz de protección del grano almacenado, los resultados son muy satisfactorios.

CUADRO 4

TRATAMIENTOS INSECTICIDAS MAS HABITUALES

<u>EN LA RECEPCION</u>			
. Nebulización ..	Metil-pirimifos	25%	50- 70 pts/Tm
. Espolvoreo	"	15%	100-120 "
	Otros	1%	
FUMIGACIONES	Fosfuro de Aluminio .	30%	90-120 "
	Otros	1%	

42% de las instalaciones han sido ventiladas.

6.- LA VENTILACION

El objetivo perseguido con la ventilación es bajar la temperatura del grano hasta umbrales que no permitan el desarrollo de insectos,... u otros problemas de conservación (menos de 15°C).

Este objetivo sólo es posible cuando ventilamos con aire más frío que el grano y esto conlleva unas limitaciones prácticas a tener en cuenta.

6.1. Datos climáticos por zonas

En el Cuadro 5 pueden verse por zonas las temperaturas medias nocturnas, que es cuando realizaremos la ventilación.

Estas temperaturas son las que nos van a limitar las posibilidades de enfriar el grano en cada época del año.

Hay que tener en cuenta además, que por efecto de la posesión a la que sometemos al aire, éste se calienta de 1-2°C.

También la humedad relativa del aire tiene importancia:

- cuando el aire tiene una HR menor que la del grano, el enfriamiento posible es mayor que el potencial (enfriamiento potencial = temperatura del grano - temperatura del aire).
- ocurre lo contrario cuando la HR del aire es mayor que la del grano.

En las gráficas 10,11 y 12 puede verse como evolucionaria la temperatura del grano en función de las características medias del aire de ventilación.

Se representa también gráficamente el período de riesgo de ataque de insectos comprendido entre la recolección y el momento en que el grano se enfría por debajo de 15-17°C.

Este período es muy corto en la Zona de Montaña y demasiado largo en la Zona de Ribera, donde podría hacerse necesario el uso de insecticidas bien previamente, o bien de forma localizada sobre focos de insectos.

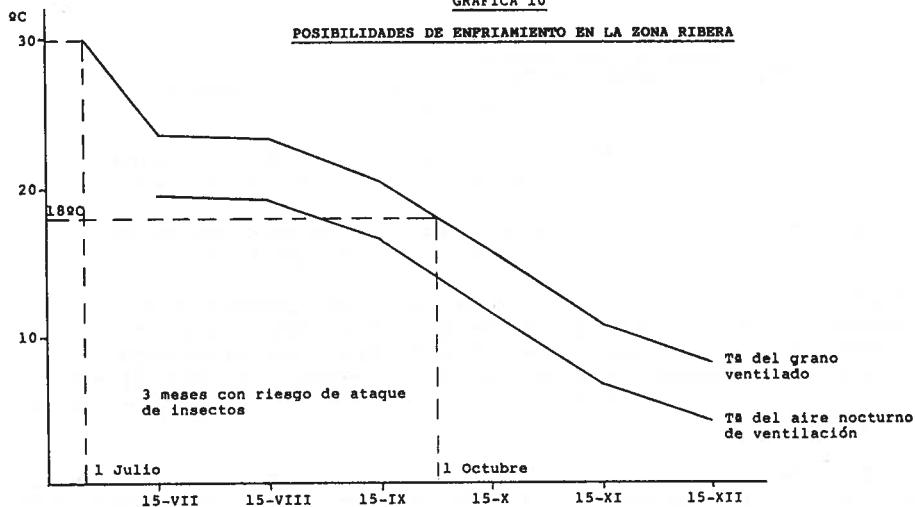
CUADRO 5

CUADRO DE TEMPERATURAS MEDIAS NOCTURNAS

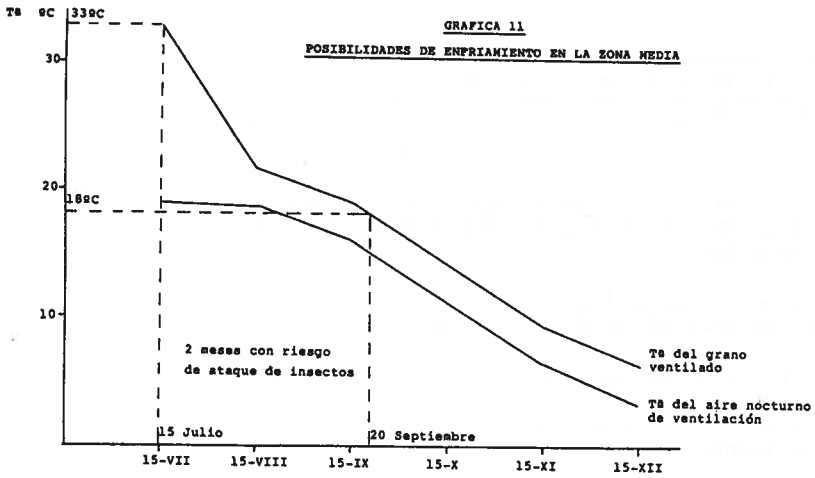
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
BAJA MONTAÑA	17	16,9	14,8	10,7	6,1	3,6
ZONA MEDIA	18,6	18,3	16,1	11,6	6,4	3,6
RIBERA	19,6	19,1	16,4	11,6	6,7	4,3

GRAFICA 10

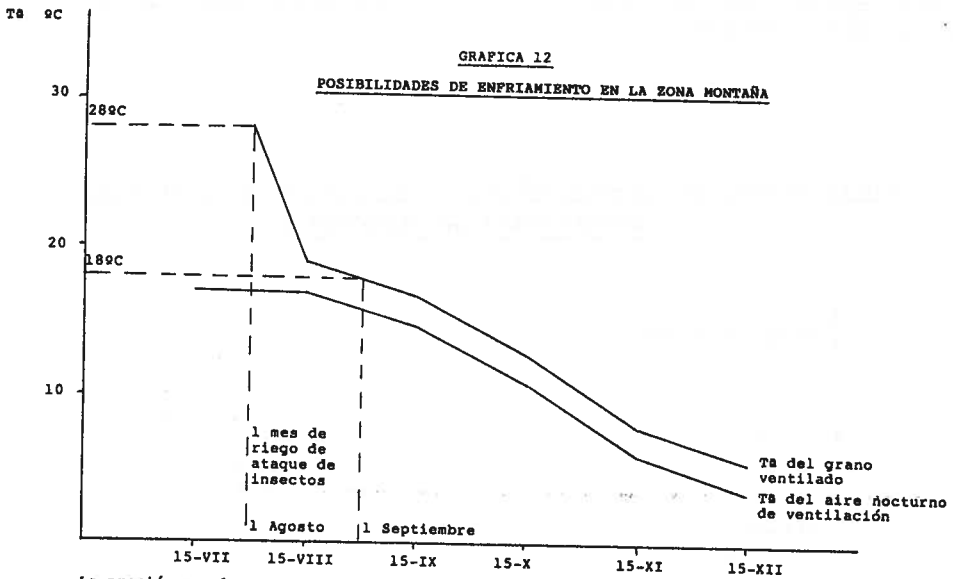
POSIBILIDADES DE ENFRIAMIENTO EN LA ZONA RIBERA



La presión del aire en el ventilador aumenta su Tª 2°C
 Subenfriamiento (HRE del grano 50% < HR del aire) de alrededor de 2°C



La presión del aire en el ventilador aumenta su T_a a 20°C
Subenfriamiento (MRE grano 60% < del aire) de alrededor de 10°C



La presión en el ventilador aumenta 20°C la T_a del aire

6.2. Índices técnicas

La dosis específica (D.E.) es una medida de la necesidad de aire total en m^3 , necesarios para enfriar completamente un m^3 de grano.

El D.E. depende entre otros factores de la temperatura del grano, y sus valores son los siguientes en nuestras condiciones:

- 1er período de ventilación - $1.000 m^3$ aire/ m^3 grano.
- 2º " " " " - 1.200 "
- 3º " " " " - 1.400 "

Por otra parte, el Coficiente de Renovación (CR) es una medida de la rapidez de enfriamiento que potencialmente tienen nuestras instalaciones.

Se mide en renovaciones a la hora, es decir el número de veces que se remueva el aire por m^3 de grano durante una hora.

$$CR = \text{Caudal del ventilador (m}^3/\text{h)} / \text{volumen a ventilar (m}^3\text{)}$$

En el Cuadro 6 pueden verse algunos valores necesarios para cada tipo de grano y su humedad.

La importancia de disponer de CR altos radica en tres aspectos fundamentales:

- la rapidez de enfriamiento, que nos llevará a sacar nuestro cereal de la zona de riesgo cuanto antes.
- aprovechamiento de las pocas horas frías disponibles en verano.
- enfriar más rápido que el proceso de recalentamiento natural del grano. De ahí las altas CR necesarias para girasol o colza, por ejemplo.

CUADRO 6

COEFICIENTES DE RENOVACION (CR) NECESARIOS EN DISTINTAS SITUACIONES DE ALMACENAJE

Trigo y Cebada	(14-16%)	5
	(16-18%)	10
Colza	(8-10%)	20
	(10-12%)	40
Girasol	(máx. 14)	40

6.3. Características de nuestras instalaciones

En el Cuadro 7 pueden verse los índices técnicos sobre los que trabajamos en Navarra en la práctica.

Cuando los CR son más bajos se hacen necesarias muchas horas de ventilación, lo cual no siempre es posible, sobre todo en épocas de verano, donde existen pocas noches realmente frías.

De aquí la necesidad de instalaciones con CR más elevadas sobre todo en las zonas de mayores temperaturas veraniegas (Ribera en nuestro caso).

CUADRO 7

POSIBILIDADES DE NUESTRAS INSTALACIONES

<u>Silos</u>	<u>C.R.</u>	<u>D.E.</u>	<u>HORAS NEC. T.</u>	<u>HORAS PERIODO</u>
Valdizarbe	6,9	1.200	174	58
Oteiza	7,0	1.200	171	57
Torres	7,0	1.200	171	57
Arróniz	4,0	1.200	300	100
Yerri	3,7	1.200	324	108
	<u>5,7</u>	<u>1.200</u>	<u>210</u>	<u>70</u>
 <u>Almacenes</u>				
Urroz	6,5	1.200	185	62
Arróniz	4,6	1.200	260	87
Tafalla	3,6	1.200	333	111
Carcastillo	4,5	1.200	267	89
Sesma	6,3	1.200	190	63
	<u>5,1</u>	<u>1.200</u>	<u>235</u>	<u>78</u>

$$\text{Horas necesarias (T)} = \frac{\text{DE}}{\text{CR}}$$

$$\text{Horas período} = \frac{\text{T}}{3}$$

6.4. Períodos de ventilación

En la práctica se realizan tres períodos de ventilación que irán enfriando el grano progresivamente en función de las temperaturas ambiente.

En el Cuadro 8 pueden verse descritos estos tres períodos y las horas de ventilación necesarias en cada uno de ellos en función de los CR que tengamos en nuestras instalaciones.

Veamos un ejemplo en la época de verano, Julio-Agosto y para la Zona Ribera, donde las temperaturas medias nocturnas de estos meses son alrededor de 20°C:

- con un CR = 10 bastarían 33 horas de ventilación para enfriar hasta los 23-24°C posibles. Una semana de ventilación nocturna.
- mientras que con un CR = 2,5 serían necesarias 100 horas más para obtener el mismo efecto. Un mes de ventilación nocturna.

Esto da una idea de la importancia de disponer de instalaciones con la potencia adecuada a nuestras necesidades.

Actualmente, y con vista a aprovechar mejor las horas frías disponibles, se está recurriendo a la instalación de termostatos y contadores horarios en los ventiladores que producen un mejor rendimiento y control de los períodos de ventilación.

CUADRO 8

PERIODOS DE VENTILACION

	CR = 2,5	CR = 5	CR = 7,5	CR = 10
Julio-Agosto D.E. = 1000	133 horas	67 horas	44 horas	33 horas
Septiembre-October D.E. = 1200	160 "	80 "	53 "	40 "
Noviembre-Diciembre D.E. = 1400	187 "	93 "	62 "	47 "

6.5. Costos de la ventilación

En el Cuadro 9 pueden verse los cálculos de costos de la ventilación sobre 10 instalaciones, 5 silos y 5 almacenes, distribuidas por la geografía cerealista Navarra.

El costo medio de la ventilación viene a ser alrededor de 39 pts/Tm. con algunas variaciones en función de las inversiones realizadas y la eficacia de la ventilación conseguida.

Estas cifras hacen de la ventilación un sistema económico de conservación del cereal, añadiendo esta ventaja a las que ya hemos comentado anteriormente.

CUADRO 9

COSTES DE LA VENTILACION

	Coste Energético Pts/Tm	Amortización Inversión Pts/Tm 5 años	Averías Pts/Tm 10%	Total Pts/Tm
<u>Silos</u>				
Valdizarbe	23,8	10	1	34,8
Torrez	15,0	39	3,9	57,9
Arróniz	13,0	19	1,9	33,9
Oteiza	26,1	11	1,1	38,2
Yerri	15,4	10	1,0	26,4
MEDIA	19,2	17,8	1,78	38,24
<u>Almacenes</u>				
Urroz	16,5	14	1,4	31,9
Sesma	20,1	37	3,7	60,8
Arróniz	17,7	22	2,2	41,9
Tafalla	12,6	14	1,4	28,0
Carcastillo	15,4	18	1,8	35,2
MEDIA	16,5	21	2,1	39,56

Coste medio de la ventilación = 39 pts/Tm.

7.- CONCLUSIONES

Las condiciones de altas temperaturas del grano en el momento de la recolección, unido a su humedad son los factores que más condicionan la estabilidad del cereal en los almacenes o silos.

La ventilación con aire frío de la noche consigue enfriar el grano hasta temperaturas inferiores a 15-18°C en donde no podrán desarrollarse insectos, ni hongos, pudiendo estabilizarse la calidad de los granos almacenados durante largos períodos sin riesgos de deterioro.

La ventilación de los cereales almacenados se considera el método más recomendable para almacenajes a corto, medio y largo plazo por dos motivos fundamentales:

- la mejor calidad de un grano que no ha sufrido recalentamientos ni ataques de insectos u hongos.
- los costos de conservación inferiores a los tratamientos insecticidas.

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- I.T.C.F. Documentaciones
- Almacenamiento de cereales en Navarra (Manuel Martínez Aldunate y José M^a Zabalza).
- I.T.G. del Cereal. Documentaciones
- El problema de la contaminación fúngica en las industrias de pienso (División de zootecnia, Lucta, S.A.)
- Perspectives Agricoles. Special ventilation des grains.

DATOS PERSONALES

Nombre: ANGEL M^a GAINZA SOLA

D.N.I. nº 15.738.479

Fecha de nacimiento: 24 de Julio de 1941

Residencia: c/San Juan Bosco, 2, 5º, D - Pamplona

ESTUDIOS CURSADOS

- Ingeniería Técnica Agrícola en la E.U.I.T.A. de Villava
(Navarra)

EXPERIENCIA PERSONAL

- Servicio Técnico de CIBA-GEIGY para la Región Norte de la Delegación de Zaragoza desde el año 1986 hasta 1970.
- Responsable de Desarrollo Técnico de CIBA-GEIGY en la Delegación de Zaragoza de 1970 a 1980.
- Servicio de Asesoramiento Técnico en el I.T.G. del Cereal de Navarra desde 1.4.80 hasta el 15.6.84.
- Asistencia a cursos de formación en el Manejo y Conservación de Granos en el I.T.C.F.- Boigneville, Francia.
- Desarrollo de Estudios y puesta a punto de temas relacionados con la conservación de cereales almacenados en la provincia de Navarra.
- Participación con presentación de una comunicación sobre "La Conservación de Cereales en Navarra" en las II Jornadas Técnicas sobre Cereales de Invierno celebrada en Diciembre de 1985.
- Director Gerente del I.T.G. del Cereal desde el 15.6.84.

Pamplona, 26 de Noviembre 1987



DATOS PERSONALES

Nombre: José Alberto Lafarga Arnal

D.N.I. 18.005.056

Fecha de nacimiento: 15 Noviembre 1957

Residencia : Grupo Urdánoz, 2, 6º, B - Pamplona

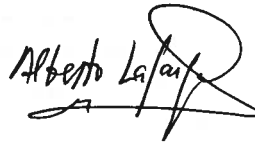
ESTUDIOS CURSADOS

- Ingeniería Técnica Agrícola en la E.U.I.T.A. de Villava(Navarra)

EXPERIENCIA PROFESIONAL

- Servicio de Desarrollo Técnico de Ciba-Geigy en la Delegación de Zaragoza desde Julio 1978 a Octubre 1981, con interrupción de un año por Servicio Militar.
- Servicio de Asesoramiento Técnico en el I.T.G. del Cereal de Navarra desde 15 Octubre 1981 hasta hoy.
Desarrollo de estudios y puesta a punto de temas relacionados con la conservación de cereales almacenados durante este mismo período.
- Técnico especialista del cultivo de girasol desde Octubre de 1984 hasta hoy.

Pamplona, a 13 Noviembre 1987



TITULO: LUCHA CONTRA LAS PLAGAS FORESTALES EN ESPAÑA: HISTORIA Y SITUACION ACTUAL.

AUTOR(ES): SANTIAGO SORIA CARRERAS.

CENTRO DE TRABAJO: SUBDIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL.

LOCALIDAD: MADRID.

RESUMEN:

En el presente trabajo se relata, de un modo conciso, la lucha contra las plagas forestales en España, a través del tiempo, con especial atención a sus diversas épocas históricas, así como los principales avances que se fueron realizando en cada etapa.

La historia comienza en 1913, con la creación de la "Comisión de la Fauna Forestal Española" y acaba con las transferencias de Sanidad Vegetal a las Comunidades Autónomas, momento delicado de la lucha contra plagas forestales en que nos encontramos en estos momentos y que es analizada en sus posibles consecuencias.

La lucha contra las plagas forestales en España no fue un problema abordado hasta el principio del presente siglo, mucho más tarde que en otros países de Europa, donde ya a mediados del siglo pasado se realizaban grandes campañas de combate, por sistemas manuales, contra las puestas y hembras adultas de algunas de las especies más dañinas. Como ejemplo citaremos las que BREHM — (1880) nos relata en su precioso capítulo sobre Lymantria monacha L. referida al gran ataque que sufrieron de 1852 a 1862 las zonas forestales de Prusia - Oriental, Lituania y Sajonia, que quedaron totalmente destruidas pese a los esfuerzos que se hicieron para intentar controlarlo (sólo en 1853 se destruyeron más de 150.000.000 de huevos y aproximadamente 1.500.000 hembras, sin que diera resultado en absoluto).

Las razones de este retraso han de ser múltiples (y diferentes según quien las analice), pero sin duda tuvieron gran influencia en él las siguientes: España es un país con gran déficit histórico de madera, por lo que las cortas abusivas para leña o usos varios alejaron cada vez más las masas forestales de los lugares habitados, pasando muchas veces los daños desapercibidos; el desinterés por el árbol en la mayoría de la población era total, cuando no era para conseguir un bien económico de ellos, por lo que los daños no se tenían por importantes; el Cuerpo de Ingenieros de Montes se formó relativamente tarde (primera promoción en 1853) y ante los graves daños causados por la ganadería, las roturaciones ilegales, ante la falta de guardería y en especial los incendios y las absurdas leyes de desamortización, las plagas prácticamente carecían de importancia, etc.

Fueran éstas u otras las razones, la realidad es que hasta 1911 no existen prácticamente menciones de plagas y enfermedades forestales, excepto en obras dedicadas a entomología pura, como menciones a las plantas nutricias de las especies estudiadas.

En 1911 aparece la obra "Los lepidópteros más dañinos de los montes españoles" de GARCIA MACEIRA, que aunque con deficiencias y citas de especies no conocidas en España o no dañinas, tomadas de bibliografía extranjera, no cabe duda que representa uno de los primeros estudios serios sobre el tema, otras citas de esta época, se pueden localizar en la primera serie de la revista "Montes", que ocupa de 1877 hasta 1926.

No es éste el lugar indicado para contar, en detalle, las vicisitudes de los Servicios de Lucha contra Plagas Forestales en España, pero por su clara relación con el tema que nos ocupa haremos un resumen de ellas, ya que a su vez éstas nos marcan las diferentes épocas en que podemos dividir la lucha contra agentes nocivos en nuestro mundo forestal.

La primera etapa, está ligada a la Comisión de la Fauna Forestal Española, creada en 1913 y dirigida por D. Miguel Aulló, personaje clave en el tema plagas forestales. Esta comisión, que con posterioridad pasó a llamarse Laboratorio de la Fauna Española se ocupaba de catalogar nuestras especies dañinas (y sus daños), así como de realizar recopilaciones bibliográficas sobre el tema, publicando las memorias de sus trabajos, que son las primeras publi-

caciones específicas sobre plagas forestales en España.

En 1921 se crea el Servicio de Estudios y Extinción de Plagas Forestales, como sección del laboratorio y que encuadraba a técnicos del prestigio del citado D. Miguel Aulló (Director del Servicio), así como a D. Angel Riesgo, D. Gonzalo Ceballos, D. Cándido Bolívar, etc. Con distintas épocas este Servicio funcionó hasta 1927, año en que es disgregado en varios organismos, desapareciendo en 1929 definitivamente, al pasar a depender del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, parte de ellos como Sección de Fitopatología Forestal. Es en esta etapa cuando se comienza la lucha de una manera sistemática y científica contra las plagas forestales españolas, destacando rápidamente dos extremos:

Por un lado la lucha química (o en su defecto mecánica) contra las plagas se considera imprescindible para un adecuado control, y por otro lado los estudios de parasitismo son intensísimos, ya que se considera a la lucha natural entre insectos dañinos y otros organismos no sólo como un aliado fabuloso, sino también como un "arma del futuro" si se logra conocerla suficiente como para poder controlarla y usarla a nuestro favor.

Durante estos años se publica la Revista de Fitopatología (años 1920 a 1928) y como sucesoras el Boletín del Instituto Nacional de Investigación y Experimentación Agraria y Forestal (1928); y la revista de Biología Forestal y Limnología (1929 y 1930).

De esta primera época (1914) es el primer tratamiento forestal del que tenemos noticia por parte del personal de la Comisión de la Fauna Forestal Española, realizado en Ciudad Real, contra Brachyderes suturalis GRILS sobre Pinus pinaster, de modo que tras explicar que el uso de insecticidas está plenamente justificado en ese caso, realizan un tratamiento con Arseniato de sosa a dosis 300 g. por 100 l. de agua, siendo la mortalidad total, y no sufriendo los pinos nuevos ataques en la siguiente estación.

AULLÓ (1919) cita en este mismo trabajo la posibilidad, en vivero, de tratar el oidio del roble con permanganato de potasa, azufre o polisulfuros, demasiado caros para tratar en monte, así como el uso de alquitrán de hulla + petróleo contra "los plastones" de puesta de P. dispar contra "procesionaria" recomienda arseniato de sosa en agua, aplicado a los bolsones.

Con relación a parásitos son muchos los estudios que se realizan en esta época, sobre todo sobre P. dispar, destacando la introducción, en 1925 de Oenocyrtus kuwanae HOW, como primer caso de lucha biológica en España.

Desde la creación del IFIE y su reglamentación (1933), las plagas forestales quedan a cargo del personal de los distritos forestales, interviniendo sólo el Instituto en caso de plagas nuevas o no controlables por dicho personal, dispersándose por tanto el combate, lo que unido a nuestra guerra civil y a la posguerra abre una época poco fecunda, de la que han quedado escasos recuerdos escritos, de los que destacaremos respecto a plagas forestales los

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- AULLO 1919.- Reseñas de los trabajos verificados durante los años 1914-1916. Comisión de la Fauna Forestal Española. Madrid.
- BREHM, A. 1880.- La vida de los animales. Ruidon y Cia. Barcelona.
- CEBALLOS 1945.- Elementos de Entomología General E.T.S.I. Montes. Madrid.
- CUEVAS, P. y APARISI, 1970.- Memoria de los tratamientos realizados por el Servicio de Plagas Forestales desde el 1-10-69 al 30-9-70. Boletín de Plagas Forestales 26: 235-240.
- GARCIA MACEIRA 1911.- Los lepidópteros más dañosos de los montes españoles.
- GARCIA MERCET 1932.- Los parásitos de los insectos perjudiciales. Salvat.
- RIESGO, A 1934.- Los encinares españoles y sus plagas. El auxiliar de la Ingeniería y Arquitectura nº. 312.
- ROBREDO, F. 1980.- La utilización de la aviación en la agricultura española. Boletín Servicio Plagas, Vol. 6 Nº. 1: 17-31.
- RUPEPEZ, A. 1958.- Combate y reducción de la Lymantria monacha en España. Boletín de Plagas Forestales Nº. 2: 95-109.
- ZARCO 1949.- El género Pissodes Germar en España. Bol. del I.F.I.E. 42: 1-35.

CURRICULUM VITAE.

SANTIAGO SORIA CARRERAS, Doctor Ingeniero de Montes, Colegiado Nº. 1.186, con D. N. I. 267.570, nacido en Madrid, el 29-4-1953.

a) Titulos Académicos.

- Ingeniero Superior de Montes (Especialidad en Silvopascicultura).
- Diplomado por la Universidad Politécnica de Madrid en el Curso de Aplicaciones Agroforestales de la Aviación.
- Superados los dos Cursos de Doctorado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes en 1980-81 y 1981-82.
- Título de Doctor por la Universidad Politécnica de Madrid con la Tesis Doctoral "Lepidópteros defoliadores de Quercus pyrenaica, WILLDENOW en la zona centro de España: identificación, cría artificial, bionomía y análisis comparativo de tratamientos químicos", presentada el 11-12-86 obteniendo la calificación Apto "cum laude", máxima que otorga la citada Universidad de acuerdo con la legislación vigente.

b) Puestos de trabajo desempeñados.

- Funcionario de Carrera de la Escala Superior del Organismo Autónomo Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica de los Servicios Centrales (Madrid), en virtud de la resolución de 5 de Mayo de 1980 (B.O.E. 14-5-1980), y toma de posesión el 16-5-1980.
- Asesor Técnico (Nivel 23) del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica de los Servicios Centrales (Madrid) en virtud del nombramiento de 21-6-1982, y toma de posesión el mismo día.
- Incorporación al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Dirección General de la Producción Agraria, en virtud del Real Decreto 1423/1984 de 1 de Agosto 1985 (B.O.E. 13 de Agosto 1985) de Presidencia del Gobierno en los términos de la Disposición Transitoria 2ª del mismo.

- Nombramiento de Asesor Técnico Accidental (Nivel 23) de la Subdirección General de Sanidad Vegetal de 1 de Marzo de 1986 y toma de posesión el mismo día.
- Nombramiento de Asesor Técnico (Nivel 23) de la Dirección General de la Producción Agraria en la Subdirección General de Sanidad Vegetal, con toma de posesión el 30-6-1986.
- Colaboración técnica como Ingeniero Superior de Montes con el Patrimonio Nacional, en el Servicio de Jardines, Parques y Montes del 24-9-82 al 17-7-1986.

c) Otros Méritos.

C₁) Reuniones Internacionales.

- Del 6 al 10 de Septiembre de 1982, participación en la IX Reunión del Grupo de Trabajo de Insectos y otros animales perjudiciales al chopo, dentro de la Comisión Internacional del Chopo, de F.A.O., celebrado en Casale de Monferrato (Italia).
- Del 5 al 9 de Abril de 1983, participación en la III Reunión del Grupo de Trabajo de la selección para la Resistencia de los Insectos y Acaros, de Aucarpia. (O.I.L.B.) celebrada en Capbreton (Francia).
- Del 28 de Enero al 1 de Febrero de 1985, asistencia como representante español al II periodo de Sesiones del Grupo de Trabajo ad hoc. sobre el intercambio de Información acerca de Productos Químicos potencialmente Nocivos (especialmente plaguicidas) objeto de comercio internacional del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) en Roma (Italia).
- Designado para viaje de Intercambio Científico con la URSS (a realizar en 1987, una semana) en el tema Métodos Biológicos de Lucha contra las Plagas de Cultivos Agrícolas.
- Asistente como parte de la representación española a la reunión del Grupo de Trabajo de Phoracantha semipunctata FABRICIUS de O.I.L.B. (Organización Internacional de Lucha Biológica), celebrada en Huelva en Mayo de 1986.
- Asistente al "Seminario sobre dehesas y sistemas Agrosilvopastorales similares" patrocinado por el M.A.B (Programa el Hombre y la Biosfera, -

de UNESCO), celebrado del 30 de Marzo al 4 de Abril 1987, en Madrid, Extremadura y Andalucía, con presentación de dos ponencias (Ver "publicaciones").

- Asistente, como parte de la representación española a la 13ª Reunión del Comité CFA/CFE/CFCO, sobre cuestiones forestales del Mediterráneo, "silva Mediterránea" celebrada en Zaragoza del 28 de Septiembre 1987 al 2 de Octubre 1987.

c₂) Reuniones Nacionales.

- Conferenciante en el Curso sobre grafiosis agresiva del Olmo a nivel Nacional, impartido por el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica los días 21 y 22 de Febrero de 1985, con la charla coloquio "al género Ulmus y su implantación en el mundo, con especial atención a su situación en España" (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistencia como parte de la representación del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, a la II Reunión de la Comisión de Seguimiento de la plaga de los eucaliptus "Phoracantha semipunctata", celebrada en Madrid, el 20-5-83. (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Ponente en las Reuniones a Nivel Nacional sobre "Grafiosis agresiva del olmo", celebradas en Madrid el 10-10-84 y 20-2-85, y otras a nivel autonómico y local en distintas ciudades españolas. (Archivos - Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente, como parte de la representación de los Servicios Centrales, al Grupo de Trabajo de Plagas y Enfermedades Forestales (1ª reunión) celebrada en Madrid el 20-2-85; (2ª reunión) Madrid, del 17 al 19-12-1985 en Jaca (Huesca) del 2 al 4-12-1986 (3ª reunión) y Seo de Urgel (Lérida) del 23 al 27 de Noviembre 1987 (4ª reunión).

- Elagido Moderador Nacional del Grupo de Trabajo de Plagas y Enfermedades Forestales en su 2ª reunión para 1986.
- Reelegido moderador Nacional de dicho Grupo de Trabajo en Jaca (Huesca) para el año 1987.
- Reelegido para 1988 en Seo de Urgel (Lérida)
- Asistente, como parte de la representación de los Servicios Centrales al Grupo de Trabajo de Laboratorios (1ª reunión) en Valencia — del 26 al 28-11-1985 y en Sevilla del 25 al 27 de Noviembre 1986 (2ª reunión). (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente, como parte de la representación de la Subdirección General de Sanidad Vegetal al Grupo de Trabajo de evaluación ecotoxicológica de productos fitosanitarios, a todas las reuniones desde su creación en 1985 (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente a la 1ª reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada, celebrada en Valencia en Octubre 1987, con presentación de tres ponencias (ver "Publicaciones").
- Ponente en el curso de Plagas Forestales, impartido en Cazorla, Jaén, en Diciembre 1987.

c₃) Nombramientos.

- Colaborador como Ingeniero Superior de Montes del Servicio de Jardines, Parques y Montes del Patrimonio Nacional el 24-9-1982.
- Nombrado Asesor Técnico Especialista de la Comisión Nacional del Chopo el 16-3-1984.

c4) Trabajos realizados.

- Jefe de zona en más de 40.000 Has. de tratamientos contra diversas plagas de los pinos, chopos, almos y encinas, en toda la geografía nacional.
- Director en varias experiencias de sustitución de productos insecticidas ecológicamente peligrosos por otros más inócuos en el combate químico de plagas forestales.

- Director de trabajos de cálculo de efectividad de nuevos insecticidas en plagas forestales.
- Director de zona en colaboración con la Junta de Comunidades de Castilla-León y Patrimonio Nacional, de la lucha contra la Grafiosis Agresiva del Olmo en La Granja de San Ildefonso (Segovia).
- Localización, seguimiento y Jefe de campaña contra la Grafiosis Agresiva del Olmo, con especial incidencia en los jardines de La Granja de San Ildefonso, por sus favorables características, con redacción de un plan de salvamiento de los principales Olmos del lugar, en ejecución en estos momentos, y publicación de un folleto de divulgación nacional con la colaboración del equipo técnico del Patrimonio Nacional.
- Coordinador, a nivel nacional, de la lucha contra la Grafiosis Agresiva del Olmo.
- Colaborador, como parte de la representación de los Servicios Centrales, en la lucha contra la Grafiosis del olmo en La Alhambra y el Generalife de Granada.
- Investigaciones sobre nuevos problemas de plagas y enfermedades en colaboración con diversas Comunidades Autónomas y Patrimonio Nacional en el caso de pinares y encinares (1985-86).
- Realización de trabajos de asesoramiento para la conservación y mejora en los jardines históricos de Aranjuez, Campo del Moro, Campamento de Robledo, El Escorial, El Pardo, La Granja de San Ildefonso, y Santa Cecilia, así como en los montes y matas arboladas de El Pardo, La Granja de San Ildefonso, Riofrío y Valsein. Estas colaboraciones se han realizado principalmente, en aspectos botánicos, paisajísticos, de Sanidad Vegetal y de elección de maquinaria, desde 1982 hasta la actualidad.

- Redacción del plan anual "Tratamientos fitosanitarios de jardines del Patrimonio Nacional", con descripción de las plagas y enfermedades con más posibilidades de causar daños, así como el calendario de tratamientos para su control con las épocas y productos más recomendables, teniendo en cuenta la especial problemática que el carácter de Jardines Históricos y artísticos representa.

c₅) Publicaciones científicas:

- Libros:

- Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 1981.
- Lepidópteros defoliadores del Quercus pyrenaica WILL. Bol. Sanidad Vegetal. Fuera de Serie Nº. 7. 1987.

- Artículos en Revistas:

- "Estudio económico de los tratamientos fitosanitarios contra la plaga del encinar Tortrix viridana L." (Bol. Serv. Plagas 1981. Madrid).
- Fuertes ataques de Erannis defoliaria Clerk. (Lep. Geométridae) en los Montes de Toledo y ensayos de lucha química para su combate - (Bol. Serv. Plagas 1983. Madrid).
- Contribución al conocimiento de lepidópteros del encinar (Bol. Serv. Plagas, 1983. Madrid).
- Grave plaga de Monarthropalpus buxi Geoff (díptero, cecidomido) en los jardines de Aranjuez y El Pardo y Metodología para combatirlo (Bol. Serv. Plagas 1985. Madrid).
- La Grafiosis del Olmo (Revista montes 1984, Madrid).
- Informe: La Grafiosis del Olmo (Zona verde nº 3 y 4 1985. Madrid).
- Influencia de los tratamientos con Diflubenzurón ODC 45% sobre pinares en las poblaciones de Graellsia isabellae (Graells) (Lep. Syss-
phingidae) y reseña de su biología. (Bol. Sanidad Vegetal 1986).

- Aradus cinnamomeus (Panzer) (Hem. Heteroptera) factor de debilitación del Pinus sylvestris L. en el sistema central. (Bol. Sanidad Vegetal 1986).
- Phyllodesma kermesifolia (LAJONQUIERE, 1960) una desconocida oruga de nuestras fresnedas y rebollares (Shilap Rev. Lep. 1987).
- Apuntes sobre el género Ulmus, con especial atención a su situación en España (Revista montes, en imprenta).
- Los estadios inmaduros de Phyllodesma kermesifolia (LAJONQUIERE, 1960) (Lepidoptera Lasiocampidae) (Boletín de la Estación Central de Ecología, 1987).
- Descripción de los estadios inmaduros de Trichiura castiliana (SPULER 1908) (Lep. Lasiocampidae) (Bol. Sanidad Vegetal, Plagas, 1987).
- Ponencias en Reuniones Nacionales e Internacionales:
 - "La encina y otras Quercíneas, importancia de su lepidóptero-fauna asociada y posibilidades de control" en "Seminario sobre dehesas y sistemas agrosilvopastorales similares" de M.A.B. (UNESCO).
 - "La problemática fitosanitaria del encinar, especial referencia a las dehesas". "Seminario sobre dehesas y sistemas agrosilvopastorales similares".
 - "Relación de lepidópteros defoliadores del género Quercus". Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.
 - "Ensayo de eficacia con productos antiqitinizantes, biológicos y piretroides contra Lymantria monacha (LINNAEUS, 1758) (Lep. Limantriidae), peligroso defoliador del Pinus sylvestris L.". Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.
 - Grave ataque de Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758) (Lep. Lasiocampidae) y otros lepidópteros en el Encinar del MONTE DEL PARDO (Madrid); ensayos de laboratorio para su control y evaluación de la Campaña de Lucha Química. Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.

c₆) Sociedades Científicas.

- Miembro de número de la Sociedad Hispano-Luso-Americana de Lepidopterología (SHILAP) desde Mayo de 1986.
- Miembro de la Asociación de Entomología Aplicada desde su fundación en 1986.

c₇) Nombramientos:

- Nombrado del Consejo de Redacción de la Revista Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas en Enero de 1986.

de UNESCO), celebrado del 30 de Marzo al 4 de Abril 1987, en Madrid, Extremadura y Andalucía, con presentación de dos ponencias (Ver "publicaciones").

- Asistente, como parte de la representación española a la 13ª Reunión del Comité CFA/CFE/CFCO, sobre cuestiones forestales del Mediterráneo, "silva Mediterránea" celebrada en Zaragoza del 28 de Septiembre 1987 al 2 de Octubre 1987.

c₂) Reuniones Nacionales.

- Conferenciante en el Curso sobre grafiosis agresiva del Olmo a nivel Nacional, impartido por el Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica los días 21 y 22 de Febrero de 1985, con la charla coloquio "al género Ulmus y su implantación en el mundo, con especial atención a su situación en España" (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistencia como parte de la representación del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, a la II Reunión de la Comisión de Seguimiento de la plaga de los eucaliptus "Phoracantha semipunctata", celebrada en Madrid, el 20-5-83. (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Ponente en las Reuniones a Nivel Nacional sobre "Grafiosis agresiva del olmo", celebradas en Madrid el 10-10-84 y 20-2-85, y otras a nivel autonómico y local en distintas ciudades españolas. (Archivos - Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente, como parte de la representación de los Servicios Centrales, al Grupo de Trabajo de Plagas y Enfermedades Forestales (1ª reunión) celebrada en Madrid el 20-2-85; (2ª reunión) Madrid, del 17 al 19-12-1985 en Jaca (Huesca) del 2 al 4-12-1986 (3ª reunión) y Seo de Urgel (Lérida) del 23 al 27 de Noviembre 1987 (4ª reunión).

- Elegido Moderador Nacional del Grupo de Trabajo de Plagas y Enfermedades Forestales en su 2ª reunión para 1986.
- Reelegido moderador Nacional de dicho Grupo de Trabajo en Jaca (Huesca) para el año 1987.
- Reelegido para 1988 en Seo de Urgel (Lérida)
- Asistente, como parte de la representación de los Servicios Centrales al Grupo de Trabajo de Laboratorios (1ª reunión) en Valencia — del 26 al 28-11-1985 y en Sevilla del 25 al 27 de Noviembre 1986 (2ª reunión). (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente, como parte de la representación de la Subdirección General de Sanidad Vegetal al Grupo de Trabajo de evaluación ecotoxicológica de productos fitosanitarios, a todas las reuniones desde su creación en 1985 (Archivos Subdirección General de Sanidad Vegetal).
- Asistente a la 1ª reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada, celebrada en Valencia en Octubre 1987, con presentación de tres ponencias (ver "Publicaciones").
- Ponente en el curso de Plagas Forestales, impartido en Cazorla, Jaén, en Diciembre 1987.

c₃) Nombramientos.

- Colaborador como Ingeniero Superior de Montes del Servicio de Jardines, Parques y Montes del Patrimonio Nacional el 24-9-1982.
- Nombrado Asesor Técnico Especialista de la Comisión Nacional del Chopo el 16-3-1984.

c4) Trabajos realizados.

- Jefe de zona en más de 40.000 Has. de tratamientos contra diversas plagas de los pinos, chopos, olmos y encinas, en toda la geografía nacional.
- Director en varias experiencias de sustitución de productos insecticidas ecológicamente peligrosos por otros más inócuos en el combate químico de plagas forestales.

- Director de trabajos de cálculo de efectividad de nuevos insecticidas en plagas forestales.
- Director de zona en colaboración con la Junta de Comunidades de Castilla-León y Patrimonio Nacional, de la lucha contra la Grafiosis Agresiva del Olmo en La Granja de San Ildefonso (Segovia).
- Localización, seguimiento y Jefe de campaña contra la Grafiosis Agresiva del Olmo, con especial incidencia en los jardines de La Granja de San Ildefonso, por sus favorables características, con redacción de un plan de salvamiento de los principales Olmos del lugar, en ejecución en estos momentos, y publicación de un folleto de divulgación nacional con la colaboración del equipo técnico del Patrimonio Nacional.
- Coordinador, a nivel nacional, de la lucha contra la Grafiosis Agresiva del Olmo.
- Colaborador, como parte de la representación de los Servicios Centrales, en la lucha contra la Grafiosis del olmo en La Alhambra y el Generalife de Granada.
- Investigaciones sobre nuevos problemas de plagas y enfermedades en colaboración con diversas Comunidades Autónomas y Patrimonio Nacional en el caso de pinares y encinares (1985-86).
- Realización de trabajos de asesoramiento para la conservación y mejora en los jardines históricos de Aranjuez, Campo del Moro, Campamento de Robledo, El Escorial, El Pardo, La Granja de San Ildefonso, y Santa Cecilia, así como en los montes y matas arboladas de El Pardo, La Granja de San Ildefonso, Riofrío y Valsain. Estas colaboraciones se han realizado principalmente, en aspectos botánicos, paisajísticos, de Sanidad Vegetal y de elección de maquinaria, desde 1982 hasta la actualidad.

- Redacción del plan anual "Tratamientos fitosanitarios de jardines del Patrimonio Nacional", con descripción de las plagas y enfermedades con más posibilidades de causar daños, así como el calendario de tratamientos para su control con las épocas y productos más recomendables, teniendo en cuenta la especial problemática que el carácter de Jardines Históricos y artísticos representa.

c₅) Publicaciones científicas:

- Libros:

- Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 1981.
- Lepidópteros defoliadores del Quercus pyrenaica WILL. Bol. Sanidad Vegetal. Fuera de Serie Nº. 7. 1987.

- Artículos en Revistas:

- "Estudio económico de los tratamientos fitosanitarios contra la plaga del encinar Tortrix viridana L." (Bol. Serv. Plagas 1981. Madrid).
- Fuerte ataque de Erannis defoliaria Clerk. (Lep. Geométridae) en los Montes de Toledo y ensayos de lucha química para su combate - (Bol. Serv. Plagas 1983. Madrid).
- Contribución al conocimiento de lepidópteros del encinar (Bol. Serv. Plagas, 1983. Madrid).
- Grave plaga de Monarthropalpus buxi Geoff (díptero, cecidomido) en los jardines de Aranjuez y El Pardo y Metodología para combatirlo (Bol. Serv. Plagas 1985. Madrid).
- La Grafiosis del Olmo (Revista montes 1984, Madrid).
- Informe: La Grafiosis del Olmo (Zona verde nº 3 y 4 1985. Madrid).
- Influencia de los tratamientos con Diflubenzurón ODC 45% sobre pinares en las poblaciones de Graellsia isabellae (Graells) (Lep. Syss- phingidae) y reseña de su biología. (Bol. Sanidad Vegetal 1986).

- Aradus cinnamomeus (Panzer) (Hem. Heteroptera) factor de debilitación del Pinus sylvestris L. en el sistema central. (Bol. Sanidad Vegetal 1986)
 - Phyllodesma kermesifolia (LAJONQUIERE, 1960) una desconocida oruga de nuestras fresnedas y rebollares (Shilap Rev. Lep. 1987).
 - Apuntes sobre el género Ulmus, con especial atención a su situación en España (Revista montes, en imprenta).
 - Los estadios inmaduros de Phyllodesma kermesifolia (LAJONQUIERE, 1960) (Lepidoptera Lasiocampidae) (Boletín de la Estación Central de Ecología, 1987)
 - Descripción de los estadios inmaduros de Trichiura castiliana (SPULER 1908) (Lep. Lasiocampidae) (Bol. Sanidad Vegetal, Plagas, 1987).
- Ponencias en Reuniones Nacionales e Internacionales:
- "La encina y otras Quercíneas, importancia de su lepidóptero-fauna asociada y posibilidades de control" en "Seminario sobre dehesas y sistemas agrosilvopastorales similares" de M.A.B. (UNESCO).
 - "La problemática fitosanitaria del encinar, especial referencia a las dehesas". "Seminario sobre dehesas y sistemas agrosilvopastorales similares".
 - "Relación de lepidópteros defoliadores del género Quercus". Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.
 - "Ensayo de eficacia con productos antiquitinizantes, biológicos y piretroides contra Lymantria monacha (LINNAEUS, 1758) (Lep. Limantriidae), peligroso defoliador del Pinus sylvestris L.". Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.
 - Grave ataque de Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758) (Lep. Lasiocampidae) y otros lepidópteros en el Encinar del MONTE DEL PARDO (Madrid); ensayos de laboratorio para su control y evaluación de la Campaña de Lucha Química. Primera reunión de la Sociedad Española de Entomología Aplicada.

c₆) Sociedades Científicas.

- Miembro de número de la Sociedad Hispano-Luso-Americana de lepidóptero-
terología (SHILAP) desde Mayo de 1986.
- Miembro de la Asociación de Entomología Aplicada desde su fundación
en 1986.

c₇) Nombramientos:

- Nombrado del Consejo de Redacción de la Revista Boletín de Sanidad
Vegetal, Plagas en Enero de 1986.

TITULO: Bases epidemiológicas y medios de lucha contra
Pyricularia oryzae Cav. en las marismas del Guadalquivir.

AUTOR(ES): Juan Pedro Marín Sánchez

CENTRO DE TRABAJO: E.T.S.Ingenieros Agrónomos
Avda. Alcalde Rovira Roure 177

LOCALIDAD: LERIDA - 25006

RESUMEN:

Estudios epidemiológicos y experimentos de lucha contra la Piriculariosis del arroz en las marismas del Guadalquivir, permiten establecer una Estrategia de lucha basada en la fecha de siembra, el uso de la resistencia y en aplicaciones fungicidas basadas en un criterio predictivo ambiental.

INTRODUCCION:

Las enfermedades constituyen uno de los factores que limitan mas la cosecha del arroz en las marismas del Guadalquivir. Se han estimado pérdidas entre 5-10% por ha y año, para el conjunto del área cultivada, en los últimos 11 años - salvo 1987 -, área en la que las producciones medias alcanzan alrededor de 6.800 kg/ha (3,16,17). A dichas pérdidas habría que añadir las correspondientes a tratamientos ineficaces, debidos a la carencia de conocimientos epidemiológicos, las cuales se han estimado en un 3% (11,16,17). Entre las enfermedades, las causadas por hongos son las distribuidas con mayor amplitud y las mas limitantes de la cosecha. De estas, la Piriculariosis, causada por Pyricularia oryzae Cav., es la mas importante. Las pérdidas inducidas han alcanzado el 100% de la cosecha, en áreas restringidas y años de epidemias severas (9,12,13,14,15,16,17).

Tales cifras justifican los esfuerzos dirigidos a controlar las enfermedades. En este sentido, la estrategia a seguir es el manejo de las mismas como un factor mas de la producción. Tanto para establecer dicha estrategia como para evaluar su utilidad, es necesario conocer las características de las epidemias y como estas son influidas por el ambiente. Por estas razones, la Ponencia, se ha organizado en dos secciones: I.- Epidemiología de la Piriculariosis del arroz : 1) Características epidemiológicas; 2) Correlaciones ambiente/desarrollo epidémico. II.- Medios de Lucha: 1) Lucha Biológica; 2) Lucha Química.

I.- Epidemiología de la Piriculariosis del arroz:

I.-1) Características epidemiológicas.- En lo que sigue se hará referencia al desarrollo epidémico como aumento (o disminu-

ción) de la cantidad de enfermedad en el tiempo. Los datos ofrecidos corresponden a estudios realizados durante 12 años en dicha zona - arrocerá, si bien, por su interés comparativo, se pondrá especial énfasis en experimentos específicos desarrollados en los últimos años (16,17).

Las características epidemiológicas en variedades de distinta reacción se reflejan en la Figura 1. Las severidades máximas se alcanzaron en la variedad (var.) de reacción susceptible (s=98%) con pérdida total de la cosecha, y mínimos de severidad foliar (s=6%) en la var. Senia, en la que la correspondiente en panícula fué del 27%. En la var. Venería la reacción fué inversa a Senia alcanzando una severidad foliar del 20% y en panícula del 6%. La var. Bahía mostró valores similares de severidad en hoja y panícula (12.5% y 11% respectivamente), y en la var. Betis tales valores fueron mínimos (5% en hoja y 5% en panícula).

El análisis cualitativo de las epidemias ha puesto de manifiesto algunos datos de interés (16,17). Las epidemias pueden comenzar (s=1%) en hoja desde el estado fenológico EF. "Ahijado", sucediendo antes, tal comienzo, en las variedades de reacción susceptible frente a las resistentes; alcanzan su valor medio (s=50%) entre el EF. "Comienzo del Espigado" y el EF. "Comienzo de la Floración" y llegan a su valor máximo entre el EF. "Floración" y el EF. "Grano pastoso blando", según características varietales. Las epidemias en panícula comienzan desde el final del EF. "Floración" y alcanzan su máximo en el EF. "Grano pastoso blando". No se ha podido correlacionar la severidad en hoja y la severidad en panícula, considerando el conjunto de las variedades. Así mismo, altos valores de incidencia de la enfermedad en hoja o en panícula no implican, necesariamente, altos valores de severidad en dichos órganos. La incidencia de la enfermedad en el tallo (nudo) ha sido baja, prácticamente nula durante nuestras observaciones (16,17).

El análisis cuantitativo de las epidemias se realizó tras el ajuste de los datos a la función "Logit". Los valores de la tasa aparente de infección (r) en hoja fueron máximos en la var. de reacción susceptible ($r=0.16$ t-1). En panícula el máximo correspondió a la var. Betis ($r=0.21$ t-1), si bien, explicable por su retraso en comenzar.

I.-2) Correlaciones entre el ambiente y el desarrollo epidémico. En el patosistema *P. oryzae*/arroz, se han correlacionado la temperatura, humedad relativa, iluminación y número de conidias en el aire, con la severidad epidémica (1,16,17,19,22). A su vez, esta, está influida por la edad de los tejidos (6).

La temperatura no constituye un factor limitante de las epidemias en nuestras áreas de cultivo, donde este se produce entre Mayo y Septiembre; si influye, junto con la humedad relativa ambiental, en la velocidad del desarrollo epidémico. En este sentido, Suzuki (22) señaló la posibilidad de tal desarrollo entre 10 °C y 33 °C, mientras Hemmit y col. (19) ofrecieron datos sobre la variación del período de incubación (PI =tiempo en días desde la infección hasta la aparición de síntomas). Estos datos, transformados -- según: $PI = \log PI$, y ajustados por mínimos cuadrados (J.P. Marín), se ecuacionaron: $PI = 1.4593 - 0.0299 T$ ($R=0.99$; $p=0.01$), donde T es la temperatura expresada en °C.

En relación con la humedad relativa (HR) y con la T, -- Khan y Libby (6) estudiaron en condiciones experimentales con ambiente controlado la variación de la severidad foliar según la duración (horas) de la HR con valores iguales o superiores al 95%, a T de 18.3; 21.1; y 26.6 °C. Sus datos transformados ($y = \log s$) y ajustados por regresión lineal (J.P. Marín) resultaron en las ecuaciones: $y = 0.4944 x - 7.7677$ (T=26.6 °C; R=0.91; p=0.01); $y = 0.3184 x - 6.1016$ (T=21.1 °C; R=0.92; p=0.01); $y = 0.2791 x - 6.2543$ (T=18.3 °C; R=0.88; p=0.01) donde x = número de horas con HR del 95% ó más.

Por su parte Barksdale y Jones (4) estudiaron las condiciones mínimas necesarias y las condiciones favorables para que se produjera la infección, ofreciendo la ecuación: $h = 1.8 C^{32/0.477} C - 3.78$, donde h es el nº de horas con dicha HR y C es la temperatura en °C.

Los datos ofrecidos sobre la relación entre la edad del tejido y severidad foliar (6), permiten establecer que a las 11 semanas de edad las hojas oponen una gran resistencia al desarrollo de las infecciones, especialmente en la primera fase de las mismas. Las ecuaciones que correlacionan ambos parámetros fueron obtenidas de los datos originales (6) por los métodos ya citados (J.P. Marín):

En invernadero: $y = 2.6961 - 0.2443 x$ (R=0.99; p=0.001)

En campo: $y = 2.8710 - 0.3618 x$ (R=0.99; p=0.05)

Nuestras investigaciones en las marismas del Guadalquivir (16,17) han contrastado la validez de las ecuaciones anteriores, y se han obtenido nuevas ecuaciones de correlación. En relación con lo primero debemos señalar que los datos de Barksdale y Jones (4) no precisan de forma estricta las condiciones de comienzo de las epidemias y que hubo un desarrollo epidémico severo aún después de las 11 semanas de edad, hecho que podría ser explicado por el incremento en extensión de las lesiones. En relación con las nuevas ecuaciones obtenidas (16,17), el contenido de esporas en el aire está correlacionado con la duración de la HR, en umbrales señalados, según la ecuación: $y = 388.14 - 60.13 HR + 2.35 HR^2$ (corr=0.9664; sign. 99.97%), donde y = nº de esporas capturadas en una superficie de 4 cm²; ecuación válida para valores de Y entre 2-18. Así mismo se ha correlacionado (16,17) la severidad foliar con el número de esporas capturadas, en variedades de distinta reacción:

s = 0.6832 y - 3.8879 (susceptible; R=0.9325; p=0.01)

s = 0.1457 y - 0.4346 (resistente; R=0.8130; p=0.05)

donde s es la severidad foliar, siendo y el nº acumulado de conidias capturadas.

Tales informaciones y resultados sugieren que las condiciones ambientales (T, HR) determinan el desarrollo epidémico permitiendo la producción de inóculo y su éxito en las primeras fases de la Patogénesis, y que una vez se ha producido la infección no tienen un efecto tan estricto sobre la expresión sintomatológica.

II.- Medios de Lucha:

Aplicando de una forma simplista la teoría económica de la decisión, puede establecerse el valor de la cosecha obtenida (v) de acuerdo con la ecuación: $v = (1-x)y + exy - k$; donde x = pérdidas debidas a la enfermedad; y = valor unitario de la cosecha; e = efectividad del control; k = costo del control (8). El beneficio, en cada caso, viene determinado: $g = exy - k$. Según esto, es obvia la necesidad de que medios de lucha son eficaces y en que medida lo son.

A continuación se analizarán los conocimientos actuales en relación con la Lucha contra P.oryzae tanto en otras áreas arroceras como en las marismas del Guadalquivir.

II.-1)Lucha Biológica.- La Lucha Biológica se define como: "la reducción de la cantidad de inóculo o de la actividad productora de enfermedad por un patógeno, efectuado por o a través de, uno o mas organismos otros que el hombre" (5). Razones de tipo práctico junto al amplio contenido de esta sección aconsejan dividirla en los apartados: II-a) Antagonismo y Competición; II-b) Abonado, Fecha de siembra y Restos de cosecha; y II-c) Resistencia.

II-1-a) Antagonismo y Competición.- Se ha citado(5) un efecto de competición por el sustrato entre P.oryzae y Nigrospora oryzae (Berk. et Br.)Petch. N.oryzae impide la infección por P.oryzae, aún en tejidos no colonizados por la primera. Este es un fenómeno comprobado en condiciones de laboratorio, sin embargo, se ha podido constatar (9)el desarrollo de epidemias severas por P.oryzae, aún cuando tejidos foliares o de panícula mostraban síntomas por N.oryzae y existía un alto contenido de esporas de esta especie en el aire. Así mismo, P.oryzae es afectada por diversos antagonistas, hongos y bacterias. Entre los primeros, diversas especies de Trichoderma ejercen un efecto marcado sobre la germinación conidial y sobre el crecimiento micelial en condiciones de laboratorio o experimentales de campo(23).

II-1-b) Abonado, Fecha de siembra y Restos de cosecha.- Las dosis de nitrógeno, potasio y fósforo en los abonados, así como la disponibilidad de hierro u otros elementos menores en el suelo, influyen en el desarrollo de las epidemias o son causa de enfermedad(19) así mismo, la fecha de siembra influye en la severidad epidémica (16,17,19).

En relación con el nitrógeno se ha citado(19) que 150 0 mas unidades fertilizantes por ha favorecen el desarrollo de epidemias severas. Esta información ha sido contrastada experimentalmente(16,17), si bien, cabe añadir que se han desarrollado epidemias severas, aún con dosis de 100 uf./ha y que el desarrollo de estas depende, fundamentalmente, de otros factores(variedad, clima) mas que de altos contenidos de N en el suelo (9). Altos contenidos de fósforo o potasio en el suelo inducen una reacción menos severa a P.oryzae (19); no obstante, los datos disponibles no permiten cuantificar tal efecto.

La relación entre la fecha de siembra y el desarrollo epidémico se ha estudiado en las marismas del Guadalquivir (16,17). Estos han puesto de manifiesto que el retraso en la fecha de siembra (desde el 30 de Abril) aumenta el riesgo de epidemias severas y de las pérdidas de cosecha correspondientes. Las ecuaciones que correlacionan ambos factores son:

$$\begin{aligned} \text{var. Krisna, } y_1 &= 1.6455 x_1 - 5.1512 \quad (R=0.9528; p=0.01) \\ y_2 &= 1.2512 x_2 + 6.2645 \quad (R=0.9535; p=0.01) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{var. Bahia, } y_3 &= 1.0650 x_3 - 16.4169 \quad (R=0.9200; p=0.01) \\ y_4 &= 1.5154 x_4 - 3.9000 \quad (R=0.9400; p=0.001) \end{aligned}$$

donde y_1 es la severidad foliar (%), y_3 es la severidad en panícula

(%), $x_1=x_3$ = nº de días transcurridos desde el 30 de Abril hasta la siembra, $y_2=y_4$ = pérdidas de cosecha (%), x_2 =severidad foliar (%), x_4 = severidad en panícula (%).

Las ecuaciones reseñadas, corresponden a datos de 2--- años, por lo cual deberán ser utilizadas con cautela, teniendo en cuenta que una mayor precisión se corresponden con mayor número de datos (5 años), y que una siembra tardía no implica, necesariamente, el desarrollo de una epidemia severa.

Los restos de cosecha infectados, junto a las semillas procedentes de campos con plantas enfermas y a los hospedantes alternos son las principales fuentes de inóculo (19). En las marismas del Guadalquivir no se han estudiado de forma precisa estos aspectos.

II-1-c) Resistencia.- La resistencia a P.oryzae se ha caracterizado como raza-específica en base a distintas colecciones de variedades diferenciales(2). La escasa durabilidad de la misma ha llevado a seleccionar por "resistencia de campo" la cual es mas durable (10). Esta resistencia es mas útil, pero en su evaluación se incluye la interacción (variedad x aislamiento) x ambiente, lo cual conlleva una variabilidad difícilmente predecible (10). Evaluaciones de las variedades por su reacción en distintos órganos que se corresponden mas al concepto de resistencia de campo, quedan reflejadas en el Cuadro nº1. De acuerdo con estos datos, la mayoría de las variedades muestran reacción susceptible a P.oryzae en alguno de sus órganos(9,16,17).

II-2) Lucha Química.- En este apartado se consideraran el conjunto de métodos y estrategias relacionados con el uso de fungicidas. Estos son usados en formas distintas: a) Rutinariamente según un calendario de fechas, b) Rutinariamente según un calendario fenológico, y c) De acuerdo con la estimación del riesgo de desarrollo de epidemias. El control según los apartados a) y b), presupone un alto riesgo de desarrollo de las epidemias, el c) requiere conocer un sistema predictivo. Las características del patosistema P.oryzae/arroz, en las marismas del Guadalquivir, expuestas anteriormente, señalan al sistema c) como el mas conveniente en dicha zona.

Los conocimientos necesarios para decidir un determinado tratamiento fungicida son: 1) Materias activas y sus eficacias, 2) Momentos de aplicación, y 3) Número de aplicaciones.

En relación con el punto 1), se han citado un número de materias fungicidas eficaces contra P.oryzae: triziclazol, kasugamicina, edifenfos, isoprothiolano, benomilo, probenazole, etc.(7,18,20); sin embargo, tal eficacia viene condicionada por la aplicación en un momento adecuado(punto 2). En este sentido se han usado criterios fenológicos o de plantas testigo del desarrollo de lesiones para determinar el momento óptimo de tratamiento (11,19,20).

Experimentos realizados en las marismas del Guadalquivir sobre control fungicida (16,17) no han aportado resultados conclusivos. En los correspondientes al año 1985 (16), porque no se produjo un desarrollo epidémico que permitiera establecer diferencias significativas entre los distintos tratamientos experimen-

tales, y en los de 1986 (17), por lo contradictorio de los resultados obtenidos (Cuadro 4). No obstante, los resultados de este último experimento junto a los correspondientes de los análisis epidemiológicos, aportaron evidencia de interés para futuros experimentos. Así, en los experimentos de 1986 (17) podemos observar que -- tratamientos foliares que incluían varias aplicaciones (t3,t4) -- mostraron mayores niveles de enfermedad que un solo tratamiento (t1) el cual estaba incluido en los anteriores (Cuadro 4). Por otra parte, en panícula, no se presentó, en general, tal contradicción. En dicho experimento las plantas enfermas se distribuyeron en rodales, en los que las paniculas no llegaron a emerger o, si lo hicieron, el grano estaba vacío. Tales resultados podrían ser interpretados según la hipótesis de que la enfermedad foliar no fué controlada por los fungicidas debido a lo no adecuado del momento de aplicación y que la enfermedad en panícula estuvo muy condicionada por la severidad de la enfermedad en la hoja. Dado que para la --- elección de los momentos de aplicación en el experimento se siguió un criterio fenológico, debemos concluir que este no es el mas adecuado en nuestro caso. Si a estas razones añadimos la correlación entre el ambiente y el desarrollo epidémico antes señalada y la -- variación de la sensibilidad de los tejidos según su edad, cabe -- suponer que, una vez establecido el patógeno en los tejidos de la planta en estados fenológicos tempranos, es difícilmente controlable, y que deben ser criterios predictivos basados en las características ambientales, los que determinen los momentos de trata--- miento. En este sentido, deberían recomendarse tratamientos fungicidas siempre que se dieran las condiciones: T de 18°C 0 mas, duración de la HR ,igual o superior al 95%, de 14 o mas horas, y edad de los tejidos de 9 o menos semanas. Este criterio no es definitivo y debe ser investigado, junto al de establecer un sistema predic--- tivo de las condiciones ambientales durante la campaña de cultivo.

El número de tratamientos (apartado 3) viene determinado por el beneficio económico de los mismos. Para ello se requiere conocer la correlación entre la cantidad de enfermedad y las pér--- didas de cosecha, así como el efecto de distinto número de trata--- mientos sobre la reducción de dichas pérdidas.

La correlación entre la cantidad de enfermedad y las pérdidas de cosecha es difícil de establecer en esta enfermedad, debido a la posibilidad de distintos niveles de enfermedad en ta--- llo, hoja y panícula. Además, contribuye a ello, la variabilidad derivada de las características varietales, ambientales y del sistema de cultivo; de aquí, el gran número de ecuaciones ofrecidas (1,17,19,21). Algunas de estas, entre las que se incluyen las obtenidas por nosotros, se muestran en el Cuadro 2.

La relación costos de los tratamientos y los beneficios obtenidos, requiere conocer previamente un "Umbral económico de -- los tratamientos" y es una función de las condiciones locales de cultivo y de su economía. Tal "Umbral" depende, a su vez, de la efec--- tividad de los tratamientos y de las pérdidas de cosecha asociadas, en cada caso, con la severidad residual (= porcentaje de la enfer--- medad no controlada por los tratamientos). No tenemos noticias de datos al respecto en nuestras áreas, y nuestros experimentos fungi--- cidas (16,17) no han permitido su determinación; no obstante, en el Cuadro 3, se ofrecen "Umbrales económicos de tratamiento" para va-

riedades de distinta reacción, que, inicialmente, pueden ser de -- utilidad en las marismas del Guadalquivir, y que están basados en el "Umbral" calculado por Sasaki y Kato (21) y en nuestras ecuaciones de correlación entre la severidad en panícula y las pérdidas de cosecha (16,17).

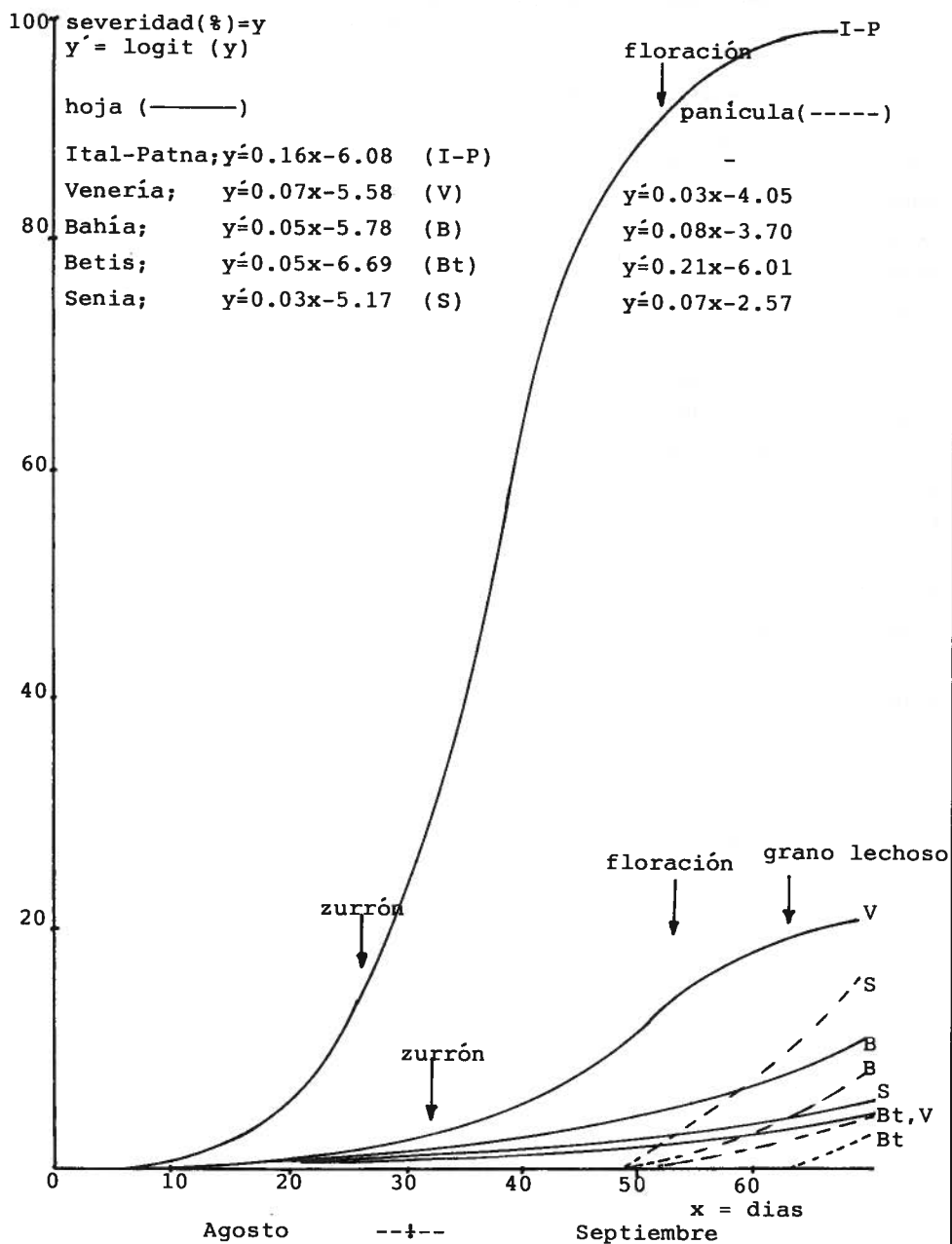
De lo expuesto se infiere que los medios de lucha constitutivos de una Estrategia, contra P.oryzae/arroz, en las marismas del Guadalquivir, serian: Uso de variedades resistentes, fundamentalmente en hoja y panícula; siembras tempranas; y uso de fungicidas basado en un sistema predictivo clima-edad de los tejidos. Este último punto debería investigarse para determinar las condiciones ambientales precisas y las ecuaciones de predicción -- que, con mayores grados de libertad, optimizaran las aplicaciones fungicidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.-

- 1.- Anónimo 1965.-Rice blast disease. Procc.I.R.R.I. The Johns Hopkins Press. Baltimore.507 pp.
- 2.-Anónimo 1967.- United States-Japan Cooperative Study. An international set of rice varieties for differentiating races of Pyricularia oryzae. Phytopathology, 57:297-301.
- 3.-Anónimo 1987.- Boletín mensual de Estadística Agraria,Oct.
- 4.-Barksdale T H, Jones M W 1965.- Minimum values of dew period and temperature required for infection of P.oryzae. Phytopathology, 55:503 (Abstract).
- 5.-Cook R, Baker K 1983.- The nature and practice of Biological Control of plant pathogens.A.P.S.,Minnesota,529 pp.
- 6.-Kahn R, Libby J 1958.- The effect of environmental factors and plant age on the infection of rice by Pyricularia oryzae. Phytopathology,48:25-30.
- 7.-Liñán y Vicente C (ed.) 1985.- Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales. Madrid, 298 pp.
- 8.-McLean G D, Garret R G, Ruesink W G 1986.- Plant virus epidemics A.P.,N.Y., 550 pp.
- 9.-Marín J P 1979.- Micosis del arroz en las marismas del Guadalquivir. Tesis Doctoral. Universidad de Cordoba. 540 pp.
- 10.-Marín J P 1983.- Estabilidad de la Resistencia a las enfermedades de las plantas cultivadas. Procc. II Congreso de la S.E.F., Vitoria, páginas: 195-212.
- 11.-Marín J P 1987.- Influencia de la técnicas de cultivo y de los cambios varietales en la patología del arroz. Sesiones Técnicas sobre el arroz. Obra social de la Caixa de Pensions, Amposta, Tarragona, páginas:37-41.
- 12.-Marín J P, Jiménez R 1981.- Enfermedades del arroz en las marismas del Guadalquivir. Bol.S.P.V., 7:3-56.
- 13.-Marín J P, Jiménez J 1981.- Pyricularia oryzae Cav. and Nakataea sigmoidea Hara pathogens of rice in southern Spain. Phytopathol. Medit.,20:89-95.
- 14.-Marín J P, Jiménez R 1982.- Two new Fusarium species infecting rice in southern Spain. Plant Disease, 66:332-334.
- 15.-Marín J P, Jiménez R 1982.- Especies de Drechslera Ito patógenas del arroz en las marismas del Guadalquivir. Cuadernos I.N.I.A., nº11,35 pp.
- 16.-Marín J P,Otero M 1985.- Piriculariosis del arroz en las marismas del Guadalquivir I:Epidemiología y Control durante

1985. Informe para el S.P.V., Sevilla, 21 pp.
- 17.-Marín J P, Otero M, Gordillo M, Grau D 1986.- Piriculariosis del arroz en las marismas del Guadalquivir II: Epidemiología y Control durante 1986. Informe al S.P.V., Sevilla, 20 pp.
 - 18.-Nagae V 1982.- Short review of pesticides developed and registered in Japan. Japan Pesticide Information, 40:23-65.
 - 19.-Ou S 1972.- Rice Diseases. C.A.B., England, 368 pp.
 - 20.-Ou S 1980.- A look at worldwide rice blast disease control. Plant Disease, 64:439-445.
 - 21.-Sasaki T, Kato H 1972.- A statistical method of predicting -- outbreaks of rice panicle blast. Phytopathology, 62 :1126-1132.
 - 22.-Suzuky H 1975.- Meteorological factors in the epidemiology of rice blast. Phytopathology, 13:239-256.
 - 23.-Sy A, Albertini L, Zohouri P, Norng K 1983.- Lutte biologique contre Pyricularia oryzae Cav. parasite du riz par application de microorganismes antagonistes: premiers résultats in vivo. Les Colloques de l'INRA, 18:137-144.

Figura 1.- Curvas de desarrollo epidémico de distintas variedades en parcelas experimentales durante 1986, en las marismas del Guadalquivir (Sevilla).



Cuadro 1.- Reacción, evaluada en campo, de las principales variedades de arroz a los patógenos mas importantes, en las marismas del Guadalquivir.

Variedad	<u>P.oryzae</u>			<u>B.oryzae</u>	<u>Fusarium spp</u>	<u>S.oryzae</u>
	h	t	p	h	t	t
Bahía I	S	S	S	*	MS	*
Bahía II	MS	S	S	*	S	*
Betis	R	R	R	MS	*	*
Francés	S	S	S	*	S	*
Ital-Patna	S	S	S	MS	S	*
Girona	S	S	S	*	*	*
Jucar	R	S	MS	*	*	*
Lido	R	R	MR	*	*	*
M-9	R	S	S	*	*	*
Niva	R	R	R	*	*	*
Pierina	S	S	S	*	S	*
Senia	R	S	S	*	*	*
Sequial	MS	MS	MS	*	*	*
Tebre	R	S	S	*	*	*
Venería	R	R	MS	*	MR	MS
Ribello	S	S	S	*	S	*

h = hoja; t = tallo; p = panícula; R = resistente; S = susceptible
M = moderada; * = datos insuficientes para evaluación.

Cuadro 2.- Correlación entre la severidad y las pérdidas de cosecha asociadas en las epidemias por P.oryzae/arroz.

Organo	Ecuación de regresión	Ref.bibliográfica.
Panícula	$y = 1.32 x - 13.5$	1
	$y = 1.23 x - 6.4$	1
	$y = 1.51 x - 3.9$	17
	$y = 0.64 x_1 - 17.7$	1
	$y = 0.69 x_1 + 2.8$	1
	$y = 0.92 x_1 + 32$	1
"Cuello"	$y = 0.57 x_2$	19

y = pérdidas de cosecha (%); x = severidad en panícula (%); x_1 = panículas afectadas (%); x_2 = "cuellos" necrosados (%).

Cuadro 3.- "Umbral económico de los tratamientos": Umbral de severidad(%) en panícula y pérdidas asociadas (%).

Variedad	Umbral de severidad	Pérdidas	Ref.bibliográfica.
-	5.3	3	21
Ital-Patna	5.0	7.5	17
Senia	5.0	3.6	17
Bahía	5.0	3.6	17

Cuadro 4.- Valores medios de severidad(%), evaluados en el EF."Grano pastoso", en hoja (h) y panícula (p), resultado de experimentos de control fungicida realizados en las marismas del Guadalquivir durante 1986 (17).

Fungicida	Organo	Severidad según tratamientos				
		testigo	t1	t2	t3	t4
Hinosan	h	7.2	0.5	4.8	2.4	2.1
	p	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
Sandomil	h	7.5	0.3	5.5	1.5	1.8
	p	0.3	0.1	0.4	0.1	0.0
Kasumin	h	8.0	7.0	6.8	6.9	4.7
	p	5.1	2.2	2.0	1.6	0.7
Bim	h	16.8	6.9	17.1	4.3	8.1
	p	2.6	0.2	0.7	0.4	0.7

t1 = un tratamiento en el EF."Zurrón" (19 Agosto); t2 = un tratamiento en el EF."Comienzo de la floración (15%)" (5 Septiembre); t3 = dos tratamientos en t1 y t2; t4 = tres tratamientos, en t1, t2 y en el EF."Grano lechoso" (15 Septiembre). Experimento realizado con la var. Pierina.

CURRICULUM VITAE :

Juan Pedro Marín Sánchez, es actualmente Catedrático numerario de la Universidad Politécnica de Cataluña, profesor de Patología Vegetal en la Escuela Técnica - Superior de Ingenieros Agrónomos de esta Universidad en Lérida. Sub-Director de Investigación en dicha Escuela y miembro del Consejo de Dirección del CIDAL (Instituto abscrito a la UPC). Pertenece a la Sociedad Española de Fitopatología, en la que es Vocal de su Junta Directiva, a la Sociedad Española de Microbiología y a la British Society for Plant Pathology. Ha publicado en revistas nacionales y del extranjero sobre temas de la patología de los cereales. Entre estas, las correspondientes a la patología del arroz ocupan un lugar destacado. Las investigaciones relacionadas con esta última le han ocupado 14 años y constituyeron el objetivo de su Tesis Doctoral, por la cual obtuvo Premio Extraordinario de Tesis Doctorales en la Universidad de Córdoba, y accedió al Premio Jorge Pastor. En la actualidad dirige varios Proyectos de Investigación sobre patología cerealista, en relación con la Epidemiología y Control de las enfermedades causadas por Hongos o Virus.

TITULO: FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA.

AUTOR(ES): MARINO UCEDA OJEDA y MANUEL CIVANTOS LOPEZ-VILLALTA

CENTRO DE TRABAJO: Estación Experimental Venta del Llano.- Direc. General de Investigación y Extensión Agraria.

Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca.

LOCALIDAD: MENGIBAR (Jaén) y JAEN

RESUMEN:

La calidad del aceite de oliva viene determinada por dos tipos de factores: A) Agronómicos y B) de Elaboración y Conservación.

Dentro de los primeros, la variedad tiene una influencia notable sobre la composición y calidad del aceite. En cambio el abonado, la poda y el riego tienen poca incidencia sobre esta, siempre que se obtengan desarrollos normales del fruto.

La protección fitosanitaria del olivo es sin duda la Técnica de cultivo más importante para obtener aceites de calidad. Estudiamos la incidencia de las plagas y enfermedades, así como su estrategia de lucha.

En el segundo grupo de factores, el atrojado prolongado se muestra como la principal causa de la alteración de los aceites.

Dentro de la elaboración propiamente dicha, se incide sobre las dos causas fundamentales del deterioro de los aceites, las fermentaciones y las oxidaciones.

El almacenamiento y conservación debe hacerse en depósitos, de tamaño, forma y tipo adecuados y dentro de bodegas acondicionadas para la conservación del aceite.

El aceite de oliva tiene, actualmente en el mercado, una alta concurrencia con los otros aceites fluidos vegetales, procedentes en su mayoría de cultivos anuales, altamente mecanizados y producidos a costes más bajos. Esta, claro pues que, a parte de incrementar la productividad en lo posible y reducir los costos, es la calidad del aceite de oliva lo que va a permitir a éste, una competencia favorable con los otros aceites.

La calidad del aceite de oliva, deriva, de ser un zumo de fruto que puede consumirse directamente y que tiene una composición intrínseca equilibrada para la nutrición humana. Esta calidad depende de una serie de factores, que vamos a englobar en dos grandes grupos:

- Factores Agronómicos.
- Factores de elaboración y conservación.

Dentro de los factores agronómicos, nos encontramos en primer lugar la variedad. Es patente la influencia de la variedad en la calidad del aceite. En el cuadro I y en el gráfico a), vemos las diferencias en la composición acídica de los aceites procedentes de distintas variedades. Así mismo observamos, en los índices analíticos de calidad, alguna diferencia, (cuadro nº II), fundamentalmente en la transmisión ultravioleta a 270 m. Son muy conocidos, por otra parte, las diferencias organolépticas de los aceites de los diferentes cultivos, siendo muy sencillo distinguir aceites de Arbequina de los procedentes de Picudo, Picual o Verdial de Valencia.

El medio de cultivo, según se desprende de los cuadros III y IV, no influyen en la composición intrínseca, ni en los índices analíticos que definen la calidad del aceite, siempre que se tomen las muestras en el mismo estado de madurez. No obstante, es de todos conocido, que los aceites procedentes de sierra son más "Finos" que los de campiña y así resulta en los exámenes organolépticos, por lo que puede afirmarse que el medio agrologico sí tiene una influencia sobre la calidad sensorial de los aceites.

Las técnicas culturales, abonado, riego, y poda tienen poca incidencia en la calidad del aceite, salvo desarrollos anormales del fruto. En los cuadros V, VI y VII, vemos la nula influencia de estas técnicas sobre la composición acídica, los cuadros VIII, IX y X nos muestran los valores de los índices analíticos. Tampoco sobre ellos repercuten estas técnicas culturales.

La protección fitosanitaria del cultivo, es primordial para obtener aceites de calidad, tanto analítica, como organoléptica.

Atendiendo a este punto de vista, las plagas y enfermedades - que afectan al olivar, se pueden clasificar en tres grupos:

1) Las que producen caída prematura de frutos que se elaboran en el proceso industrial: *Phloeotribus scarabeoides* BERN (Barrenillo); *Macrophoma dalmatica* THUM (Escudete); *Cycloconium Oleaginum* CAST (Repilo); *Gloesporium olivarum* ALM (aceitunas jabonosas); *Dacus oleae* GEML (Mocas del olivo).

2) Las que producen aceites con características sensoriales defectuosas:

Gloesporium olivarum ALM (aceitunas jabonosas)
Bacterium savastoni SMITH (Tuberculosis).
Aspidiotus nerii BOUCHE (piojo blanco).

3) Las que producen heridas en la epidermis y galerías en el mesocarpio de los frutos en las que se desarrollan microorganismos que alteran la calidad de los aceites:

Dacus oleae GEML (Mosca del olivo); *Prolasioptera berlessiana*.

Es bien sabido que los frutos caídos precozmente producen aceites con un alto grado de acidez, tanto mayor cuanto más tiempo estén en el suelo, además de alterar sus cualidades organolépticas. Por ello, las plagas y enfermedades clasificadas en el primer grupo, suelen tener una gran influencia.

Así, el "Barrenillo", en su fase adulta, invade los olivares, y excava una pequeña galería alimenticia en las axilas de las ramas que llevan el fruto, rompiéndolas y cayendo al suelo. - En algunos casos se observan en el momento de la recolección importantes cantidades de brotes con aceitunas caídas, sobre todo si se han producido vientos fuertes en la zona afectada por el insecto.

El control del "Barrenillo" es conveniente realizarlo evitando la salida de los adultos, de la leña procedente de la poda, para ello debe almacenarse en lugares cerrados o bien enterrada.

Solo en el caso en que no se haya realizado esta operación y el insecto invada el olivar, serán necesarios los tratamientos, que se realizan pulverizando el arbolado con productos fosforados penetrantes y persistentes. El momento de realizar este tratamiento es cuando se inicie la salida de adultos de la leña procedente de la poda, repitiéndolo cuando finalice.

El "Escudete", es una enfermedad producida por el hongo *Macrophoma dalmatica* (Thum), que afecta al fruto estando estrechamente correlacionadas las infecciones del parásito con los ataques de "Mosca del olivo" y *Prolasioptera berlessiana*, por cuyos orificios de puesta tiene lugar la penetración del hongo, desarrollándose en la aceituna y produciendo unas lesiones más o menos circulares, con un centro deprimido rodeado de un borde bien delimitado.

La caída del fruto es muy frecuente, pudiendo ser muy elevadas

Los medios de lucha contra estas enfermedades no han sido bien estudiadas, si bien la estrategia más eficaz es luchar contra la "mosca del olivo", en razón a la influencia que tiene sobre el desarrollo del hongo.

El "Repilo" es otra enfermedad, producida por el hongo *Cyloconium oleaginum* (Gast), que normalmente produce una fuerte defoliación en los olivares que ataca, pero también puede afectar al pedunculo del fruto, produciendo su caída. En zonas con temperaturas suaves esta caída se prolonga hasta final de año y es frecuente ver fruto maduro caído por la acción del "Repilo".

En variedades muy sensibles (manzanillo) y medianamente sensibles (picual, gordal y hojiblanco), debe de tratarse con productos cúpricos o fungicidas orgánicos al final del verano y antes que se produzcan las primeras lluvias otoñales.

Si el repilo total de verano fuese muy bajo, este tratamiento puede demorarse hasta la aparición de nuevas manchas esporuladas.

En variedades sensibles debe de repetirse este tratamiento al final del invierno y antes de que se produzcan las primeras lluvias primaverales.

En variedades poco sensibles normalmente no es necesario la realización de tratamientos.

El momificado de la aceituna, conocido como "aceituna jabonosa", esta producido por otro hongo, *Gloesporium olivarum* Alm y afecta al fruto ocasionando una abundante caída prematura. Sin embargo los daños más importantes los provoca porque acidifica los aceites extraídos de los frutos atacados, ya que se produce una podredumbre parcial o total de las aceitunas, que es la causa principal de esta alteración.

El control contra esta enfermedad debe de realizarse pulverizando con fungicidas cúpricos al final del verano. La conveniencia de una segunda aplicación depende de que las condiciones climatológicas favorezcan o no el desarrollo de la enfermedad.

Otra enfermedad que produce una alteración directa en la calidad de los aceites es *Bacterium Savastonoi* (Smith), y se caracteriza por desarrollar unos tumores o verrugas fundamentalmente en los brotes y ramas jóvenes, pudiendo producir la desecación total o parcial de ellos y además los aceites producidos por los frutos procedentes de brotes muy afectados son de calidad inferior, al alterarse sus características orgánolépticas.

Los medios de lucha están basados en disminuir el inóculo, eliminando mediante la poda las ramas atacadas. La recolección — por vareo, las tormentas con granizo y las heladas, tienen una gran incidencia sobre la propagación de la enfermedad. Para — proteger las heridas producidas por estos agentes climatológicos es recomendable tratar con un fungicida cupríco, siendo el más recomendable el caldo bordeles.

Por último dentro de este segundo grupo citaremos al diáspino *Aspidiotus nerri* BOUCHE, conocido como piojo blanco, cuyas larvas recién nacidas se asientan en las aceitunas y deterioran, cuando la infección es tardía, la calidad del fruto y de los aceites obtenidos.

La aplicación de ésteres fosfóricos de baja toxicidad en cada eclosión de las larvas móviles, es la forma más adecuada de — controlar a este parásito, para lo cual es necesario realizar el seguimiento biológico del insecto.

La "mosca del olivo", es la plaga que produce los mayores daños en el olivar, no sólo por la incidencia que tiene en el fruto sino porque esta extendida, en mayor o menor grado, por todas las zonas olivareras.

Los daños son producidos por la larva que excava una galería en el interior del mesocarpio, rompiendo vasos, perjudicando — su maduración y provocando en muchos casos la caída de la aceituna. También, a través del orificio de la puesta o en el de — salida pueden penetrar microorganismos que se desarrollan en — el interior de la galería y que producen podredumbres que alteran la calidad de los aceites, tanto sus índices analíticos como las características organolépticas.

Para el control de esta plaga se pueden practicar dos tipos de tratamientos: uno dirigido a eliminar las larvas que están en el interior del fruto y otro dirigido a eliminar los adultos — antes que realicen la puesta.

El tratamiento larvicida se realiza a cobertura total y con — insecticidas que poseen propiedades endoterápicas. La eficacia es tanto mayor cuanto más joven sea la larva. La decisión de — realizar el tratamiento, está en función del umbral que fijemos, dependiendo fundamentalmente de la cosecha estimada y que actualmente se sitúa entre el 5 y el 10%.

A causa de la agresividad de este tratamiento y de sus efectos secundarios en la entomofauna y el medio ambiente, además del riesgo a los residuos tóxicos, estos tratamientos tienden a ser sustituidos por otros más adecuados.

Los tratamientos adulticidas se realizan utilizando un insecticida mezclado con un atrayente (proteínas hidrolizables) y — se localiza bien en bandas, si el tratamiento se realiza con — medios aéreos, o bien en una parte del follaje del árbol — orientada al sur, si el tratamiento se realiza con medios terrestres.

Además de su gran economía el impacto sobre la biocenosis y el medio es mucho menor, por lo que actualmente es el método más recomendado, sobre todo en tratamientos colectivos de gran superficie.

Hoy día otros métodos se están ensayando utilizando feromona - de *Dacus Oleae*, (espiroacetato), bien como atrayente sustituyendo a la proteína hidrolizable o en tratamientos de cobertura - total utilizando la sexferomona microencapsulada y la técnica de interrupción de la comunicación sexual.

En cuanto a la recolección, dos son los aspectos a tener en cuenta, el momento y la forma de efectuarla.

El momento óptimo sería cuando esté formado todo el aceite y éste sea de la mejor calidad. De los estudios realizados en la Estación de Olivicultura y Elaiotecnia se desprende, que el aceite está totalmente formado en el envero, es decir, cuando desaparecen los frutos verdes del árbol, lo que viene a coincidir en el punto 4-4,5 del índice de madurez, (cuadro XI), en variedades de maduración normal y en el 3-3,5 en las de maduración tardía.

En este momento se obtiene un aceite muy frutado y de aceitunas procedentes del árbol. Cuanto más se retrasa la recolección obtenemos aceites más apagados y comienza la caída natural del fruto, con la consiguiente alteración de la calidad del producto.

La recolección y el transporte a la almazara, deben hacerse sin dañar el fruto, lo que va a permitir proceder posteriormente a su lavado, sin pérdidas importantes, de aceite y por otro lado impide la penetración de microorganismos, que como ya se ha citado van a alterar la calidad analítica y sensorial de los aceites.

El segundo grupo de factores que inciden sobre la calidad del aceite de oliva son los relacionados con su elaboración y conservación.

En la almazara, el fruto se somete a un proceso para extraerle el aceite que contiene. De como se realice cada una de las etapas del proceso dependerá que se mantengan o alteren las características del aceite contenido en él.

La recepción del fruto tiene gran importancia, pues es aquí donde debe procederse a la clasificación del fruto según variedades y estado, destinándola a la molturación inmediata o bien cuando es necesario a un almacenamiento más o menos prolongado.

Una vez el fruto en la almazara se debe proceder a su limpieza y lavado, para eliminarle las impurezas que tiene consigo y que malogran la calidad del aceite. Es pues operación imprescindible para obtener un buen producto, pero pueden producirse pérdidas de aceite si el fruto no está entero, sin roturas en

la epidermis, de aquí que insisteremos en este aspecto en las operaciones de recolección y transporte.

El atrojado o almacenamiento del fruto se produce como consecuencia del desfase existente entre el ritmo de recolección y la capacidad de molturación de las almazaras.

Puede afirmarse, que un atrojado prolongado es la principal causa de deterioro de la calidad del aceite, medida tanto por índices analíticos como organolépticos.

El profesor Rodríguez de la Borbolla, y Cól. han estudiado detenidamente el problema obteniendo una serie de conclusiones de las que entresacamos.

- En todo fruto atrojado hay acidificación del aceite.
- La elevación de la acidez es más alta en la parte superior del troje.
- La principal causa de la acidificación del aceite parece ser la actividad de los microorganismos que se desarrollan sobre la aceituna. En este sentido los microorganismos más activos son mohos (*Aspergillus Flavus*, *Aspergillus Niger*, *Aspergillus versicolor* y *Penicillium Notatum*), levaduras, (*Trichosporon Sericeum*).
- Se produce un deterioro muy grave de los caracteres organolépticos, que aumenta con el tiempo de atrojado.
- Finalmente, se produce una pérdida de estabilidad de los aceites.

Para evitar estos efectos se han ensayado diferentes métodos. Colocación en bateas superpuestas, conservación en silos con riego y ventilación forzada, en salmuera y otras soluciones salinas, atmosferas controladas, con antisépticos y fungicidas, silos al vacío, desecación de frutos y conservación por medio del frío.

En general, estos métodos se han mostrado poco eficaces técnica o económicamente.

La conclusión final es que hay que evitar el atrojado prolongado, procediendo a una modificación de la infraestructura del sector.

Dentro de la elaboración propiamente dicha, en primer lugar nos encontramos con la molienda y batido. Tienen como misión preparar la pasta para hacerla apta para ser separada. Para ello se procede a su molturación con el fin de liberar las gotas de aceite contenidas en las vacuolas del mesocarpio y posteriormente al batido con objeto de agrupar las fases.

En estas operaciones han de evitarse la incorporación de trazas metálicas a la masa, que desencadena la oxidación del aceite y fundamentalmente mantener una temperatura y tiempo de batido adecuadas. Así, la masa no debe sobrepasar los 25-30 °C, temperaturas mayores provocan pérdida de aromas, coloración de aceites, elevación de los índices analíticos que miden la

la oxidación y pérdida de estabilidad de los aceites.

Una vez preparada la pasta se procede a la separación de fases sólidas o líquidas, bien sea por presión o por centrifugación, con o sin extracción parcial.

La extracción parcial, técnica basada en la teoría de la filtración selectiva, es una práctica muy interesante, a mi juicio, que permite obtener una fracción variable de aceite de excelente calidad, si bien debe disponerse de sistema de decantación y almacenamiento propios diferenciados del resto de los aceites obtenidos.

El sistema de Presión, ha sido el tradicional para realizar la separación de las fases sólidas y líquidas. En esta etapa del proceso son varios los factores a tener en cuenta para conseguir aceites de calidad, si bien todos los autores coinciden en señalar la limpieza como vía para evitar fermentaciones que conllevan alteraciones graves, tanto de los índices químicos (gráfico b), como de los caracteres organolépticos. En este sentido es recomendable la limpieza periódica de capachos y todos los elementos de contacto con los caldos.

Otra técnica recomendable, es proceder a la separación de caldos de 1ª y 2ª prensada, límite que prodiramos poner en la 40 atm. medidas en el manómetro. Efectivamente según se desprende de los gráficos b y c, a esta presión ha salido un gran porcentaje de aceite sin que las alteraciones analíticas, aun sin limpiar capachos, hayan sido importantes.

El otro sistema de separación de fases sólidas y líquidas es por centrifugación de la pasta, previamente fluidificada.

Desde la óptica de la calidad, tiene este sistema indudables ventajas al eliminarse los capachos, fuente de contaminación y procederse a la separación de las fases de forma casi instantánea evitando el contacto de aceites y alpechines,

Como contrapartida, el aceite se somete a cierta aireación y sobre todo ha de vigilarse atentamente la temperatura del agua de adición, para evitar que el aceite no sobrepase los 30 °C.

Temperaturas más altas, pueden iniciar procesos oxidativos que alteran los caracteres organolépticos, eleva índices químicos y disminuyen la estabilidad de los aceites.

Una vez separadas las fases líquidas de los sólidos, hay que proceder a la separación de las primeras, obteniendo aceite limpio y alpechín agotado.

Esta etapa del proceso puede hacerse por tres procedimientos.

- Decantación natural
- Centrifugación
- Sistema mixto.

La decantación natural, es el método clásico de separación - aceite-alpechín, tiene como principal inconveniente el prolongado contacto de ambas fases y virtud esencial evitar una fuerte aireación del aceite.

Es fundamental en este método, proceder a la retirada diaria "sangrado", de la suciedad e impurezas que quedan en los pozuelos y que al ser estas ricas en azúcares y sustancias proteícos fermentan con facilidad alterando la calidad química y organoléptica de los aceites.

La centrifugación de los aceites, obvia los problemas anteriormente citado, planteando otros como la aireación inherente al método, la adición de agua excesivamente caliente. Debe pues evitarse las altas temperaturas del agua de adición, de forma que el aceite no sobrepase los 30 - 35 °C.

El sistema mixto, decantación de aceites-centrifugación de alpechines, puede ser útil para aceites de excepcional calidad, con una limpieza sistemática y profunda de los pozuelos de decantación.

Una vez obtenido el aceite en la almazara, se ha de almacenar y conservar durante un periodo de tiempo hasta su comercialización.

En cuanto a los depósitos, varios aspectos han de tenerse en cuenta. En primer lugar, el tamaño debe ser el adecuado que permita separar los distintas calidades obtenidas en el proceso de elaboración, una cifra orientativa sería no sobrepasar el 10% de la producción total.

La forma debe ser tal que permita eliminar fácilmente los elementos que decantan, y que fermentan con rapidez, una cierta concavidad en el fondo asegura el sangrado del depósito.

En cuanto al tipo de depósito éste debe reunir, en sintensis, las siguientes características:

- Deben construirse en materiales impermeables para el aceite, a fin de que no penetre en su superficie alterándose con el tiempo y presentando dificultad para su limpieza.
- El material utilizado en la construcción de los depósitos debe ser inerte, es decir presentar la mayor inercia físico-química, para evitar que produzca contaminación en los aceites, por sabores u olores, o bien que comunique sustancias catalizadoras de los procesos oxidativos.

- Deben proteger el aceite de la luz y del aire, que — aceleran la alteración del producto.
- Deben mantener el aceite a una temperatura casi constante, alrededor de los 15 - 20 °C, evitando cambios bruscos que producen pérdida de aromas y oxidaciones.

Finalmente la bodega debe estar aislada termicamente, a luz - difusa y permanecer perfectamente limpio y exenta de olores - de forma que permita una adecuada conservación de los aceites, hasta su llegada al consumidor.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.-

- ESTACION DE OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA, Proyecto Tipificación de Aceites y Denominación de Origen, S.P.
- FERREIRA, J. GARCIA-O., A. UCEDA, M., FRIAS, L. y FERNANDEZ, A. Influencia de los fertilizantes en el rendimiento en aceite de los frutos y en la composición en ácidos grasos de aceite obtenido. Colloque International Oleicole. Barge mon (France) 1978.
- ESTACION DE OLIVICULTURA Y ELAIOTECNIA.- Trabajo sobre riego en olivar. S.P.
- MATEO SAGASTA, E. Enfermedades del olivo. Ponencia II Seminario Oleicola Internacional. Córdoba. 1975.
- JIMENEZ DIAZ, Rafael. Enfermedades del Olivo. Olivae. Junio 1985.
- MATEO SAGASTA, E. Estudios básico sobre gloesporium olivarum Alm. Ensayos de tratamientos y observaciones de campo. Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola. Vol. XXX - 1967-68.
- ARAMBOURE Y. La fauna entomológica del olivo. Olivae 1985
- MONTIEL, A. Control of olive fruit and fly by beans of use - of its sex pleromano. Int. SYMP. Roma Italy Abril 1987.
- UCEDA M., FRIAS, L. Epocas de recolección evolución del contenido graso del fruto y de la composición y calidad del aceite. Córdoba 1981.
- MARTINEZ SUAREZ, J.M. Operaciones preliminares. Manual de Elaiotecnica. Madrid, 1987.
- RODRIGUEZ DE LA BORBOLLA y ALCALA, J.M.; GOMEZ HERRERA, C.; GONZALEZ CANCHO, F.; FERNANDEZ DIAZ, M. Conservación de Aceitunas de Molino. 1958.
- GAROGLIO, G. Tecnología de los aceites vegetales.
- ROUSSEAU. P.M. y ALLEMAND, P. XIII Congreso Internacional Oleicola. Madrid 1950.
- BONNET P. II Conferencia Técnicas Oleicolas.- MARSELLA 1956
- ANAGNOSTOPOULOS P.T. XIII Congreso Internacional Oleicola. Madrid. 1950.
- BOUSER, M. FENIL. Inf. Oleic. Túnez. 1954.
- FERREIRA J. FRIAS, L.; FERNANDEZ, A. II Seminario Oleicola Internacional. Córdoba 1975.
- CANTARELLI, C., Sistemas de conservación de aceitunas destinadas a la elaboración de aceite. S.O.I. de Perugia-Spoleto, 1967
- GUTIERREZ GONZALEZ-QUIJANO, R.; CUCURACHI, A. Manual de Elaiotecnica.

CUADRO No I
RESULTADOS MEDIOS DEL CONJUNTO DE CAMPAÑAS

INDICADORES	VARIEDAD	C 16	C 15	C 17	C 17	C 18	C 18	C 19	C 20	C 20
P I C U A L :: de Muestras: 146	Media	10,67	0,81	(1)	(2)	3,78	78,27	5,11	0,58	0,92
	Intervalo	9,43-	0,55-	-	-	2,96-	75,52-	3,24-	0,24-	0,62-
	al 80%	11,91	1,07	-	-	4,60	81,02	6,98	0,52	1,22
	Intervalo	9,06-	0,48-	de - a	de - a	2,72-	74,74-	2,71-	0,20-	0,54-
	al 90%	12,26	1,14	0,13	0,23	4,84	81,90	7,51	0,56	1,30
L E C H I N :: de Muestras: 106	Media	12,08	0,98	0,20	0,38	1,96	69,70	13,26	0,27	1,20
	Intervalo	10,87-	0,77-	0,11-	0,26-	1,54-	55,86-	9,74-	0,13-	0,67-
	al 80%	13,29	1,19	0,29	0,50	2,38	73,54	16,78	0,41	1,53
	Intervalo	10,52-	0,71-	0,08-	0,23-	1,41-	64,75-	8,73-	0,09-	0,77-
	al 90%	13,64	1,25	0,32	0,53	2,51	74,65	17,79	0,45	1,53
P I C U D O :: de Muestras: 45	Media	13,43	1,22	-	0,09	2,26	66,63	14,74	0,57	1,30
	Intervalo	12,21-	1,00-	-	0,07-	1,77-	53,48-	12,30-	0,25-	0,94-
	al 80%	14,55	1,44	-	0,11	2,75	59,78	16,58	0,49	1,65
	Intervalo	11,85-	0,93-	-	0,06-	1,62-	62,57-	12,24-	0,22-	0,83-
	al 90%	15,01	1,51	-	0,12	2,90	70,69	17,24	0,52	1,77
H O C I E L A N C O :: de Muestras: 106	Media	8,86	0,60	0,19	0,27	3,55	75,67	9,22	0,44	1,20
	Intervalo	7,54-	0,42-	0,15-	0,20-	3,12-	71,54-	6,73-	0,30-	0,95-
	al 80%	10,68	0,78	0,25	0,34	3,98	79,80	11,71	0,58	1,45
	Intervalo	5,52-	0,37-	0,11-	0,18-	3,00-	70,36-	6,01-	0,26-	0,88-
	al 90%	11,20	0,83	0,27	0,36	4,10	80,98	12,43	0,62	1,52

(1) Aparece en el 4,83% (5) = Aparece en el 87,74%
 (2) id. 60,00% (6) = id. 64,46%
 (7) = id. 93,30%

CUADRO No II

VALORES MEDIOS DE: ACIDEZ, I. PEROXIDOS, TRANSMISION U.V. Y I. REFRACCION

VARIEDAD	CALPANA	ACIDEZ	I. PEROXIDOS	Transmision U. V.			I. REFRACCION
				K232	K270	R.	
PICUAL	75-76	0,31	32,00	1,806	0,182	10,37	1,4692
	76-77	0,28	40,24	1,622	0,156	11,93	1,4690
	77-78	0,40	34,75	1,524	0,115	13,25	1,4686
	78-79	0,26	34,00	1,250	0,102	12,25	1,4690
	MEDIA	0,30	35,09	1,541	0,134	11,50	1,4690
LECHIN	75-76	0,28	28,22	1,756	0,142	12,37	1,4694
	76-77	0,44	32,80	1,882	0,146	12,89	1,4594
	77-78	0,40	44,65	1,698	0,114	14,89	1,4696
	78-79	0,25	48,00	1,793	0,100	17,93	1,4698
	MEDIA	0,33	38,17	1,794	0,125	14,35	1,4696
PICUDO	75-76	0,25	27,52	1,801	0,163	11,05	1,4694
	76-77	0,18	21,68	1,540	0,101	15,25	1,4699
	77-78	0,36	52,41	1,710	0,116	14,74	1,4694
	78-79	0,17	32,24	1,346	0,095	14,17	1,4698
	MEDIA	0,24	31,73	1,639	0,127	12,91	1,4596
HOJIBLANCO	75-76	0,24	13,14	1,503	0,118	12,74	1,4694
	76-77	0,27	27,20	1,397	0,103	13,56	1,4695
	77-78	0,71	52,08	1,647	0,103	15,99	1,4692
	78-79	0,19	41,52	1,445	0,087	16,61	1,4697
	MEDIA	0,36	32,43	1,513	0,105	14,41	1,4694

CUADRO Nº III

INFLUENCIA DEL MEDIO EN LA COMPOSICION ACIDICA

MEDIO AGROLÓGICO	C ₁₆	C ₁₆ '	C ₁₇	C ₁₇ '	C ₁₈	C ₁₈ '	C ₁₈ '	C ₂₀	C ₁₈ ^{'''}
<u>H 1.000 mts</u>									
Cuevas de Ambrojo	12,36	0,76	0,06	0,07	3,90	73,33	7,97	1,37	0,28
Fuente Pinilla	11,81	1,01	0,08	0,07	4,10	74,96	6,92	1,11	0,18
Barranco del Ciruelo	10,82	0,80	0,07	0,07	3,33	78,20	5,80	0,81	0,24
MEDIA GENERAL	11,60	0,79	0,05	0,07	3,77	76,65	6,82	1,08	0,16
<u>H 200 mts.</u>									
Villalbilla	11,98	1,03	0,06	0,10	5,03	73,48	7,37	0,35	0,63
Casa Grande	11,54	1,02	0,05	0,06	4,74	75,18	6,55	0,24	0,79
MEDIA GENERAL	11,76	1,03	0,06	0,08	4,85	74,33	6,96	0,30	0,71

CUADRO Nº IV

INDICES QUIMICOS MEDIO AGROLOGICO	ACIDEZ	I. PEROXIDOS	Transmisión U.V.	
			K232	K270 R
<u>H 1000 mts.</u>				
Cuevas de Ambrosio	0,19	3,75	1,605	0,148 10,84
Fuente Pinilla	0,22	2,97	1,665	0,174 11,56
Barranco Ciruelo	0,26	7,56	1,525	0,114 13,38
MEDIA GENERAL	0,22	4,76	1,598	0,145 11,02
<u>H 200 mts.</u>				
Casa Postas	0,16	9,05	1,944	0,152 12,79
Villaalbilla	0,22	3,55	2,279	0,184 12,38
Casa Grande	0,20	4,97	1,597	0,120 13,31

C U A D R O N º V

EFEECTO DE LAS DOSIS CRECIENTES DE NPK SOBRE LA COMPOSICION EN ACIDOS GRASOS DEL ACEITE

Localización del Ensayo: MORILES (Córdoba)

Varietal: HOJIBLANCO

AÑO	DOSIS	A C I D O S G R A S O S									
		C ₁₆	C ₁₆ '	C ₁₇	C ₁₇ '	C ₁₈	C ₁₈ '	C ₁₈	C ₁₈ '	C ₂₀	C ₁₈ '
1976	0	8,62	0,60	0,18	0,24	3,74	76,33	8,59	0,50	1,19	
	NPK	8,61	0,63	0,19	0,24	3,69	76,43	8,46	0,51	1,22	
	2(NPK)	8,41	0,58	0,17	0,24	3,59	77,40	8,08	0,38	1,13	
	4(NPK)	8,60	0,60	0,18	0,25	3,65	75,82	9,24	0,46	1,18	
	8(NPK)	8,56	0,60	0,17	0,25	3,70	76,66	8,39	0,49	1,17	
	16(NPK)	8,82	0,66	0,18	0,26	3,69	75,00	9,42	0,56	1,41	

C U A D R O N.º VI

INFLUENCIA DE LA PODA EN LA COMPOSICION ACIDICA

TRATAMIENTOS	% A C I D O S G R A S O S									
	C ₁₆	C ₁₆ ⁱ	C ₁₇	C ₁₇ ⁱ	C ₁₈	C ₁₈ ^f	C ₁₈ ⁿⁱ	C ₂₀	C ₁₈ ⁿⁱ	
Poda 2 pies rapidos	11,99	1,06	-	0,09	4,24	77,28	3,90	0,37	1,06	
Poda 2 pies lento	11,99	1,03	-	0,07	4,70	76,49	4,25	0,37	1,09	
Poda 1 pie lento	11,52	0,96	-	0,06	4,28	77,83	4,12	0,31	0,92	
Poda 1 pie rapido	11,50	1,00	-	0,06	4,18	78,21	3,85	0,29	0,90	

C U A D R O N O. VII

INFLUENCIA DEL RIEGO EN LA COMPOSICION ACIDICA

TRATAMIENTOS	% A C I D O S G R A S O S									
	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₆ ⁱ	C ₁₇	C ₁₇ ⁱ	C ₁₈	C ₁₈ ⁱ	C ₁₈ ⁱⁱ	C ₂₀	C ₁₈ ⁱⁱⁱ
A	0,01	12,89	1,24	-	0,12	4,30	74,58	5,43	0,40	1,03
B	-	12,90	1,34	-	0,11	4,46	73,79	5,92	0,40	1,08
C	-	13,05	1,33	-	0,10	3,92	75,54	4,73	0,36	0,95
D	-	13,20	1,38	-	0,11	3,94	74,85	5,06	0,40	1,04
T	0,01	12,60	1,13	-	0,10	5,04	73,14	6,44	0,45	1,08

- A = Invierno 100 lts/m².
 B = Invierno-Primavera 200 lts/m².
 C = Invierno-Otoño 200 lts/m².
 D = Invierno-Primavera-Otoño. 300 lts/m².
 T = Testigo sin regar.

C U A D R O N º VIII

INFLUENCIA DE LA PODA EN LOS INDICES DE CALIDAD

(Valores medios)

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	I. PEROXIDOS	Transmisión U.V.		
			K 232	K 270	R
Poda 2 ptes rapidos	0,21	19,22	1,271	0,096	13,24
Poda 2 ptes lentos	0,18	19,97	1,287	0,088	14,63
Poda 1 pie lento	0,26	23,36	1,309	0,105	12,47
Poda 1 pie rapido	0,23	17,97	1,260	0,090	14,00

C U A D R O N º IX

INFLUENCIA DEL RIEGO EN LOS INDICES QUIMICOS DE CALIDAD

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	I. PEROXIDOS	Transmisión U. V.		
			K ₂₃₂	K ₂₇₀	R
A	0,67	11,50	1,793	0,137	13,02
B	0,65	10,50	1,766	0,123	14,03
C	0,73	9,88	1,659	0,126	13,17
D	0,67	9,45	1,414	0,111	12,73
T	0,58	10,35	1,536	0,119	12,93

Épocas de riego

- A = Invierno
- B = Invierno-Primavera
- C = Invierno-Otoño
- D = Invierno-Primavera-Otoño..
- T = Testigo sin regar

Dosis

- 100 lts/m².
- 200 lts/m².
- 200 lts/m².
- 300 lts/m².

C U A D R O N o X

INFLUENCIA DEL ABONADO SOBRE LOS INDICES QUIMICOS DE CALIDAD

TRATAMIENTOS	ACIDEZ	I. PEROXIDOS	Transmisión U.V.		
			K ₂₃₂	K ₂₇₀	R
<u>Campo K</u>					
(N-P = 1 U.F.) 0					
I = (0)	0,20	3,70	1,761	0,167	10,53
II = (0,3)	0,22	8,50	1,800	0,179	10,04
III = (0,6)	0,20	5,00	1,827	0,170	10,73
IV = (1,2)	0,23	5,90	1,915	0,192	9,96
V = (2,4)	0,23	4,50	1,740	0,175	9,96
<u>Campo P</u>					
(N-K = 1 U.F.)					
I = (0)	0,20	5,20	1,767	0,155	11,37
II = (0,3)	0,21	5,40	1,826	0,169	10,77
III = (0,6)	0,20	5,10	1,797	0,161	11,14
IV = (1,2)	0,22	3,90	1,742	0,162	10,73
V = (2,4)	0,20	7,80	1,879	0,160	11,77

CUADRO Nº XI

INDICE DE MADUREZ DE LA ACEITUNA

Clase 0: Piel verde intenso

Clase 1: " " amarillento

" 2: " " con manchas rojizas: inicio envero

" 3: " rojiza o morada: terminación envero

" 4: " negra y pulpa blanca

" 5: " " " morada sin llegar a la mitad de la pulpa

" 6: " " " " hasta la mitad sin llegar al hueso

" 7: " " " " totalmente hasta el hueso.

Siendo a, b, c, d, e, f, g y h el número de frutos de la —
clase 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente, el índice de madu
rez se obtiene por la fórmula:

$$I.M. = \frac{a.0 + b.1 + c.2 + d.3 + e.4 + f.5 + g.6 + h.7}{100}$$

Según los estudios de la Estación de Olivicultura, el máxi-
mo contenido de aceite por fruto se obtiene cuando el I.M. - 5,
aunque aparezcan en las muestras algunos frutos que no esten to-
talmente negros. Este momento coincide aproximadamente con la —
inexistencia de frutos verdes, y los más atrasados están en el -
envero.

Gráfico a

COMPOSICION EN ACIDOS GRASOS

(Intervalos de variación en 4 campañas con el 80 % de confianza)

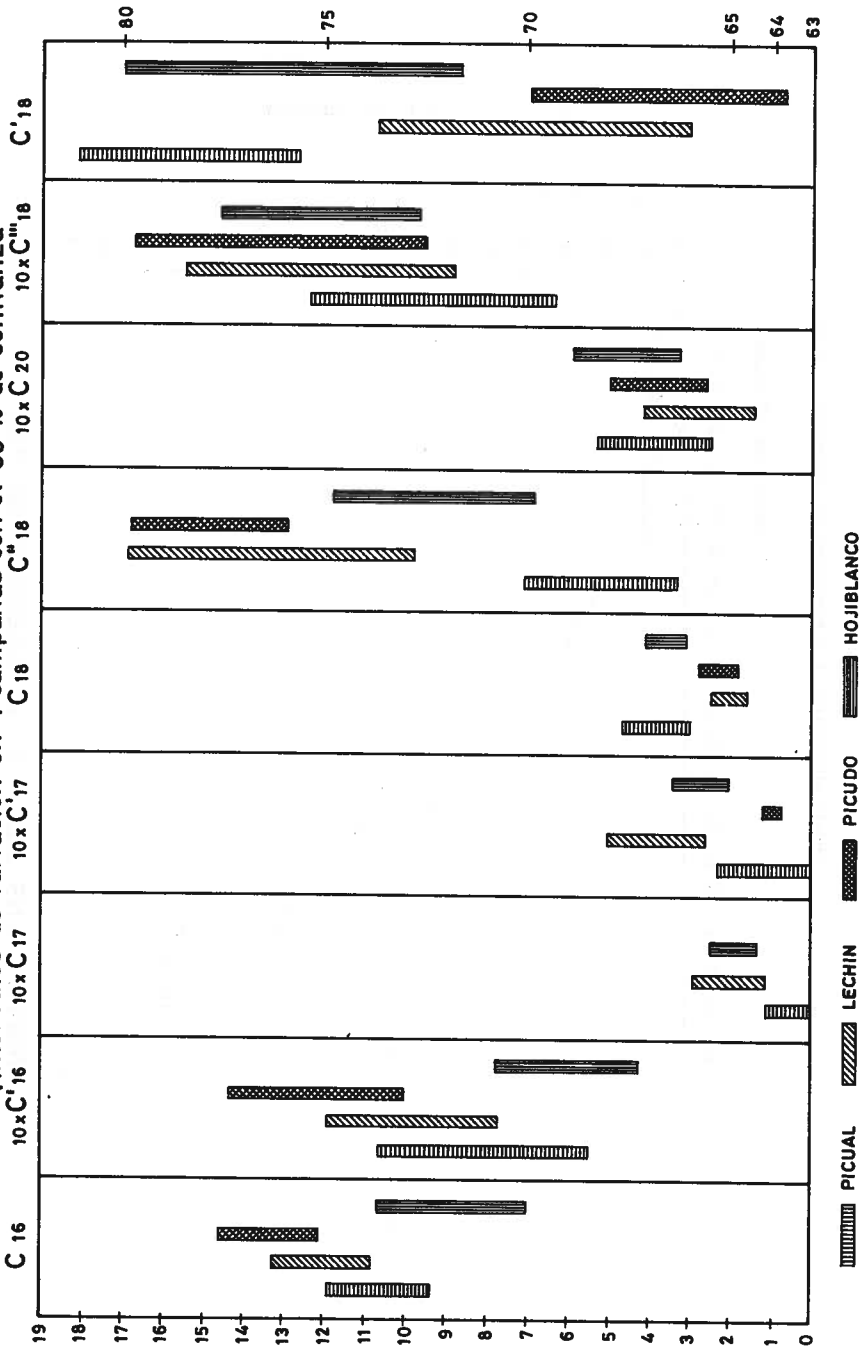
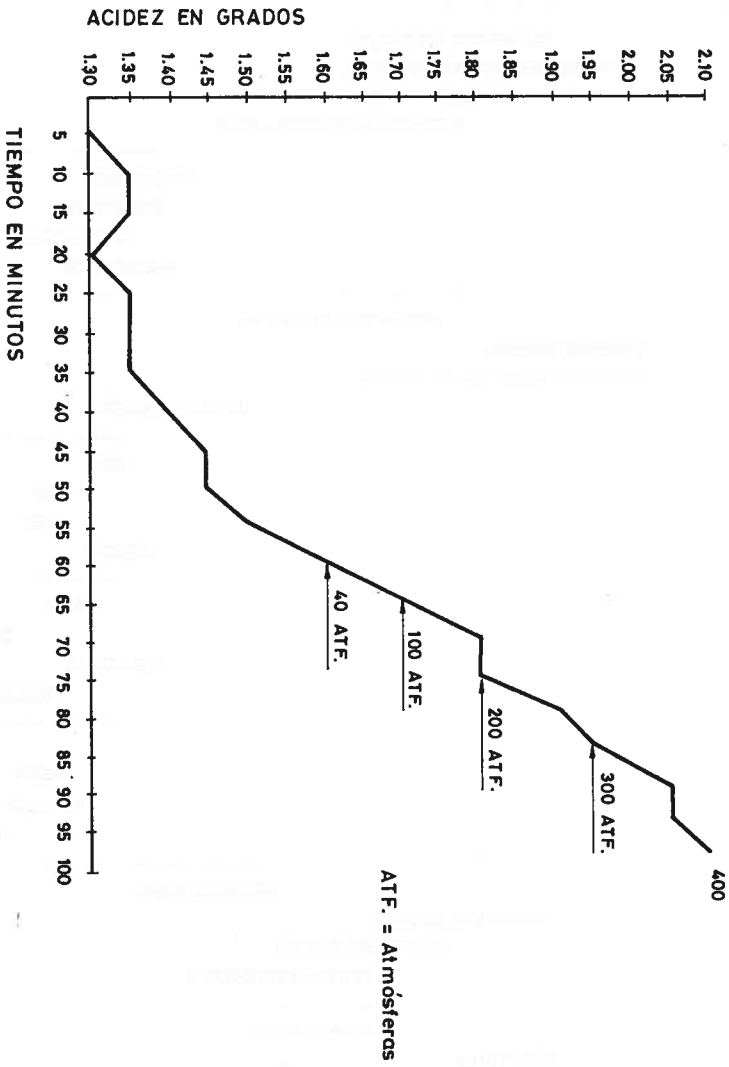


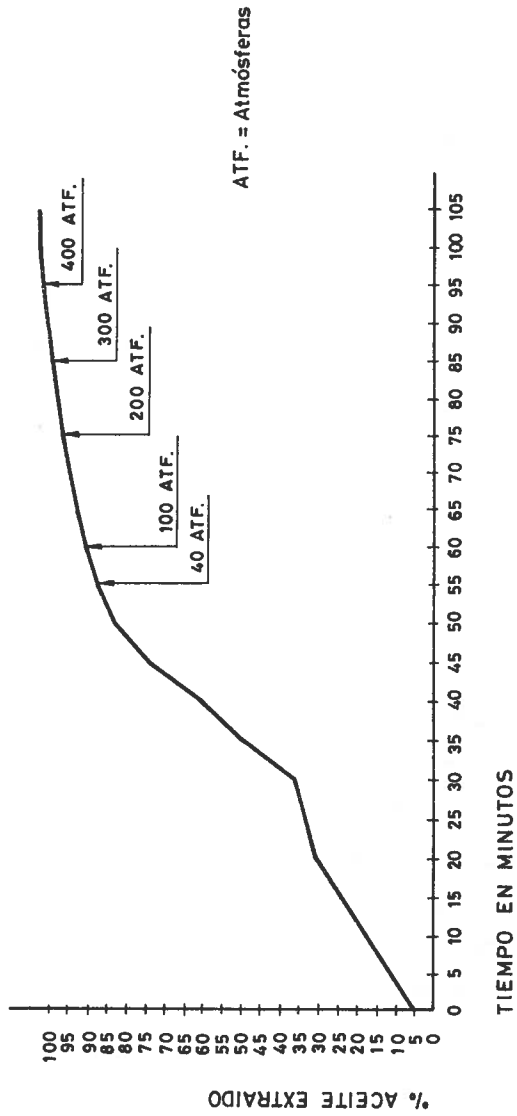
Gráfico b
CURVA DE VARIACION DE LA ACIDEZ EN EL PRENSADO



FUENTE : Estación de Olivicultura y Elaiotecnía INIA

Gráfico c

DIAGRAMA DE SALIDA DE ACEITE EN LA PRENSA



FUENTE : Estación de Olivicultura y Elaiotecnía INIA

C U R R I C U L U M

APELLIDOS: CIVANTOS LOPEZ-VILLALTA

NOMBRE: MANUEL

PROFESION: Ingeniero Agrónomo - Finalizo carrera el 29-IV-1.966

PUESTO DE TRABAJO ACTUAL: Jefe de la Sección de Protección de los Vegetales de la Delegación Provincial de Agricultura de Jaén.

PUESTOS DE TRABAJO DESEMPEÑADOS: Jefe Provincial del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica.
Jefe de la Sección Técnica de Apoyo de Olivar y Forestales del Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía.

CURSOS SYMPOSIUM Y SEMINARIOS DE FORMACION Y PERFECCIONAMIENTO QUE HE PARTICIPADO:

- Seminario Internacional Lucha Biológica en el Olivar. Organizador Jaén 1.979.
- Representante del Ministerio de Agricultura Español para la Consulta de la Red Cooperativa Europea de F.A.O. en los años 1.979 (Córdoba), 1.981 (Grecia), 1.983 (Italia), 1.984 (Córdoba).
- Representante del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica en la Sub Red de Protección Sanitaria del Olivar de F.A.O. en los años 1.978 (Grecia), 1.980 (Tunez), 1.982 (Esoaña), 1.984 (Italia), 1.986 (Tunez).
- Invitado por la C.E.E. a Reunión de Lucha Integrada en Olivar en Francia en 1.981.
- Invitado por la C.E.E. en Reunión conjunta sobre Lucha Integrada en Olivar en Pisa (Italia) 1.984.
- Curso Intensivo "La Nueva Olivicultura". Ponente. Badajoz 1.981.
- Seminario sobre Plagas y Lucha Integrada en Olivar. Ponente. Córdoba - 1.982.

- Symposium Internacional sobre la Importancia Económica de las moscas - de las frutas - Participante. Atenas 1.982.
- Curso Internacional sobre Fertilización y Cultivo Intensivo del Olivar - Ponente. Córdoba 1.983.
- Seminario sobre Olivicultura. Izmir (Turquia) 1.985.
- XI Jornadas de Productos Fitosanitarios. Componente Mesa Redonda. Barcelona 1.985.
- II Symposium Nacional de Agroquímicos - Participante de la Mesa Redonda Olivar.-Sevilla 1.986.
- Curso Internacional de Elaboración de Aceite de Oliva. Profesor - Jaén 1.986.
- Colaborador Grupo de Trabajo del Olivo en España desde su creación hasta 1.984.
- Moderador del Grupo de Trabajo del Olivo desde 1.985 hasta la fecha actual.
- Coordinador del Convenio del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica y del Instituto Nacional de Investigaciones Agroquímicas sobre el empleo del *Opius concolor* en la Lucha Biológica contra *Dacus oleae*.
- Investigador del Convenio Estudio de la mico flora que afecta a la aceituna, entre el Servicio de Defensa contra Plagas y la Catedra de Patología Vegetal de la E.T.S.I.A.
- Estancias en Centros Extranjeros:
 - Estación de Zoología y Lucha Biológica de Antibes en 1.980.
 - Unidad de Química Entomológica de la Universidad de Southampton (Gran Bretaña) 1.985.
 - Instituto de Investigaciones Tropicales de Londres - 1.985.
 - Departamento de Zoología de la Universidad de Cardiff (Gran Bretaña) 1.985.
- Diversos trabajos publicados en revistas especializadas de la Protección Sanitaria, tanto en España como en el Extranjero.

MARINO UCEDA OJEDA.- Ingeniero Agrónomo

ASESOR TECNICO.- de la Dirección General de Investigación y Extensión Agraria de la Consejería de Agricultura y Pesca de la JUNTA DE ANDALUCIA

Director de los proyectos de investigación:

- Tipificación y caracterización de aceites.
- Fichero Oleícola Nacional.
- Estudio del Proceso de Elaboración del Aceite de oliva.

Colaborador de los siguientes proyectos de investigación:

- Formación, rejuvenecimiento y rebovación del olivar.
- Fertilización del olivar.
- Riego del olivar.
- Eliminación y aprovechamiento del alpechín.

Director de los proyectos de experimentación:

- Ensayos sobre Técnicas Puntuales a Aplicar en el proceso de Extracción del aceite de oliva.

Congresos, Consultorias, Seminarios, etc.

- Delegado de España ante el Consejo Oleícola Internacional y Miembro del Subcomité de Química Oleícola.

- Asistencia en calidad de invitado a las Reuniones de Expertos Químicos para temas de aceites de Oliva en C.E.E.
- Participación como ponente en Curso sobre Olivicultura Moderna para Alumnos de la Escuela de Ingenieros Técnicos Agrícolas de BADAJOZ
- Participación como Ponente en Curso sobre Recolección Mecanizada, organizado por el Proyecto Regional FAO, para Olivicultura.

- Participación como ponente I Curso Internacional sobre Fertilización y Olivicultura Intensiva. "Influencia de la Fertilización en la Producción de aceites".
- Participación como ponente en el Seminario de Aprovechamiento de Subproductos de oliva, organizado por el proyecto Regional FAO en MONASTIR(Túnez)
- Participación como ponente en el Primer Simposium Nacional del Aceite de Oliva. "Factores que influyen la calidad del aceite de Oliva". JAEN.
- Participación como Consultor III Ciclo Especialización Tecnicos Olivar. Proyecto Regional FAO. Túnez. 1982
- Asistencia al I Encuentro Luso-Español de Olivicultura y Oleaginosas. EVORA (Portugal) 1982.
- Participación como Consultor FAO.- Metodología Costes de Producción de Aceite de Oliva.- MADRID
- Participación en la Reunión comité Técnico COI/FAO. -- LISBOA(Portugal). 1984.
- Consultoría en IZMIR(Turquia) Proyecto Regional FAO, sobre Reestructuración del Sector de Almazaras. 1985.
- Asistencia II Encuentro Luso-Español de Olivicultura. SANTAREM (Portugal). 1985.
- Participación como ponente y presidente de grupo en el Seminario Internacional de Tecnología Oleícola Proyecto Regional/FAO.- IZMIR(Turquia) 1986.
- Consultoría Proyecto Regional/FAO. ARGELIA. Tema Reestructuración del Sector de Almazaras. 1986.
- Asistencia Seminario sobre Economía del Oliva.- TUNEZ Organizado por CIHEAM. 1987.
- Participación como ponente en la III Feria Nacional del Aceite de Oliva e Industrias Afines.- JAEN. 1987.

PUBLICACIONES.-

- Influencia de los fertilizantes en el rendimiento en aceite de los frutos y en la composición de ácidos - grasos del aceite obtenido. (comunicaciones al coloquio Internacional Oleícola. BARGEMON (Francia).
- Como obtener aceite de calidad. (Revista Agricultura)
- Contribución estudio del aceite de oliva (comunicación presentada a la XVI Reunión Plenaria de Miembros del Instituto de la Grasa y sus Derivados del C.S.I.C.
- Denominación de Origen en el aceite de Oliva. (Revista Agricultura).
- Aspectos químicos y Físicoquímicos en la elaboración del aceite de oliva.- Publicaciones S.E.A.
- Fundamento Teórico, Descripción y Controles Analíticos en el funcionamiento del Sistema Continuo.- Publicaciones S.E.A.
- Factores que influyen en la calidad del aceite de oliva Ponencia al I Symposium Nacional del Aceite de Oliva.- JAEN.
- Las Raíces del Aceite de Oliva.- Publicaciones Ministerio de Agricultura.
- Obtención de aceites de calidad. Equipamiento y manejo de las Almazaras. Ponencia III Symposium Nacional del Aceite de Oliva. JAEN 1987.

TITULO: DISCUSION SOBRE ESTRATEGIAS DE LUCHA PARA COMBATIR LAS ENFERMEDADES MAS PELIGROSAS DEL TOMATE.

AUTOR(ES): J. DEL MORAL (1), R. DE ARCOS (2), R. ALBERTOS (3), V. CHICA (1).

CENTRO DE TRABAJO: (1) SERVICIO DE EXPERIMENTACION Y APOYO TECNOLOGICO. JUNTA DE EXTREMADURA. (2) DIRECCION PROVINCIAL DE AGRICULTURA. MAPA. (3) AGENCIA DEL SEYCA.

LOCALIDAD:

- (1) Apartado de C. 217.- 06071 BADAJOZ.
- (2) C/ Menacho, 12.- 06001 BADAJOZ.
- (3) C/ Extremadura, 1.- 06480 MONTIJO (Badajoz).

RESUMEN:

Se estudian las enfermedades que afectan actualmente al cultivo del tomate en Extremadura. Se relaciona el fenómeno del parasitismo con otros factores de la agrobiocenosis de las Vegas del Guadiana y se discuten algunas modificaciones recomendadas por los autores en los esquemas de lucha empleados.

1. INTRODUCCION

Extremadura tiene actualmente (1987) una superficie de 10.400 Ha. dedicadas al cultivo de tomate para industria que producen 445.000 Tm. Estas cifras representan el 56% y 54% de la superficie y producción nacionales respectivamente. Aun cuando estos números puedan parecer elevados -se produce el 66'7% del cupo concedido por la CEE a España- realmente la capacidad de elaboración de las fábricas extremeñas está muy por encima del tomate actualmente producido. La importancia social de este cultivo queda de manifiesto al comprobar que el mismo genera en Extremadura aproximadamente 1.000.000 de jornales/campaña. Pero si comparamos nuestra producción con la producción subvencionada de otros países de la CEE -Italia tiene subvención para 3.293.000 Tm. y Grecia para 1.013.000 Tm.-, tenemos que convenir que este cultivo presenta un futuro muy esperanzador ya que, pasados los seis años de adaptación a la CEE, se entrará a discutir de igual a igual el cupo correspondiente a cada país, o bien, si éste se anulara, nuestra zona estaría muy bien preparada para competir con otras, algunas de las cuales probablemente cultivan este producto gracias a la subvención recibida (Rodríguez, 1986).

2. AGROBIOCENOSIS

Durante mucho tiempo la fitopatología, al igual que la medicina, ha contemplado el fenómeno de la enfermedad observando al patógeno y al hospedador. Se han estudiado exhaustivamente las condiciones de temperatura, humedad, luz ... necesarias para que el incitante se desarrolle. Igualmente se ha tratado también sobre variedades sensibles o resistentes, fenología más o menos receptiva ..., incluso en algunos casos, aplicando técnicas más modernas de ingeniería genética, se ha llegado a mapear o localizar, en los cromosomas, los genes de resistencia a determinados hongos. Actualmente, con el protagonismo creciente que adquiere la ecología, y su influencia sobre el resto de las ciencias biológicas, la fitopatología, al igual que un objetivo gran angular, ensancha su campo de visión, de tal forma que el fenómeno de la enfermedad tiende a encuadrarse ya dentro de la agrobiocenosis. Es decir, si las técnicas -Fitotécnia- modifican el medio, también modifican el parasi

tismo y, por tanto, para comprender y balancer el mismo a nuestro favor, necesitamos tener muy en cuenta diversos factores que en nuestro caso serían: semillero, trasplante, siembra directa, sistemas de riego, labores ..., técnicas que vamos a asociar al estudio de los distintos patógenos, con objeto de cuantificar, lo más objetivamente posible, su influencia en las enfermedades que actualmente limitan la producción de tomate en Extremadura.

Obtención de plantas mediante semillero. Esta técnica sirve para proteger al vegetal, en su primera edad, de las inclemencias atmosféricas y permite llevar al terreno de asiendo, en primavera, las matas cultivadas durante el invierno. El cuadro nº 1 refleja el efecto que sobre el vegetal y sus parásitos tiene el semillero.

Trasplante. La realización de esta práctica, que es obligada cuando se realiza semillero, provoca, sin lugar a dudas, la mayoría de los problemas que presenta el cultivo en Extremadura. En el cuadro nº 2 se recoge la influencia de la misma.

Siembra directa. Sin lugar a dudas, esta técnica es la más natural, aunque algunas dificultades, no suficientemente solucionadas, hacen que su empleo sea aún minoritario en Extremadura. El cuadro nº 3 trata de reflejar el impacto que la técnica produce en el ambiente.

Riego a pie. Para conseguir producciones medias superiores a 45.000 Kg./Ha. es necesario aportar grandes cantidades de agua al cultivo. Este sistema de riego es indudablemente el más antiguo en la agricultura y también en el cultivo, pero no por ello es el que menos problemas genera. El cuadro nº 4 describe la influencia ambiental del mismo.

Riego por aspersión. Es el más parecido a la lluvia e indudablemente presenta grandes ventajas con respecto a los de pie. El cuadro nº 5 trata de evidenciar los efectos que éste produce en el cultivo.

3. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR BACTERIAS

***Pseudomonas syringae pv. tomato

Esta bacteria está identificada en España sobre tomate desde 1980. Sobre hojas y tallo de plantas atacadas, en semillero, aparecen numerosas manchas pequeñas (1-3 mm. de Ø). Estas confluyen a veces y, al aumentar de tamaño, pueden producir la muerte de hojas e incluso de plantas. También se encuentran frutos con pequeñas y numerosas manchas negras provocadas por el patógeno (21).

La enfermedad ha adquirido desde hace siete años, en Extremadura, una importancia creciente y, aunque a veces se encuentran plantas adultas y frutos atacados, su presencia está relegada casi absolutamente al semillero. En experiencias realizadas en Israel, plantas atacadas en una edad juvenil llegan a tener pérdidas de producción de hasta un 75% con respecto a plantas sanas (59). En Francia esta enfermedad tiene un desarrollo muy considerable en el sudeste del País (34).

La bacteria se encuentra en la rizosfera de diversas plantas, incluso en suelos jamás cultivados con tomate. Se puede transmitir en el exterior de la semilla; no obstante esta vía parece ser mucho menos importante que la anterior. En Francia la aparición de la enfermedad se sospecha está relacionada con la importación de semilla extranjera (51). El patógeno ataca en cualquier estado del cultivo, pero para ello necesita una película de agua en la superficie vegetal, durante 24 horas, y una temperatura óptima de 19-23°C (21). La severidad de la enfermedad está muy relacionada con el momento fenológico en que la planta es atacada. En EE UU las pérdidas son del 25% cuando la infección ocurre en el estado fenológico 3-5 hojas; cuando ocurre después de 5 hojas, la reducción de cosecha es

muy pequeña o no hay reducción (54), (59). La dependencia de la bacteria en humedad ambiente es extraordinaria; este hecho se evidencia en Extremadura, comprobándose la desaparición de la enfermedad cuando se realiza el trasplante; no obstante, en algunas matas subsiste anecdóticamente y puede atacar a frutos, que aparecen moteados. Estos son infectados exclusivamente en estado inmaduro, ya que, cuando adquieren color rojo, se hacen inmunes a la bacteria (59).

Los tratamientos cúpricos son muy eficaces para luchar contra la enfermedad. Oxiclورو de cobre al 0'4% e Hidróxido cúprico al 0'5%, con un gasto de 350 l. de caldo/Ha. y aplicados en los momentos fenológicos sensibles, controlan la enfermedad. Aun cuando los dos productos son buenos, el Hidróxido cúprico es significativamente mejor que el Oxiclورو (59). Uno o dos tratamientos, aplicados preventivamente en los momentos fenológicos sensibles, suelen ser suficientes para controlar la enfermedad (54).

Por parte de los agricultores se asume como algo incuestionable que los tratamientos cúpricos son fitotóxicos. Este hecho ha motivado que los productos cúpricos se hayan ido sustituyendo por materias activas del grupo de los Ditiocarbamatos o Ftalimidas. Para comprobar científicamente tal hecho, se diseñó un experimento en el cual se hicieron aplicaciones semanales, desde el inicio de la plantación hasta la recolección, con sulfato de cobre y oxiclورو de cobre a la dosis de 2 y 4 Kg. de MA/Ha. para cada uno de los productos. Sólo el sulfato de cobre, a la dosis máxima, produjo alguna fitotoxicidad (51), pero ¿quién realiza más de 20 tratamientos/campaña a una dosis tan alta?. La desinfección de semillas con Estreptomycina o Kasugamicina es efectiva cuando, como en este caso, pueden estar contaminadas externamente (33).

***Corynebacterium michiganense

Las plantas afectadas por la enfermedad en su comienzo, como todas las denominadas vasculares -Tienen afectados los tejidos conductores-, presentan depresiones y necrosis de sus órganos verdes sólo en un lado del vegetal, justo el correspondiente con el tejido conductor interesado. Los órganos verdes enfermos tienen tonos herrumbrosos. Los tallos pueden manifestar chancros más o menos profundos que a veces producen exudados. En los frutos afectados aparecen manchas de 3 a 6 mm. de \varnothing con el centro sobreelevado de color marrón y un halo amarillento alrededor (ojo de pájaro). No obstante lo anterior, el síntoma más evidente de la enfermedad es una fuerte coloración oscura de los vasos, justo en la unión de los peciolo con el tallo (21).

Esta enfermedad, conocida como Chancro Bacteriano, puede dar lugar a importantes pérdidas económicas (55). En California, la enfermedad ocurre esporádicamente, siendo más severa en tomates trasplantados (54). En Almería se produce en cultivos de tomate bajo plástico (43) y, en Extremadura, su presencia es hasta ahora anecdótica y situada sólo en tomates trasplantados y regados por aspersión.

La enfermedad, de gran virulencia, es transmitida por las semillas interna o externamente. La bacteria se conserva durante mucho tiempo en el suelo y la contaminación de plantas sanas se realiza fundamentalmente en el trasplante a través de las raíces desnudas. Los riegos por aspersión ayudan a la diseminación de la enfermedad (52), (55).

Visto que las semillas constituyen la principal fuente de infección, la utilización de semillas sanas constituye la base de la lucha contra la enfermedad. La detección de lotes atacados se realiza mediante inmunofluorescencia. En la especie vegetal L. pinellifolium, muy próxima a L. esculentum y entre las cuales se podrían conseguir híbridos, se ha encontrado resistencia al inóculo. Aparecida la enfermedad, no se puede controlar. Algunos antibióticos -quinosol- han demostrado su sistemia y acción curativa contra el patógeno; pero hasta hoy la aplica

ción de antibióticos está muy limitada en la agricultura (21), (52), (54), (55).

4. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS

*** Leveillula taurica

La enfermedad se caracteriza, en una primera fase, por presentar en las hojas un polvillo blanco. Pasados unos días, estas hojas pierden el color verde, adquieren tonos más o menos atabacados, se vuelven rígidas y se curvan.

Esta enfermedad produce pérdidas habituales en países de la cuenca Mediterránea como Israel, Marruecos, Túnez, Francia y algunas zonas de EE UU (27), (54), (58). En Extremadura, hasta ahora, ha limitado seriamente los cultivos para obtención de tomate tardío, pero este año ha aparecido justo en plantaciones para obtención de frutos tempranos -julio-.

Las especies espontáneas Lastelia cuneato-ovata Cav. y Solanum sp. están constantemente atacadas por este Oidio, el cual es virulento para el cultivo del tomate tal y como se demuestra en las inoculaciones realizadas (56). Las esporas son llevadas a las plantas de tomate transportadas por el viento (54) y para su desarrollo necesita alta temperatura y ausencia de lluvia, aun cuando precisa de una cierta humedad ambiental (27). En EE UU el desarrollo de la enfermedad es tardío y tan lento que no produce grandes pérdidas, pero a veces sus ataques son muy virulentos, coincidiendo ello con plantaciones cargadas de frutos y falta de agua (54). En Extremadura su aparición va casi siempre ligada a plantas con frutos y coincidencia de tormentas.

La aplicación de fungicidas no es necesaria hasta que la enfermedad comienza a hacerse extensiva (54). Los espolvoreos o pulverizaciones con azufre parecen ser suficientes para controlar la enfermedad (27). El azufre no sólo funciona como fungicida, sino como elemento esencial para el desarrollo estructural y enzimático de la planta, tanto como el nitrógeno, fósforo o potasio; determinándose experimentalmente su incorporación a la metionina, cisteína y glutación del vegetal (25).

*** Alternaria solani

La enfermedad se caracteriza por presentar, en todos los órganos aéreos del vegetal, manchas circulares o angulosas, pardas o negras, y de tamaño comprendido entre la punta de un alfiler y unos 5 mm. de ϕ . A veces, en el tejido necrosado, se forman unos anillos concéntricos. En el tallo, en estado de plántula, la lesión llega a rodera todo el diámetro, provocando la rotura de la planta a la altura del suelo (1), (58).

La enfermedad, conocida como "Tizón temprano" en Gran Bretaña, puede ocasionar severas pérdidas cuando aparece en los primeros momentos del cultivo (58). En Extremadura se observa una frecuencia alta de la enfermedad en semillero, siendo confundida con la producida por la bacteria P. syringae pv. tomato. En Málaga esta enfermedad está considerada como una de las tres más peligrosas que soporta el cultivo del tomate al aire libre (30).

Las conidias son transportadas en la semilla procedente de frutos atacados y en los restos de la vegetación infectada la cosecha anterior. Las esporas también son transportadas por el viento. Cuando las temperaturas son cálidas y la humedad alta, después de las lluvias, la enfermedad progresa rápidamente; por el contrario, se detiene inmediatamente en ambiente seco y con altas temperaturas (54), (58). Realmente estas condiciones son las normales de Extremadura en un semillero de tomate durante el mes de Abril, de ahí que sea una enfermedad frecuente en los semilleros de nuestra comunidad; pero una vez realizado el tras-

plante, desaparece, excepto en los campos regados por aspersión.

Para combatir esta enfermedad, como al resto de las que soporta el cultivo, hay que empezar por establecer una adecuada profilaxis (destrucción de restos de cosechas anteriores, utilización de semillas procedentes de cultivos sanos, cambiar la ubicación del semillero, no volver a utilizar los plásticos para años siguientes cuando se han producido infecciones considerables ...) (57). Las aplicaciones de captafol, faltan, mancoceb, zineb están indicadas como eficaces para combatir la enfermedad (1), (27), (47).

*** Phytophthora infestans

La enfermedad se caracteriza por la presencia, en las hojas, de manchas necróticas, irregulares, grandes, de crecimiento rápido. En los tallos las manchas pueden afectar completamente su diámetro y los frutos pueden tener aspecto vítreo (27). En algunas ocasiones la enfermedad afecta exclusivamente a los tallos, lo que puede producir confusión respecto al agente causal (47).

Esta enfermedad, endémica y de gran peligrosidad en las zonas húmedas, aparece muy esporádicamente en Extremadura, aunque cuando lo hace las pérdidas económicas que produce llegan a ser muy cuantiosas. Sólo los cultivos bajo plástico soportan con regularidad la enfermedad. El hongo es poco exigente en calor y las contaminaciones se realizan a partir de 10°C; por el contrario, las temperaturas elevadas le son nefastas; así, la enfermedad no evoluciona más alrededor de 30°C (16). Conjugando tiempo y temperatura, se determina que la infección se produce, con el órgano susceptible mojado, en 90' a 20-25°C, en 120' a 15°C y en 150-180' a 10°C. Con estos datos, se concluye, de manera práctica, que 20 mm. de lluvia, en las últimas 120 horas, determinan la aparición de la enfermedad a los 3-5 días (13).

Los estudios sobre la biología del patógeno han permitido determinar en la costa de Málaga y en cultivo de invernadero, que para impedir la enfermedad es necesario realizar un tratamiento cuando las temperaturas medias se mantengan inferiores a 25°C y antes de realizar cualquier riego (31). Las materias activas que presentan una reconocida acción contra la enfermedad se pueden agrupar de la siguiente forma:

- . No sistémicos (Clortalonil, captafol, mancoceb ...).
- . Penetrantes: Cimoxanilo.
- . Sistémicos. Familia de las anilidas (Metalaxil, Ofurace, Oxadixyl ...).
- . Otros: Fosetil-Al.

Las anilidas, comportándose significativamente mejor que los no sistémicos, necesitan mezclarse o alternarse con éstos. El Oxadixyl, el Cymoxanil y el Mancoceb parecen presentar una importante sinergia, permitiendo evitar una selección de las cepas. El Fosetil-Al, al tener un comportamiento bioquímico atípico como fungicida, no parece desarrollar en el patógeno razas; al menos hasta ahora no han aparecido (2), (3), (8), (14), (23), (36), (38), (47).

*** Corticium rolfsii

El síntoma más indicativo de la enfermedad es una depresión del vegetal que afecta a la totalidad de la planta. En pocos días, las matas afectadas pasan de unos síntomas propios de traqueomicosis a la muerte.

En EE UU la enfermedad sólo afecta a plantas aisladas o pequeñas aéreas. En Europa tampoco parece tener importancia. En Extremadura, por el contrario, es una enfermedad altamente peligrosa.

Este hongo se desarrolla a partir de 8-10°C y no logra su óptimo hasta que alcanza 25-30°C. En cultivo puro detiene su crecimiento a 50°C a los 3' y, a 52°C, en 2'. Los esclerocios del hongo son destruidos a 59°C durante 5' y, a 62°C, en 2', pero, por el contrario, soportan grandes fríos. Este hongo es muy exigente en oxígeno y, por ello, se adapta mal a un exceso de agua. La principal causa de los síntomas se producen en los tejidos afectados por el ácido oxálico. El hongo se perpetúa gracias a los esclerocios que pueden permanecer varios años en el terreno. Para dar una idea del potencial patógeno de este hongo, baste saber que una remolacha afectada de la enfermedad puede producir hasta 20.000 esclerocios (41).

Para impedir la enfermedad, se recomienda evitar el exceso de agua (54). El Himezazol, materia activa empleada para luchar contra las traqueomicosis, está también indicada contra este patógeno (32). En inoculaciones realizadas sobre frutos en laboratorio y en observaciones directas en campo, se ha determinado que hay resistencias al patógeno en un grupo de variedades de tomate. Las variedades Petomech y Campbell-28 son las más resistentes al patógeno (17).

*** Verticillium dahlie

Este patógeno provoca una enfermedad cuyos síntomas son similares a los presentados por las enfermedades del tomate denominadas vasculares. Es una enfermedad muy frecuente en California; en cambio, en el resto de los EE UU, no tiene gran importancia (54), (58). En la cuenca Mediterránea, la enfermedad es frecuente aunque muchas veces los síntomas que presenta son conferibles a Fusarium spp. En nuestra comunidad no tiene gran importancia, estando asociada a otros parásitos, coincidiendo en un corto y temprano período de la campaña.

Las temperaturas comprendidas entre 20 y 25°C son las óptimas para que el patógeno no se desarrolle. El hongo se encuentra en el suelo y, aunque puede ser vehiculado por las semillas, la inoculación primaria procede fundamentalmente del organismo residente en el suelo. La penetración se realiza en el suelo favorecida por heridas. Inoculado en el vegetal, rápidamente se sitúa en las tráqueas y traqueidas de raíz y tallo, emigrando por estos conductos e invadiendo finalmente el floema. Se ha podido comprobar que la enfermedad progresa con un aumento de la concentración de sales en el suelo (58).

La lucha contra este inóculo se ha basado en emplear variedades resistentes al mismo. Desde 1951, en que se descubrió una resistencia monogénica, la mayoría de las variedades comerciales poseen dicho gen (V) (58), (27), (21), (37). Sin embargo, en 1972, se ha podido aislar una raza de Verticillium dahliae capaz de producir la enfermedad en variedades de tomate poseedoras del gen (V) (54). En algunos casos se puede producir una reversibilidad de la enfermedad. Como materias activas recomendadas en aplicaciones al cuello de las plantas, se encuentran Benomilo, Metiltiofanato, Captafol, TMTD ... (44). La desinfección de semilla, sometiendo ésta a 49°C durante 20' mediante agua caliente, parece ser una medida profiláctica eficaz (20).

*** Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici

Los síntomas de esta enfermedad son sintetizados por Tello (48) y agrupados de la siguiente forma:

- . Marchitamiento ("Wilt" para anglosajones) de las plantas en las horas más cálidas del día.
- . Amarilleamientos y necrosis ("Yellow" para anglosajones) que comienzan por las hojas más bajas y van progresando hacia las superiores.
- . Muerte como estado final y posterior a las anteriores.

Como en otras enfermedades vasculares, en muchos casos se observa una lateralidad de los síntomas. También es una característica distintiva de esta enfermedad el pardeamiento de los vasos; anormalidad que se aprecia al cortar el tallo o peciolo. De cualquier forma, la manera más objetiva de diagnosticar este hongo es recurriendo al laboratorio. Recientemente se ha aislado de plantas de tomate, una nueva forma de este hongo denominada F. oxysporum f. sp. radicis-lycopersici (50).

La enfermedad, altamente peligrosa en todas las áreas de producción de tomate, tiene actualmente, en Extremadura, una presencia discreta. El inóculo se puede transmitir por semilla, pero fundamentalmente lo hace en trasplante por riego y aperos (58). Las temperaturas altas favorecen la enfermedad, aunque realmente dichas temperaturas se refieren a las del suelo. Los estudios relacionando al patógeno con distintos factores edáficos son numerosos. La fisiología del parasitismo está ligada a la presencia de calcio (26), (44), y, donde el pH es ácido, el patógeno tiene una mayor incidencia (15), (48).

Las medidas adecuadas de lucha, recogidas en la bibliografía, van desde las puramente preventivas a las químicas y biológicas: Desinfección de semillas con ácido hidroc্লórico, manejo cuidadoso de aperos ... (54); tratamiento al cuello de la planta con Benomilo, Captafol, metiltiofanato, TMTD ... (44); utilización de variedades resistentes; empleo de aislados del hongo Trichoderma viridae (45); desinfecciones por vapor de agua en invernadero (42), (47). De cualquier forma, la lucha contra la enfermedad no está definida. Algunos autores opinan que la aplicación de fungicidas sistémicos, tales como Benomilo o Tiofanato, son ineficaces en la práctica (22). Por otra parte, una nueva raza del patógeno, muy agresiva, ha sido aislada de tomates españoles (49). Quizá nuevas materias activas específicas y sistémicas contra el patógeno (Himexazol) sean buenos instrumentos para luchar, con una cierta eficacia, contra la enfermedad (32).

5. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR NEMATODOS

*** Meloidogyne spp.

Este nematodo produce en Extremadura, sobre tomate, más pérdidas que ningún otro nematodo respecto a cualquier cultivo. El efecto de su parasitismo no es el mismo todos los años, estando muy influido por la climatología y la fitotécnia; pero al obligar a realizar una lucha preventiva, las pérdidas reales, en las explotaciones bien dirigidas, las produce siempre (10), (11). La acción directa del nematodo sobre la raíz de tomate no parece ser, en Extremadura, la que produce las mayores pérdidas. Se ha podido comprobar que los numerosos hongos de la rizosfera, con acción más o menos parásita, se potencian con la presencia de Meloidogyne spp. (46). Nosotros hemos podido aislar, de plantas con agallas, Verticillium sp., Rhizoctonia ps., Fusarium sp., Pythium sp. ... aunque realmente nada podemos decir respecto a cualquier relación cuantificada del fenómeno. Recientemente, se ha comprobado que Meloidogyne incognita produce esterilidad de polen en las plantas de tomate atacadas (19).

La lucha contra el parásito está orientada según criterios biológicos, físicos o químicos, aun cuando realmente son los productos nematicidas los más ampliamente utilizados. Estos se agrupan en dos clases: los que producen su acción afectando también al vegetal, y por tanto hay que guardar un plazo de tiempo antes de cultivar, y los que no son fitotóxicos y pueden aplicarse en cualquier momento. Entre los primeros, están: DD, Dicloropropeno, Bromuro de metilo, Dazomet, Metam sodio. Entre los segundos: Fenamifos, Oxamylo, Aldicarb, Etoprofos ... (5), (10), (11), (18), (24), (28), (60). De los métodos biológicos empleados hasta ahora, los únicos que realmente se utilizan extensamente son el empleo, en la alternativa, de especies de cultivo tolerantes a Meloidogyne spp. (10). Como método físico, se ha utilizado con éxito, en focos iniciales o de extensión peque-

ña, la técnica denominada solarización, que consiste en elevar la temperatura del suelo mediante riego del mismo, cubiertas de plástico e incidencia del sol sobre éstas (7).

6. ENFERMEDADES DESENCADENADAS POR FACTORES FISICOS O BIOLOGICOS Y DESARROLLADAS POR HONGOS OPORTUNISTAS

A lo largo del cultivo, el vegetal está sometido a lesiones mecánicas sobre las cuales se establecen numerosos hongos que hay en el suelo, y que, una vez instalados, son capaces de afectar seriamente la viabilidad de la planta o la calidad de los frutos. Estos se pueden agrupar de la siguiente forma por orden de aparición:

<u>CAUSAS</u>	<u>LESIONES</u>	<u>AGENTES OPORTUNISTAS</u>
Plantas muy desequilibradas a favor de la parte aérea por excesivo mimo en invernadero.	Al ser trasplantadas, el viento las mueve y se producen necrosis a nivel de cuello.	
Trasplante a mano, sin plantador, con objeto de lograr mayor rapidez.	Necrosis de raíces por lijamiento de parte de las mismas al introducir éstas en el suelo.	<u>Alternaria spp.</u> <u>Fusarium spp.</u> <u>Cladosporium spp.</u> <u>Stemphyllium spp.</u>
Terreno suelto por labores, con tempero, sin ninguna vegetación, con plantitas recién trasplantadas.	Ataque de diversas especies de Rosquillas que producen mordeduras en el cuello de las plantas.	
Ataques de Eriophydos al subir la temperatura.	Defoliación rápida e intensa de las plantas dejando a los a los frutos sin protección frente al sol.	

Las enfermedades producidas por estos hongos se suelen combatir con fungicidas aplicados posteriormente a la aparición de los síntomas, y por tanto con un efecto sobre los mismos muy bajo o nulo.

7. TOXICOS ENCONTRADOS EN FRUTOS DE TOMATE

Los tóxicos encontrados en los frutos tienen dos procedencias: unos son metabolitos de los hongos situados sobre el tomate, otros son residuos de los pesticidas empleados para combatir los parásitos. Entre los primeros se encuentran las aflatoxinas generadas por Fusarium spp., Aspergillus spp., Trichotecium spp. ..., capaces de provocar en los consumidores lesiones sobre hígado, riñones, sistema nervioso ... e, incluso, inducir al cáncer (29). Entre los segundos, se encuentran algunos pesticidas, más bien consecuencia de la irresponsabilidad de algunos agricultores que de la persistencia de los productos. De análisis de residuos realizados al día siguiente de aplicar una serie de fungicidas en tomate, cuyo plazo de seguridad es de 7 días, tan solo el mancoceb presentaba una concentración de 1'45 ppm. -la cantidad autorizada es 1 ppm.-. Cuando los análisis se reablaban a los dos días, los residuos disminuían drásticamente; así, de Triflorina no se detecta nada -la cantidad autorizada es 1 ppm.-; de Vinclozolina se detectaba 6'1 ppm. -la cantidad autorizada es 15 ppm.- (35). Estos hechos evidencian que, muchas veces, la presión social de moda, más ecologista que ecológica,

promueve el abandono de ciertas técnicas buscando lo absolutamente natural e, insensatamente, cae en la realidad de que "esa" naturalidad conduce a la enfermedad.

8. ESQUEMAS PROPUESTOS PARA COMBATIR EFICAZMENTE LAS ENFERMEDADES DEL TOMATE

En Extremadura, las parcelas con más de 100.000 Kg./Ha. de tomate se consiguen con el sistema de cultivo semillero-trasplante. También con dicho sistema el labrador recibe una parte importante del producto bruto generada por los numerosos jornales del mismo. Como aspecto negativo, dicho sistema conlleva un alto nivel de riesgo a contraer enfermedades para las plantas del cultivo. -Cuadros nº 6 y 7. Estas se pueden prevenir eficazmente, pero a costa de un elevado incremento de impactos medio-ambientales. -Compárense los cuadros nº 6 y 7. Además de los esquemas de lucha propuestos en los cuadros citados, creemos conveniente tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- . Los fungicidas sistémicos deben ser alternados o mezclados con los no sistémicos.
- . El Bromuro de metilo, aplicado en el terreno de asiento, puede presentar residuos en pulpa de tomate la primera campaña.
- . Los desinfectantes totales de suelo pueden provocar un aumento de microorganismos patógenos a partir de la siguiente campaña a la de aplicación.
- . Los productos cúpricos, aplicados correctamente, no provocan fitotoxicidad en el cultivo de tomate.
- . El azufre une a su efecto antioidio y antieriofidos una marcada acción nutricional.

CUADRO Nº 1

MODIFICACION DEL AMBIENTE, VEGETAL Y PARASITOS,
POR CULTIVO DE TOMATE EN SEMILLERO

<u>MODIFICACION DEL AMBIENTE</u>	<u>EFECTO SOBRE EL VEGETAL CULTIVADO</u>	<u>EFECTO SOBRE LOS PARASITOS DEL VEGETAL</u>
. Se eleva la temperatura.	. Crecen en invierno.	. Se desarrollan en invierno.
. Se aumenta la humedad ambiente.	. Los tejidos son muy ricos en parénquima.	. Se favorece su multiplicación.
. Se disminuye la intensidad de la luz.	. La parte aérea es excesiva comparada con la parte radicular.	. La dispersión, gracias al trasporte, se potencia.
. Se filtran las radiaciones de λ corta.		
. Se disminuye o anula el viento.		
. Se hacen abonados excesivos.		

CUADRO Nº 2

MODIFICACION DEL AMBIENTE, VEGETAL Y PARASITOS,
POR EFECTO DEL TRASPLANTE DE TOMATE AL TERRENO DE ASIEN TO

<u>MODIFICACION DEL AMBIENTE</u>	<u>EFECTO SOBRE EL VEGETAL TRASPLANTADO</u>	<u>EFECTO SOBRE LOS PARASITOS Y MICROORGANISMOS OPORTUNISTAS DEL VEGETAL</u>
<ul style="list-style-type: none"> . Extirpación de toda la vegetación espontánea mediante labores previas. . Riego ligero a medio surco. . Implantación de una única especie vegetal (tomate). . 2-3 labores de vertedera posteriores al trasplante. 	<ul style="list-style-type: none"> . Cambio de un ambiente ideal a otro hostil. . Roturas del sistema radicular al ser extraído del semillero. . Empaquetamiento. Rotura de tejidos en la parte aérea. Deshidratación. . Introducción forzada en el terreno de asiento y rotura de raíz por lijamiento. . Situación en el terreno de asiento similar a la de una planta cebo. . Dificultad de anclaje y lesiones por viento. . Facilidad para seleccionar los mejores ejemplares y para poner marcos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Facilidad de implantación de los patógenos al estar muy debilitado el vegetal. . Implantación de los oportunistas por heridas y debilidades del hospedador. . Parasitismo "obligado" de artrópodos al anular la heterogeneidad vegetal. . Al necesitar más labores que la siembra directa, se aumenta la dispersión de nematodos.

CUADRO Nº 3

EFFECTO DE LA SIEMBRA DIRECTA DE TOMATE SOBRE MEDIO,
VEGETAL Y PARASITOS

<u>MODIFICACION DEL AMBIENTE</u>	<u>EFFECTO SOBRE EL VEGETAL CULTIVADO</u>	<u>EFFECTO SOBRE LOS PARASITOS DEL VEGETAL</u>
. Extirpación de toda la vegetación espontánea.	. Siembra temprana (marzo abril) para adelantar el ciclo.	. La mejor técnica de cultivo para luchar contra los patógenos del vegetal (no hay transporte de los mismos desde el semillero. El vegetal mantiene su máximo poder de defensa).
. Riego ligero.	. Posible coincidencia de bajas temperaturas y endurecimiento y limitación en el desarrollo posterior de la planta.	. Parasitismo "obligado" de artrópodos al anular la heterogeneidad vegetal.
. Implantación de una única especie vegetal (tomate).	. Buen y equilibrado sistema radicular.	
. Obligado incremento en la densidad de siembra para evitar marras.	. Vegetal adaptado a condiciones adversas climáticas y de patógenos en los primeros estadios.	
. Aplicación de un herbicida muy específico para evitar competencias al tomate.	. Situación en el terreno de asiento similar a la de una planta cebo.	
. Ahorro de 2-3 labores (con respecto al cultivo con trasplante) y, por tanto, disminución de la compactación del suelo.		
. Aparición de costra en los suelos de vega.		

CUADRO Nº 4

EFFECTO DEL RIEGO A PIE EN EL MEDIO, VEGETAL Y PARASITOS

<u>MODIFICACION DEL AMBIENTE</u>	<u>EFFECTO SOBRE EL VEGETAL CULTIVADO</u>	<u>EFFECTOS SOBRE LOS PARASITOS DEL VEGETAL</u>
. Aumento del γ del suelo.	. Considerable aumento del sistema radicular y parte aérea.	. Incremento de hongos patógenos de cuello y raíz.
. Arrastre de suelo y nutrientes a las aguas superficiales.	. Al necesitar dar 2-3 labores, se desarrollan varios pisos de raíces por encima del cuello primitivo.	. Incremento de hongos oportunistas por quemaduras.
. Creación de una soleira en el fondo del surco a consecuencia de la cual disminuye el poder de imbibición del suelo y obliga a ir elevando paulatinamente el volumen del riego.	. Al tener que realizar el riego durante el día, con altas temperaturas, frecuentemente se producen lesiones por diferencia de temperatura entre vegetal y agua (al entrar en contacto ésta con aquél).	. Diseminación de elementos reproductores de los anteriores a largas distancias.
. Debido también a lo anterior, se mantienen agua encharcada en las zonas mal niveladas.	. Cuando el caudal es pequeño o hay agua encharcada, se produce vapor con alta temperatura que lesiona al vegetal.	. Sistema muy favorable para la vehiculación de nematodos a largas distancias.
. Fuertes decrementos de temperatura.	. Cuando se producen tormentas, en cultivos con este sistema, se aprecian numerosos frutos rajados.	. Sistema muy favorable para el desarrollo de hongos ectofitos (oidios).
		. Sistema muy favorable para el desarrollo de ácaros, fundamentalmente eriofidos.

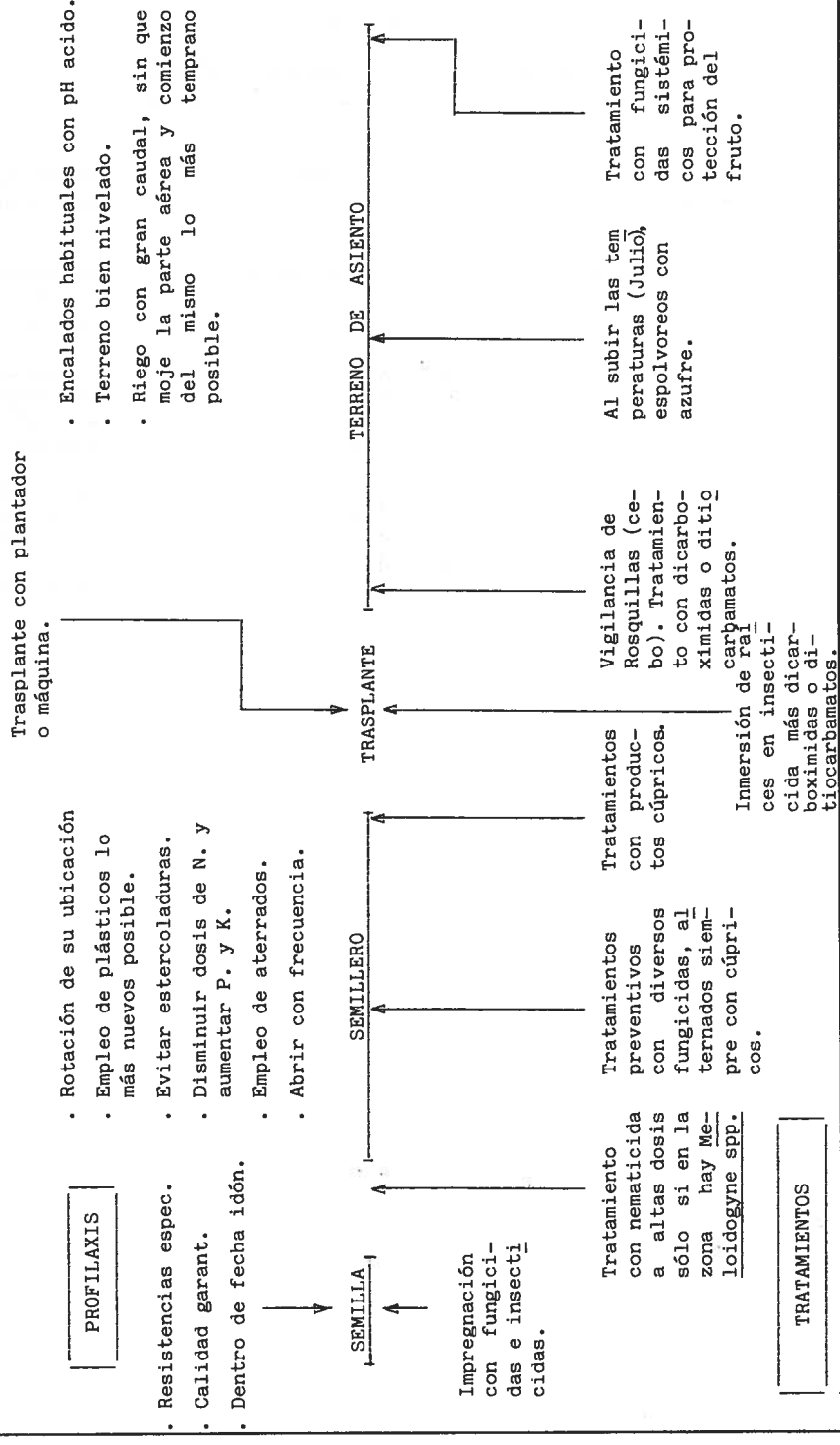
CUADRO Nº 5

EFFECTOS DEL RIEGO POR ASPERSION EN EL AMBIENTE,
VEGETAL CULTIVADO Y PARASITOS DEL MISMO

<u>MODIFICACION DEL AMBIENTE</u>	<u>EFFECTO SOBRE EL VEGETAL</u>	<u>EFFECTO SOBRE LOS PARASITOS DEL VEGETAL</u>
<ul style="list-style-type: none"> . Aumento del Ψ del suelo y de la atmósfera circundante. 	<ul style="list-style-type: none"> . Considerable aumento del sistema radicular y parte aérea. . Hay poco desarrollo de raíces por encima del cuello primitivo al disminuir el número de labores. . El desarrollo del cultivo es irregular en la parcela. 	<ul style="list-style-type: none"> . Incremento de algunas bacterias patógenas del tomate. . Incremento de algunos hongos de la parte aérea (<u>Alternaria sp.</u>). . Disminución de ataque de hongos ectofitos (oidio). . Disminución de ataque de eriphydos.

CUADRO Nº 6

ESQUEMA DE PROTECCION DEL CULTIVO DE TOMATE (SEMILLERO-TRASPLANTE-RIEGO A PIE)
CONTRA PATOGENOS MAS FRECUENTES DEL MISMO



CUADRO Nº 7

ESQUEMA DE PROTECCION DEL CULTIVO DE TOMATE (SIEMBRA DIRECTA-RIEGO POR ASPERSION)
CONTRA PATOGENOS MAS FRECUENTES DEL MISMO

PROFILAXIS

EXTRAORDINARIO CONTROL SOBRE:

- . Control por inmunofluorescencia.
- . Resistencia específica.
- . Calidad garantizada.
- . Dentro de fecha idónea

- . Encalados habituales con pH ácido.
- . Riego bien distribuido y comienzo del mismo lo más temprano posible, incluso de noche.

SEMILLA

Impregnación con antibióticos e insecticidas.

Vigilancia de rosquillas (cebo).
Tratamiento con ditio carbamatos.

Tratamientos
Con cúpricos.

Tratamientos con sistemas para protección del fruto.

Aplicación de herbicidas.

TRATAMIENTOS

TERRENO DE ASIENTO

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ANONIMO. 1986. Alternariose de la tomate. Bulletin technique d'information. L'aproche de solutions a des problemes phytosanitaires des cultures des Antilles et de la Guyane. 409-411.
- 2.- BOMPEIX, G. 1982. Phosethyl-Al. Une nouvelles voie dans la lutte contre les maladies des plantes. Phytoma 342: 14-15.
- 3.- BOMPEIX, G. et Al. 1984. Mildious: Mise au points sur l'efficacité du Phose tyl-Al sur les souches resistantes aux anilides. Phytoma 351: 15-18.
- 4.- BOOT, C.; WATERSTON, 1964. Fusarium solani. CMI. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. N° 29.
- 5.- BURNETT, W.N.; INGLIS, I.M. 1971. El desarrollo de nemacur para controlar nematodos galligenos de las raíces (Meloidogyne spp.) en tomatera y tabaco en Queensland. PFLANZENSCHUTS-NACHRICHTEN BAYER. 1: 176-201.
- 6.- CENIS, J.L. 1985. Un método para estimar la temperatura en suelo solarizados. IV Congreso Nacional de Fitopatología. Dpto. de Agricultura. Navarra.
- 7.- CENIS, J.L.; MARTINEZ, P.F.; GONZALEZ, A.; ARAGON, R. 1985. Primeros resultados de la solarización en el control de nematodos en el campo de Cartageña. II Congreso de Fitopatología. Vitoria.
- 8.- COHEN, Y.; REUVENI, M.; EYAL, H. 1979. The systemic antifungal activity of ridomil against Phytophthora infestans on tomato plants. Phytopathology. 69: 645-649.
- 9.- CONWAY, W.S.; MACHARDY, W.E. 1978. Distribution and growth of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici race 1 or race 2 within tomato plants resistant or susceptible to wilt. Phytopathology. 68: 938-942.
- 10.- DEL MORAL, J.; MARTINEZ, F. 1985. Estudio sobre la biología y control de diversas especies de nematodos fitoparásitos en el cultivo del maíz. AN. del Inst. Nac. de Inv. Agrar. Ser. Agr. 28: 73-89.
- 11.- DEL MORAL, J.; ROMERO, M.D. 1979. Técnicas de separación, morfometría y control de Meloidogyne hapla Chitwood en tomate, mediante diversos nematocidas. Bol. del Ser. de Def. contra Pl. e Insp. Fit. 2: 165-179.
- 12.- DEL MORAL, J.; MAZON, J.J.; SANTIAGO, R. 1985. Ensayo para una mejora aproximación de la dosis de DD, como nematocida, en el cultivo del tomate de las Vegas del Guadiana. Cuadernos de Fitopatología. 5: 212-215.
- 13.- D'ERCOLE, N. 1982. Peronospora del pomodoro. Informatore fitopatologico. 4: 31-34.
- 14.- DUVAUCHELLE, S. 1987. Evolution des souches de mildiou resistantes aux anilides dans le Nord et l'Ouest de la France. Phytoma. 389: 35-38.
- 15.- FABREGUE, CH. 1986. Les principales maladies de la tomate a la réunion. Phytoma. 382: 45-50.
- 16.- GEOFFRION, G. 1980. Le mildiou de la tomate. Phytoma. 320: 5-6.
- 17.- HERRERA, L.; CAMARA, M.; GALANTAI, E.; GUEVARA, V. 1986. La pudrición de frutos del tomate causada por Rhizoctonia solani Kühn y Sclerotium rolfsii

Sacc. Cuadernos de Fitopatología. 7: 49-51.

- 18.- HOMEYER, B. 1971. Nematicur, un nematocida muy eficaz para el empleo preventivo y curativo. PFLANZENSCHUTS-NACHRICHTEN BAYER. 1: 52-73.
- 19.- IQBAL, M.; KHAN, A. 1987. Pollen sterility of tomato induced by root-knot nematode infection. International nematology network news-letter. 4: 17-18.
- 20.- KADOW, K.J. 1934. Seed transmission of Verticillium wilt of eggplants and tomatoes. Phytopathology, 11: 1265-1268.
- 21.- LAINCO. 1983. Tomate. Monografía Agrícola nº 4.
- 22.- LATERROT, H.; ORUXEL, F.; DAVET, P.; et al. 1978. La fusariose de la tomate en France. Revue horticole. 187: 35-40.
- 23.- LEORUX, P. 1983. Les phenomenes de resistance aux fungicides. Phytoma. 344: 34-38.
- 24.- LECOCQ, A. 1983. Tomate: Les desinfections de sol. Phytoma. 348: 36-39.
- 25.- LORELLE, V. 1987. Le soufre elementaire en grandes cultures: Les secrets de sa réussite. Phytoma. 386: 27-30.
- 26.- MASSIAEN, C.M.; MAS, P.; 1969. Recherches sur les fusarioses. VI. Mise au point sur l'activité parasitaire du Fusarium oxysporum et sur les diverses facteurs rendant les plantes plus ou moins sensibles aux fusarioses vasculaires. Annales phytopatologie. 1, 3: 401-426.
- 27.- MESSIAEN, C.M.; LAFON, R. 1967. Enfermedades de las hortalizas. OIKOS-TAU, S.A. EDICIONES.
- 28.- McCARTER, S.M.; JAWORSKI, C.A.; JOHNSON, A.W. 1978. Effect of continuous plant culture and soil fagation on soilborne plant pathogens an on growth of tomato transplants. Phytopathology. 68: 1475-1481.
- 29.- MOREAU, C. 1986. Les mycotoxines, polluants biologiques dangereux dans l'alimentation. Phytoma. 374: 10-12.
- 30.- MORENO, R. 1970. Lucha contra Phytophthora infestans, Stemphyllium solani y Alternaria solani en tomate. Estación Experimental "La Mayora". CSIC.
- 31.- MORENO VAZQUEZ, R. 1984. Uso racional de los medios de protección fitosanitaria en los invernaderos hortícolas. 1er. Symposium Nacional de Agroquímicos. Consejería de Agricultura y Comercio. Sevilla.
- 32.- NAVARRO, J.; ROBREDO, J. 1986. Tachigaren, nuevo fungicida de suelo y promotor del crecimiento vegetal. 2º Symposium Nacional de Agroquímicos. Ponencia sobre productos.
- 33.- NOVAL ALONSO, C.; CASTRO ROBLEDA, S. 1987. Bacteriosis de plantas hortícolas. Hojas Divulgadoras. 4/87 HD. MAPA.
- 34.- PAITIER, G. 1985. Analyses de résidus de produits phytosanitaires dans le cadre de l'experimentation. Phytoma. 372: 39-43.
- 35.- PAITIER, G. 1987. Le bilan phytosanitaire 1986. Phytoma. 388: 41-43.
- 36.- PAULUS, A.; NELSON, J.; OTTO, H.; KOBAYASHI, R. 1983. Fungicides for late

blight in tomato.

- 37.- PLANT GENETIC AND GERMPLASM INSTITUTE. 1975. Controlling tomato diseases. Agricultural research service. USA.
- 38.- PORTA, P. 1986. Aliette. Fungicida sistémico para el control de hongos del género *Phytophthora*. II Symposium Nacional de Agroquímicos. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla.
- 39.- RIEUF, P.; NOURRISSEAU, J.G. 1978. La moelle noire. Revue horticole. 189: 53-55.
- 40.- ROGER, L. 1951. Phytopathologie des pays chauds. Tomo I. Paul Lechevalier. Editeur.
- 41.- RODRIGUEZ DEL RINCON, A. 1986. Situación y perspectiva de la horticultura extremeña. Servicio de Investigación Agraria. Junta de Extremadura.
- 42.- ROWE, R.C.; FARLEY, J.D. 1981. Strategies for controlling fusarium crown and root rot in greenhouse tomatoes. Plant disease 2: 107 - 112.
- 43.- SALINAS, J.; LOPEZ, M.M. 1985. Principales bacteriosis en cultivos bajo plástico en Almería. IV Congreso Nacional de Fitopatología. Pamplona.
- 44.- SANZ, M. 1977. Enfermedades vasculares del tomate. Servicio de extensión Agraria. Andalucía Oriental.
- 45.- TAMIETTI, G.; LENTO, G. 1986. Il marciume basale del pomodoro da *Fusarium oxysporum* f. sp. radicis lycopersici in Italia. Informatore fitopatologico. 11: 59-61.
- 46.- TAYLOR, C.E.; LAMBERTI, F. 1979. Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) systematics, biology and control. Academic Press.
- 47.- TELLO, J.C.; GARCIA, M. 1977. Prospección de enfermedades micológicas en plantas hortícolas (Tomate, Pimiento, Melón, Sandía y Judía). Mº de Agricultura. Carcagente.
- 48.- TELLO MARQUINA, J.C. 1984. Enfermedades criptogámicas en hortalizas. INIA. Comunicaciones nº 22.
- 49.- TELLO, J.C.; LACASA, A. 1987. Evolución racial de poblaciones naturales de *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici. 7º Congreso de la Unión Fitopatológica Mediterránea. Granada.
- 50.- TELLO, J.C.; LACASA, A. 1987. "La podredumbre del cuello y de las raíces", causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. radicis-lycopersici, nueva enfermedad en los cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) españoles. 7º Congreso de la Unión Fitopatológica Mediterránea. Granada.
- 51.- TERRIBLE, J.N.; LECOCQ, A.; CLERJEAU. M. 1980. Essai de lutte contre "Pseudomonas tomato" agent de la "moucheture de la tomate" a l'aide de traitements cupriques sur tomate de conserve. Revue horticole. 207: 29-33.
- 52.- THICOIPE, J.P.; RAT, B. 1981. Le chancre bacterien de la tomate dans la France. Revue Horticole. 221.
- 53.- TUSET BARRACHINA, J.J. 1977. Contribución al conocimiento del género *Phy-*

tophthora de Bary en España. Anales INIA. Serie Protección Vegetal. 7: 11-106.

- 54.- UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA. 1985. Integrate the manegement for tomato. Monografía.
- 55.- VAERENBERGH, VAN J. 1981. Le chancre bacterien de la tomate du a Corynebacterium michiganense. Agricontact. 123: 1-3.
- 56.- VERGARA, D. 1979. Hospederos silvestres del oidio del tomate en el Valle de azapa y su importancia para el cultivo del tomate. Universidad del Norte-Arica . IDESIA. 5: 201-223.
- 57.- VILLEVIELLE, M. 1987. La protection phytosanitaire des pepinieres de tomates. Phytoma. 384: 49.
- 58.- WALKER, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. Salvat editores, S.A.
- 59.- YUNIS, H.; BASHAN, Y.; OKON, Y.; HENIS, Y. 1980. Weather dependence, yield losses, and control of bacterial speck of tomato caused by Pseudomonas tomat. Plants disease. 10: 937-939.
- 60.- ZEK, W.M. 1971. Las propiedades sistémico-nematicidas de Nematicur. PFLANZENS CHUTS-NACHRICHTEN BAYER. 1: 119-146.

RESUMEN DEL CURRICULUM VITAE

José del Moral de la Vega es en la actualidad Funcionario Especialista de Fitopatología en el Servicio de Experimentación de la Consejería de Agricultura de Extremadura. Titulado por la Escuela de Agricultura de Sevilla como Ingeniero Técnico y por la Universidad Hispalense como Licenciado en Ciencias Biológicas, trabaja como becario con los Ingenieros Agrónomos Romero, Alvarado y Mansilla. Durante quince años colabora junto al Doctor Arias en el Servicio de Protección de los Vegetales de Badajoz. En ese tiempo trabaja en la investigación y control de enfermedades de frutales, olivar, cereales y leguminosas; así mismo recibe formación de las Doctoras Arias y Romero (CSIC), Profesor Unterstehoffer (Universidad de Bonn), Profesor Snyder (Universidad de California) y Doctor Cambra (IVIA). Ha publicado más de treinta trabajos de investigación en revistas especializadas de fitopatología. Ha dado conferencias en Centros Universitarios y Jornadas Técnicas. Ha sido profesor de cursos de post-graduados y seminarios de fitopatología. Recibió el 1^{er} premio de la Diputación de Sevilla al mejor trabajo fin de carrera. Como experto en fotografía, tiene numerosos premios nacionales de microfotografía fitopatológica. Ha puesto a punto técnicas de observación microscópica que son utilizadas actualmente en los laboratorios de patología vegetal. Ha diagnosticado tres nuevos patógenos de vegetales en España. En la actualidad realiza diagnósticos de fitopatología en la comunidad de Extremadura y coordina los trabajos de dicha especialidad con los Agentes del SEYCA.

TITULO: PROBLEMATICA FITOSANITARIA DEL FRESON EN LOS CULTIVOS DEL
SUR DE ESPAÑA

AUTOR(ES): Manuel Verdier Martín

CENTRO DE TRABAJO: Agencia de Extensión Agraria nº 155. Consejería de
Agricultura y Pesca - Junta de Andalucía

LOCALIDAD: CARTAYA (Huelva)

RESUMEN:

Se expone una visión general de la actual situación fitosanitaria del fresón meridional español, describiéndose brevemente sus afecciones más frecuentes, valoradas según su grado de peligrosidad real para el cultivo. Se examinan, asimismo, la metodología de aplicación y los aspectos legales, toxicológicos y económicos, extrayéndose de todo ello conclusiones con vistas al mejoramiento de este aspecto del cultivo.

Con la satisfacción de acercar por vez primera al fresón como ponencia a este Symposium Nacional de Agroquímicos, expongo mi visión particular de la situación fitosanitaria del cultivo, que si bien fundamenta básicamente en la problemática existente en la provincia de Huelva, probablemente englobará por coincidencia de situación climática y procedencia del material vegetal, a las restantes del Sur Peninsular español, salvo situaciones puntuales muy determinadas, y que para mayor claridad expositiva dividimos en los apartados siguientes :

- 1.- Introducción
- 2.- Descripción del espectro parasitario
- 3.- Valoración de la problemática
- 4.- Metodología de aplicación
- 5.- Aspecto legal y toxicológico
- 6.- Aspecto económico
- 7.- Resumen

1.- Introducción .-

Con una superficie nacional no exactamente conocida, pero estimable en alrededor de las 7.000 Has., el fresón ostenta entre los productos agrarios españoles una posición que, si bien de no demasiada significativa entidad en el contexto general de la superficie ocupada por los cultivos hortícolas, si lo es en cuanto a su Producto Final, estimable en unos 18.000 millones de Ptas., y en cuanto al impacto comercial por él ejercido en los más importantes mercados europeos en función de la calidad conseguida y de las fechas de oferta, lo que le convierten finalmente, en uno de los productos más agresivos y válidos del sector hortofrutícola español.

Paralelamente a estas características, el fresón posee una muy destacable significación social al demandar una gran mano de obra -más de 500 jornales por hectárea- lo que, unido a las muy variadas connotaciones en otros sectores -envases, transportes, servicios, etc.- lo convierten en un auténtico bien social y motor socioeconómico allá donde existe en apreciable proporción, como en la provincia de Huelva -probable productora mayoritaria española- donde en cuya zona litoral se ha convertido en los últimos años en el quizá más importante factor crematístico existente por el momento.

Fácil es, pues, comprender la enorme importancia que el estado fitosanitario del fresón adquiere en la economía de muchas comarcas españolas como uno de los elementos decisivos determinantes de la cantidad y calidad del producto a obtener, y cuya optimización ha de constituir unas de las metas fundamentales de la mejora del cultivo, concepto evidentemente asumido por este Symposium al dedicar al tema atención particular, hecho merecedor del aplauso de todos los, de alguna manera, relacionados con el fresón en España.

2.- Descripción del espectro parasitario .-

En nuestra experiencia en el cultivo del fresón hemos encontrado que sus afecciones más significativas son las siguientes, a cuya completa descripción hemos de renunciar dado que escapáramos de los límites horarios asignados a nuestra intervención :

a. Plagas

a.1. De la parte aérea

Pulgones (*Pentatrichopus fragaefoli*, *Aphis forbesi*, ocas. *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Mizus persicae*)

Nematodos (*Aphelenchoides fragariae*, *Ditylenchus dipsaci*)

Acaros (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus telarius*, *Tarsonemus pallidus*)

Orugas defoliadoras (*Lepidopteros* Fam. *Noctuidae*, *Tortricidae*, *Geometridae*)

Caracoles y babosas (Gen. *Limax*, *Arion*, *Ariolimax*, *Helix*)

Chinches (*Nyzius ericae*)

Mamíferos (*Lepus granatiensis*, *Oryctolagus cuniculus*, *Mus spicilegus*)

Aves (*Passer domesticus*, *Turdus merula*, *Cyanopica cyanus*, *Fringilidos* div.)

a.2. De la parte subterránea

Nematodos (*Meloidogyne hapla*, *Pratylenchus vulnus*, *Belonolaimus s.p.*)

Insectos del suelo (*Melolontha* sp. Gen. *Agriotes Gryllotalpa* *Grillotalpa*. *Logrillus campestre*.)

b. Enfermedades

b.1. Hongos agresivos al aparato foliar

Mancha púrpura (*Micospharella fragariae*)

Oidio (*Sphaeroteca maculari*).

Necrosis foliar (Phomosis obscurans)

Enrojecimiento de hojas (Diplocarpon earliana)

Gnomonia (Gnomonia comari)

-

b.2. Hongos agresivos al fruto

Podredumbre gris (Botrytis cinerea)

Podredumbre dura (Rhizoctonia solani)

Podredumbre de la piel (Phytophthora cactorum)

Podredumbre parda (Hainesia lythri)

b.3. Hongos agresivos a raíz y cuello

Decaimiento progresivo por necrosis crónica de raíces

(Situación compleja)

Mal del cuello (Phytophthora cactorum)

Verticilosis (Verticillium albo-atrum)

Rhizoctoniosis (Rhizoctonia solani, Rhizoctonia fragariae)

b.4. Bacterias

Mancha de aceite (Xanthomonas fragariae)

b.5. Virus y Viroides

Aster yellow

Green petal

Otras sintomatologías

Aunque de etiología no necesariamente parasitaria pero considerables en sí mismas como auténticas afecciones, hemos de citar a

c. Deformaciones de frutos

d. Carencias y toxicidades

3.- Valoración de la problemática .-

Bien sea por la escasa importancia de sus daños, lo acusadamente esporádico de sus apariciones o la fácil disponibilidad por parte del agricultor de productos comerciales verdaderamente

eficaces y/o de técnicas culturales altamente coadyuvantes a la erradicación del problema, podemos considerar como no constitutivos, en general, de serio peligro a :

Pulgones .-

Pertenecientes normalmente a las especies *Pentatrichopus fragaefoli* y *Aphis forbesi*, aunque ocasionalmente puedan estar presentes *Aphis fabae*, *Aphis gossypii* y *Mizus persicae*, centran sus daños, coincidentes con la subida de temperaturas o ambientes cálidos de túneles o invernaderos, en la extracción de líquidos tisulares, que puede provocar un serio retraimiento en la planta si es prolongado, situación fácilmente evitable por la sencilla identificación de la plaga y su vulnerabilidad por numerosas materias activas. Si bien poco temibles sus daños, convendría erradicar prontamente su presencia por su carácter de potenciales vectores de virus.

Orugas defoliadoras .-

Ocasionalmente son encontrados sobre las plantas individuos pertenecientes a las familias Noctuidae, Tortricidae y Geometridae, conocidos genéricamente con el nombre de "rosquillas". Detectables fácilmente por lo conspicuo de sus daños, generalmente sobre hojas, son eficazmente erradicados por una amplia banda de productos comerciales tanto en pulverización como en espolvoreo, y evitable su presencia desde el principio con una eficaz desinsectación del suelo previa a la plantación.

Caracoles y babosas .-

Los ataques de moluscos pertenecientes a los géneros *Limax*, *Ariolimax* y *Helix*, conocidos vulgarmente como caracoles y babosas, pueden revestir cierta importancia sobre todo en aquellas parcelas próximas a malezas o terrenos incultos y en tiempo húmedo. El fácil seguimiento físico de la plaga y la extrema eficacia de determinados productos permiten el rápido control, en general de este problema, a lo que contribuye poderosamente la erradicación de las malezas lindantes al cultivo.

Chinches .-

Aunque no citados generalmente como plaga del fresón, en las últimas campañas hemos venido comprobando ataques muy esporádicos del Hemíptero heterótero *Nyzius ericae*, capaz si alcanza concentraciones suficientes, de convertirse en problema al lesionar los aquenios de los frutos en evolución, con la consiguiente decoloración anormal de los mismos, que pierden su valor comercial.

La eliminación de las malezas circundantes de las parcelas afectadas, habitat usual de esta plaga y la aplicación de un tratamiento con cualquier producto eficaz contra hemípteros resuelven eficazmente este problema.

Mamíferos .-

La presencia de liebres, conejos y ratones en fresales próximos a parcelas cubiertas de malezas puede en general ser considerada como puntual y reducible bien naturalmente por la presencia humana o la utilización de cebos y repelentes.

Nematodos de raíces .-

No es frecuente la detección de sintomatologías evidentemente imputables a *Meloidogyne hapla*, *Pratylenchus vulnus* y *Belonolaimus s.p.*, nematodos radicícolas parásitos del frenal, bien por su propia inexistencia o ser la mayor parte del ciclo del cultivo en épocas no coincidentes con las de mejor actividad de aquellos. De cualquier manera, detectada su presencia bien por sus síntomas o por análisis nematológicos del suelo, son eficazmente controlados por una serie de insecticidas específicos y fumigantes del suelo.

Insectos del suelo .-

De existir una población considerable y no aplicarse la oportuna desinsectación previa a la plantación, los daños causados por individuos pertenecientes a *Melolontha s.p.*, *Agriotes gen.*, *Noctuidae fam.*, *Grilidos fam.* y otros, pueden ser verdaderamente importantes tanto sobre las plantas como sobre las cintas de riego, sólo detectables cuando han sido ya causados y confundibles, además, los de *Melolontha*, con daños producidos por hongos del suelo.

Las fumigaciones de suelo y en su defecto adecuadas desinsectaciones controlan el problema, muy eficazmente ayudadas por repetidas labores del terreno durante el verano.

Necrosis foliar, Enrojecimiento de hojas y Gnomonia .-

Causados respectivamente por *Phomopsis obscurans* (sin. *Dendrophoma obscurans*), *Diplocarpon earliana* (esta. con. *Marssonina fragariae*; sin. *Peziza earliana*, *Mollisia earliana* y *Fabraea earliana*) y *Gnomonia frutícola*, las lesiones sobre hojas de estos hongos carecen en general de importancia -al revés que como ocurre en otros países- y su propia banalidad así como la acción que sobre ellos puedan tener los fungicidas habitualmente aplicados durante el cultivo definen sus sintomatologías de como prácticamente anecdóticas.

Podredumbre gris .-

El agente causal, *Botrytis cinerea*, ha sido considerado durante mucho tiempo el principal problema fúngico sobre frutos en el cultivo del fresón. Aunque su potencial peligro siga siendo vigente, el generalizado conocimiento de las circunstancias climáticas y culturales favorecedoras de su infección y propagación, así como la disponibilidad de toda una serie de productos comerciales de magníficos resultados, han conseguido reducir notablemente la peligrosidad real de esta enfermedad hasta niveles perfectamente asumibles.

Podredumbre dura y Podredumbre de la piel .-

Producidas por *Rhizoctonia* sp. y *Phytophthora cactorum*, respectivamente, sus daños sobre frutos pueden revestir importancia y serán contemplados en el diseño de los programas de tratamientos preventivos, que habrán de incluir materias activas eficaces contra estos patógenos con lo que la incidencia de ambos se reducirá a extremos tolerables.

Mancha de aceite .-

La bacteria *Xanthomonas fragariae* produce en las hojas de la planta de fresa unas lesiones muy características, denominadas comúnmente "manchas de aceite" por la similitud con las que presenta un papel así mojado y observado al trasluz. Dichas lesiones, dejadas libremente propagarse, pueden producir un serio déficit en la masa foliar activa, con su material repercusión en el rendimiento del cultivo, y ser de casi imposible total erradicación. Afortunadamente, la fácil identificación de sus daños y la existencia de productos activos contra ellos permiten una temprana intervención que reducirá notablemente esta situación.

Carencias y toxicidades .-

Aunque pueden constituir importantísimos problemas, algunos prácticamente irresolubles, la posibilidad de su detección previa a la implantación del cultivo mediante los oportunos análisis del suelo y agua -absolutamente imperativos- resta teóricamente peligrosidad a estas situaciones en cuanto que pueden ser evaluadas con antelación y adoptarse la oportuna estrategia cuando el problema sea susceptible de corrección o el abandono del propósito de cultivar en determinadas condiciones de toxicidades.

Constituyendo un escalón superior en cuanto a su agresividad y potencial peligro para el cultivo, ya sea por la trascendencia de sus daños, la dificultad por parte del agricultor para encontrar productos de resultados satisfactorios o para su utilización, u otras causas diversas, pero dentro de unos límites de relativamente tolerable convivencia con el cultivo y, sobre todo, vulnerables por el agricultor en casi todos los casos si practica una política fitosanitaria adecuada, citaremos a :

Nematodos aéreos .-

La presencia en el cultivo de *Aphelenchoides fragariae* y/o *Ditylenchus dipsaci* representa en la práctica una situación altamente peligrosa cuya única perspectiva buena es su escasa, en general, importancia relativa en base al pequeño número de plantas afectadas de las típicas deformaciones y arrugamientos de hojas, que acaban afectando al vértice de crecimiento y matando a la planta en muchas ocasiones. Cuando el número de plantas es suficientemente elevado, como recordamos ocurrió en la campaña 79-80, el problema se convierte en auténtico desastre de difícilísima solución, ya que si bien, existen nematicidas utilizables en postplantación, sus dilatados plazos de espera, la irreversibilidad de los daños ocasionados en las plantas y, sobre todo, el retraso y merma de la producción temprana hacen de esta situación una de las más temibles a acontecer con la única praxis a seguir la de asegurar la inexistencia de estos nematodos en la parcela y en el vivero de donde proceden las estolones a plantar.

Acaros .-

Sin duda la plaga más importante para el fresón en climas meridionales. Su lucha adquiere particular dificultad por el elevado número de individuos potencialmente presentes, su alta tasa de reproducción, la aparición de fenómenos de resistencia y la propia gravedad de los daños en sí mismos, que pueden ocasionar una auténtica depresión sobre extensas porciones de la plantación, con la consiguiente merma de la producción e incluso pérdida real de plantas en casos extremos, unido todo esto al agravante adicional de ocurrir generalmente todos estos sucesos en plena recolección, donde logicamente, la utilización indiscriminada de pesticidas debe estar racionalmente restringida.

Materias activas eficaces estimamos hay suficientes en el

mercado y, por ello, el perfeccionamiento en la lucha contra esta plaga -en muchas plantaciones en absoluto conseguido- ha de buscarse en la utilización de material de aplicación adecuado, no demasiado presente en nuestras explotaciones, que proporcionen el necesario grado de cobertura de la masa foliar por el tratamiento, y la oportunidad del mismo en función de umbrales de tratamientos a definir.

Aves .-

La pérdida de frutos por daños ocasionados por aves, en pequeña proporción por picotazos y mayormente por arranque de aquenios, representa un verdadero problema no resuelto por el momento, ya que no existe un remedio eficaz que conozcamos en este sentido. La única circunstancia de no ser continuada la presencia de estos fringíflidos en la misma parcela hace que el segmento de pérdida de producción a ellos achacables no sea probablemente importante a priori, aunque puntualmente se produzcan situaciones de verdadera gravedad y, sobre todo, de manifiesta impotencia por parte del agricultor, que no ve otra alternativa que recurrir, en muchas ocasiones, al uso de escopetas, técnica que se nos antoja poco deseable por diversas razones.

Mancha púrpura .-

Aunque prácticamente reducidos sus daños a las conocidas lesiones en hojas, si *Micospharella fragariae* consigue reunir suficiente material vegetal afectado bien por infección previa en el vivero y/o por favorables condiciones de propagación y ausencia de tratamientos eficaces, se convertirá en una --preocupación constante para el agricultor durante una buena parte del cultivo, obligándole a la realización de numerosos tratamientos, muchas veces de dudosa eficacia, además de poder causar una depresión real en la masa foliar activa, teóricamente originadora aunque difícilmente mensurable, de un descenso en el volumen de la producción final.

Material de vivero libre de esta afección y oportunos tratamientos preventivos con productos muy concretos reducirán la sintomatología a niveles carentes de peligrosidad.

Oidio .-

Además de causar las clásicas lesiones blanquecinas en hojas, sus daños más temibles se centran en alteraciones de la misma

índole en los frutos que por no demasiado conspicuos en sus primeros estadios permiten muchas veces su recolección por personal no experto o insuficientemente capacitado en este sentido, pero que son indefectiblemente rechazados en los centros de recepción, con lo que el perjuicio económico es doble. Desde el punto de vista epidemiológico, si el hongo consigue su sólida implantación en la parcela, por ausencia de tratamientos preventivos y favorables condiciones ambientales, su erradicación total será tarea difícilísima, ya que existen muy pocas materias activas realmente curativas.

Suficientemente conocidas las circunstancias propiciadoras de su aparición y dada la disponibilidad de una serie de productos eficaces al respecto, los oportunos tratamientos preventivos pueden garantizar suficientemente la ausencia en *Sphaeroteca macularis* en niveles realmente peligrosos para el cultivo.

Podredumbre parda .-

Responsable del más importante segmento del volumen en frutos perdidos por ataque de hongos -al haberse generalizado y perfeccionado la lucha antibotrytis- *Hainesia lythri* representa en estos momentos un serio problema a resolver, ya que a la falta de respuesta a las materias activas comunmente empleadas en la lucha contra los problemas de podredumbre de frutos une su confusión con *Botrytis cinerea*, lo que ocasiona la realización de numerosos tratamientos practicamente ineficaces con productos comerciales de elevado precio, que hace doblemente nociva su presencia.

Su correcto diagnóstico en base a la sintomatología diferencial de sus lesiones y la determinación de alguna materia activa eficaz contra este hongo, vendría a resolver éste, por el momento, repetimos, importante problema sólo paliado por su marcado carácter errático.

Mal del cuello, Verticilosis, Rhizoctoniosis .-

Englobables todos ellos en un apartado "hongos del suelo", son los causantes mayoritarios de muertes de plantas durante el cultivo, y si sus ataques son severos, las consecuencias pueden ser un auténtico desastre para la plantación. En su lucha, que mientras para *Verticillium albo-atrum* y *Rhizoctonia* sp. se concreta necesariamente en la utilización de fumigantes del suelo como único medio realmente eficaz, para *Phytophthora cactorum* -y decimos solo *cactorum* ya que *P. fragariae* no nos consta demostradamente presente en España- puede seguirse esta misma téc-

nica o la utilización de determinados fungicidas realmente activos contra *Phytophthora* sp. en plan preventivo o tempranamente curativo. La inexistencia de criterios concretos realmente científicos al respecto expresables en parámetros medibles por el agricultor de una forma operativa, unida, por otra parte, al indudable poder dinamizador de determinados fumigantes incluso cuando son aplicados en cultivos no seriamente afectados de hongos telúricos, constituye a nuestro entender, una de las disyuntivas más importantes del fresón en estos momentos, no sólo ya meramente sanitaria sino como filosofía de cultivo.

Deformaciones de frutos .-

Aunque presumiblemente conocidas todas o casi todas sus causas generadoras, la práctica imposibilidad por parte del agricultor para evitarlas en todo su contexto, hace que las deformaciones de frutos hayan de ser consideradas como problema a tener en cuenta en el cultivo del fresón, al ser, muy probablemente la causa mayoritaria de pérdida de valor comercial por causas no estrictamente patológicas de apreciables cantidades de frutos, que superan en muchas ocasiones a las producidas por todas las demás causas incluidas hongos.

Teóricamente, conocidas casi prácticamente todas las causas que potencialmente pueden generar deformaciones de frutos, caracterizables resumidamente como aquellas capaces de incidir sobre la producción de polen viable, la fecundación y correcta evolución del akenio, y accesibles por el agricultor mediante las prácticas culturales apropiadas -excepto las de índole genético, naturalmente- resta sólo que la infraestructura de la finca y los recursos técnicos del agricultor pueden materializarlos para evitar este problema. Excesivamente altas y bajas temperaturas; excesiva y constante humedad ambiental dentro de los cerramientos; carencias de calcio y boro; ausencia de insectos polinizadores y presencia de *Nyzius ericae* y virus son los extremos más importantes a evitar en la lucha contra este inquietante problema del fresón, sobre todo en los cultivos forzados extratempranos.

Dos situaciones patológicas marcan a nuestro entender el punto álgido del espectro parasitario del fresón en nuestros cultivos y que, en virtud de su gravedad intrínseca, su acusada complejidad y el importante papel desempeñado en su generación por agentes ajenos a la explotación, se constituyen en máxima amenaza para esas plantaciones, una de total vigencia y factor en cierto modo limitante de rendimiento unitario, el "Decaimiento progresivo por necrosis crónica de raíces", y otra, quizá algo más lejana pero en clara progresión, los Virus y Viroides, probablemente más temible aunque aquella y, sobre todo, absolutamente inaccesible por parte del agricultor, al menos en el marco de los recursos por él disponible en estos momentos.

Conocido en EE. UU. como "Black root rot" y en Italia como "Deperimento progresivo", el "Decaimiento progresivo por necrosis crónica de raíces" es más un estado patológico, originado por causas diversas, patógenas y no patógenas, que una enfermedad determinada. En efecto, el proceso normal de senescencia y muerte de raíces y su sustitución por otras nuevas emitidas por la planta en virtud de un proceso caracterizado por una dinámica tal que el balance "masa radicular sana menos masas radicular senescente" es siempre claramente positivo y en incremento a lo largo del cultivo, puede alterarse en determinadas circunstancias y cambiar de signo, con lo que el volumen radicular activo tiende a disminuir -a veces ni se crea- con el consiguiente deterioro de la fisiología de la planta, disminución de su productividad y, con ello, descenso del margen de rentabilidad del cultivo.

Esta fenomenología está regulada por la interacción constante de, por una parte, el vigor de la planta, concepto un tanto abstracto y ligado al número de horas de frío experimentado por aquella en el vivero, y por otra, una serie de factores, agentes causales de la destrucción moribunda de raíces, tales como :

- Hongos del Suelo
- Excesiva humedad
- Exceso de sales
- Nematodos

"Decaimiento progresivo" puede originarse por una disminución de vigor de la planta, fruto de un insuficiente número de horas de frío en vivero -agravado por forzado inmediato en la tierra de cultivo, por la potenciación de los factores necrosantes, o como desgraciadamente comprobamos en muchas ocasiones, ambas cosas a la vez. Una vez declarada la afección, el proceso puede adquirir una evolución lenta, muchas veces no claramente detectada por el agricultor, y que no impide que la planta cumpla su ciclo evolutivo, aunque con caracteres de marcada decrepitud y producciones nunca brillantes, u otra mucho más rápida, generalmente por agresión decidida de algunos de los hongos del suelo presentes, *Fusarium* sp., *Phytophthora* sp, *Rhizoctonia* sp, *Rhizopus* sp, *Pythium* sp, *Cladosporium* sp, *Phoma* sp, *Altenaria* sp, *Stemphylium* sp y *Penicillium* sp., con rápida muerte de la planta.

La evidente complejidad de la situación descrita obliga, para su eficaz erradicación a una serie de medidas conducentes a la eliminación de los factores causales, y que han de contemplar un serio replantamiento de bastantes aspectos del esquema de cultivo actual, y a la determinación racional de las fechas de plantación y forzado en función de la climatología particular de cada zona y las horas de frío aseguradas por el vivero, de tal manera que se consiga un potencial de vigor máximo imprescindible para el óptimo cultivo.

La dificultad para la definición concreta de situaciones viróticas, en base a la inexistencia en muchas ocasiones de sintomatolo

gías claramente definitivas e incluso para la propia identificación en laboratorio, ya que se trata de técnicas aún no disponibles fácilmente para el fresón en Andalucía, unida a su carácter letal para la planta en muchas ocasiones y casi siempre para su productividad, configura para este tipo de afecciones unas circunstancias de peligrosidad de difícil evaluación, ya que si bien en constante progresión, su significación cuantitativa aún no es alarmante pero si el profundo estado patológico que su presencia en el material vegetal denota.

Imputables a alguno de los cinco virus definidos como patológicos para el fresón, "Strawberry mottle" (moteado de la fresa), "Strawberry crinkle" (ondulamiento de la fresa), "Strawberry mild yellow edge" (borde amarillo de la fresa), "Strawberry veinbanding" (veteado de la vena de la fresa), "Strawberry pallidosis" (palidez de la fresa) y a los micoplasmas "Aster yellow" y "Green petal", podemos citar sintomatologías ocasionalmente muy claras, como acusados enanismos, conspicuos filodios de aque-nios y degeneraciones de áreas fértiles hacia formas vegetativas, que parecen no despertar dudas en este sentido. No enunciaremos toda una serie de clorosis, ondulaciones, mosaicos y otros que aunque quizá también de la misma etiología ya hemos citado como no consistentemente considerables como viróticos.

A la vista de todo esto y aunque no demostrable documentalmente, abrigamos muy serios temores de la existencia de un cierto nivel virótico en nuestros cultivos de fresón, a tenor de lo cual nos permitimos hacer una llamada general de atención con vistas a la erradicación de lo que puede ser la amenaza más temible desde el punto de vista fitopatológico sobre nuestros cultivos.

4.- Metodología de aplicación .-

En general, la aplicación de productos fitosanitarios ocupa una parte importante de la atención que el fresero dedica a sus plantaciones y las situaciones de indefensión del cultivo que pudieran acontecer son más fruto de la inadecuada tecnología de aplicación o de la falta de cultura técnica que de desinterés o mezquindad. Cualquier producto novedoso o que consiga rodearse de un cierto aura de eficacia es inmediatamente utilizado sin importar demasiado su precio, en muchas ocasiones sin resultado práctico alguno ya que su adopción se hace sin fundamento real. Aunque la presencia de técnicos asesores es importante en nuestras plantaciones de fresón y a pesar de la gran labor formativa realizada por ellos, existe toda una otra corriente informadora espontánea, basada en rumores, verdades casuales y bulos, a veces con manifestaciones verdaderamente esotéricas, que hace que una parte importante de caros productos utilizados para el fresón lo sean sin fundamento técnico alguno y su gasto, inútil. Por otra parte,

un tanto por ciento importante de freseros realizan aún la totalidad de sus tratamientos con pulverizadores de mochila con gastos de caldo mucho más pequeños que los necesarios para aplicar la materia activa por hectárea indicada para la correcta efectividad del producto, por lo que aún en el supuesto de que el pesticida fuera el adecuado y adecuado también el momento de su utilización, por este concepto podría, asimismo, ser total o parcialmente ineficaz el tratamiento realizado. Máquinas de mayores capacidades y presiones de trabajo -de cada vez mayor presencia en nuestros fresales- aseguran, en general, un gasto de caldo adecuado, pero no garantizan, si no se utilizan elementos distribuidores suficientemente sofisticados, coberturas idóneas de la masa vegetal por parte del producto, imprescindible en ocasiones como en el caso de presencia de ácaros.

Desde otro punto de vista, aunque una buena parte de las plagas y enfermedades son aceptablemente tratados, la no generalizada definición de los umbrales de tratamientos y de las condiciones de aparición y propagación de algunas plagas motiva que, asimismo, se den tratamientos inútiles por innecesarios o tardíos, con el consiguiente perjuicio en todos los casos, configurando en suma todo ello un marco de aplicación de pesticidas en muchas ocasiones realmente mediocre.

5. Aspecto. legal y toxicológico .-

En la ética de los tratamientos fitosanitarios del fresón hemos de distinguir dos facetas claramente diferenciadas; por una parte el cumplimiento de la normativa vigente al respecto, comprendiendo ello tanto la utilización sólo de productos expresamente autorizados para este cultivo; y por otra, la puesta en mercado de frutos que contengan residuos de pesticidas en concentraciones inferiores a las determinadas por las legislaciones de los distintos países de que se trate.

En el primer aspecto, que podíamos llamar formal, pueden darse en la práctica situaciones ambiguas e incluso irregulares dado la misma indefinición agronómica del cultivo, que unos califican de horticola y otros como frutal, no considerando algunas Casas comerciales la indicación expresa para la fresa a menos de tratarse de preparados de gran especificidad y probado mercado. Por otra parte, las peculiares características de la recolección del fresón, continuadamente durante un prolongado periodo de tiempo, hace muy difícil, por no decir imposible, compatibilizar la realización de amplios calendarios de tratamientos, sobre todo si se producen situaciones de emergencia a veces imprevisibles, con el cumplimiento de los plazos de seguridad adjudicados a determinados productos de utilización inevitable en ocasiones.

La comparación de los plazos de seguridad de determinadas materias activas en nuestro país y en otros, utilizadas a dosis similares, arroja a veces notables disparidades, corroboradas por diversas experiencias en las que se ha comprobado la acusadísima dinámica de degradación de determinados productos que, por el contrario, soportaban un plazo de seguridad notablemente más prolongado y, por ello, inapropiado al menos en las circunstancias de cultivo de nuestro fresón meridional. Los análisis periódicos de residuos realizados tanto a escala nacional por nuestros servicios oficiales de inspección como por sus homólogos de la mayoría de los países importadores de nuestro fresón, arrojan una casuística muy escasa de infracciones en cuanto a lo que a residuos de pesticidas se refiere, de forma que podemos considerar al fresón como un producto sorpresivamente sano desde el punto de vista toxicológico, considerado en todo su contexto.

De todo esto cabe deducirse que quizá sea posible conseguir una razonable gama de productos cuyas todas indicaciones de utilización sean perfectamente compatibles con la dinámica natural - del cultivo y la consecución de una adecuada protección fitosanitaria, proceso que ha de contemplar el acortamiento de los plazos de seguridad de aquellos productos demostradamente poseedores de una alta velocidad de degradación -ya se han conseguido algunos resultados en este sentido-, la observancia estricta de estos mínimos plazos de espera por parte del agricultor, el abandono de aquellos pesticidas que racionalmente no sean tolerables en el cultivo, como ya se hace con los ditiocarbamatos a partir del comienzo de la recolección, y una inevitable mejora de las técnicas de aplicación a fin de optimizar los tratamientos que se realicen, reduciendo probablemente su número al aumentar su eficacia.

6.- Aspecto económico .-

En 1.985 -campaña de la que poseemos datos económicos concretos- la cobertura fitosanitaria importaba en los cultivos de fresón de la provincia de Huelva una 100.000 Ptas./Ha., que representaban aproximadamente el 4 % de los gastos de cultivo anuales. En esas mismas fechas en Valencia suponían 290.000 Ptas. 4,62 % de esos mismos gastos. En la Costa Central de California los tratamientos fitosanitarios del fresón constituían, también en la misma campaña, el 6,45 % de los gastos anuales, en todos los casos sin considerar desinfecciones de suelo.

Todos estos datos e incluso otros relativos a otros países, más - difícilmente cuantificables, nos indican que, al menos por el

momento, la significación económica de los gastos derivados de la cobertura fitosanitaria de nuestros cultivos meridionales de fresón se mantiene en unos niveles relativos muy satisfactorios que previsiblemente no tendrán por qué aumentar -aparte fumigaciones de suelo- ya que si se aborda un adecuado programa de mejora de este aspecto del cultivo, los posibles incrementos de desembolsos irán más en el sentido de la maquinaria de aplicación que de los propios pesticidas en sí.

7.- Resúmen .-

A la vista de todo lo expuesto, cabe definir a nuestro fresón meridional como un cultivo de cobertura fitosanitaria de razonable coste porcentual, carente de repercusiones toxicológicas para el consumidor, de espectro parasitario no demasiado amplio respecto al de otros países, tecnología de aplicación muy mejorable en nuestra opinión, y una serie de situaciones problemáticas subyacentes de verdadera importancia -algunas de ellas pocos conocidas por el fresero medio- pero que estimamos de inevitable y pronta resolución si pretendemos desplazar el delicado equilibrio en que parece encontrarse el cultivo en el sentido de mejorar y asegurar su base sanitaria y con ello contribuir eficazmente a mantener e incluso elevar su rentabilidad, asegurando con ello la continuidad de esta importante fuente de riqueza y bienestar social.

Bibliografía .-

- Agencias de Extensión Agraria de la Costa de Huelva, Publicaciones diversas sobre el cultivo del fresón.
- Agricultural Extension. University of California. "Costos y producción de fresa en la Costa Central de California". 1.985
- Agricultural Extension. University of California. "Strawberry production Southern California".
- Agrofresas, S.A. "Bromuro de Metilo en horticultura-floricultura" Moguer. 1.985
- Aznar Satorre, J. "Análisis económico de las técnicas de cultivo de la fresa" I Jornadas Europeas de la Fresa. Valencia. 1.985

- Borax Holdings Ltd. "Boron deficiency its prevention and cure". London.
- Bovey R. y otros "La defensa de las plantas cultivadas". Ediciones Omega. 1.971
- Bulletin du fraiseriste "Factores que influyen en la malformación de frutos en cultivo bajo plástico". Gorsem.
- Fruits et legumes. "Les traitements" Diciembre 1.983
- Garren R. "Causes of misshapen strawberries". The National Strawberry Conference. Saint Louis. 1.980
- Johanson F.D. "Nutrient deficiencies in Strawberries". The National Strawberry Conference. Saint Louis 1.980
- Messiaen y Laffon "Enfermedades de las hortalizas". Oikos Tav Ediciones. Barcelona.
- Nourriseau J.G. "Les principales maladies du fraisier" C.R.A. "La Grand Ferrade".
- Pérez Alfonso J.L. "Cultivo de fresas". Publicaciones de Extensión Agraria.
- Rivero del, J.M.; Garcia Mari, F. "El hemiptero heteroptero chinche gris *Nyzius ericae* (shill), como plaga" Bol. Ser. Plagas, 9:3-13. 1.983
- Salas Arce, J. y Flores Domínguez, A. "El cultivo del fresón en la Costa de Huelva". Publicación de la D.G.I.E.A. Junta de Andalucía.
- Santoballa López E. "Protección fitosanitaria en el cultivo de la fresa" I Jornadas Europeas de la Fresa. Valencia 1.985
- Sanz, M; Dueñas, R. "Desinfección de suelos". Ministerio de Agricultura. HF nº 4-5/73
- Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Servicio de Protección de los Vegetales. "Residuos de Plaguicidas en fresa". 1.984
- The American Phytopathological Society. "Compendium of Strawberry diseases". U.S. Department of Agriculture.
- Ulrich A, Mostafa M.A., Allen w.w. "Strawberry deficiency -- Symptoms". División of Agricultural Sciences. University of California.

- Varios autores. "La fragola". Ramo Editorial Reda. Varese.
- Verdier Martín, M. "Noticias de ataques del Hemiptero heteroptero *Nyzius ericae* (Schill) a cultivos de fresón en la provincia de Huelva". Agrícola Vergel. Año 4 nº 49.
- Verdier Martín, M. "Cultivo del fresón en climas templados" Ediciones Agrícolas. Madrid. (En preparación).

MANUEL VERDIER MARTIN.

Nace en Huelva en 1.942. Perito Agrícola, ingresa en el Servicio de Extensión Agraria, en 1.968, siendo destinado a la Agencia Comarcal de CARTAYA (Huelva), donde presta sus servicios desde entonces.

Ponente en las I JORNADAS TECNICAS DEL FRESON EN LA COSTA DE HUELVA; Jornadas Provinciales de Aprovechamientos Hidráulicos; Jornadas Nacionales de Plásticos en Agricultura y, próximamente, III -- Symposium Nacional de Agroquímicos. Miembro de los Equipos de la -- Experiencia sobre Necesidades de Riego en el Cultivo del Fresón y -- del Programa para la Obtención de Plantas de Fresón procedentes de Cultivos de Meristemas, de la Dirección General de Investigación y Extensión Agraria de la Junta de Andalucía. Becado por la Ekland -- Marketing Co para estudiar la tecnología del fresón en California -- (EE.UU.).

A lo largo de su vida profesional, ha pronunciado conferencias, firmado artículos en publicaciones provinciales y nacionales y dirigido Cursos sobre diversos temas agrarios, entre ellos el Curso de Formación de Guías del Parque Nacional de Doñana, pero muy especialmente sobre el fresón, del que es considerado especialista, con destacado papel en la expansión del cultivo en la provincia de Huelva.

TITULO: Posibilidades de control integrado en cultivos ornamentales

AUTOR(ES): Rosa Gabarra Ambert

CENTRO DE TRABAJO: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
Centre d'Investigació Agrària de Cabrils

LOCALIDAD: Cabrils

RESUMEN:

En este trabajo se describen las principales plagas del cultivo del clavel y el programa elaborado para el control de su plaga principal, en la zona del Maresme, Epichoristodes acerbella. Dicho programa se basa en la utilización de trampas de feromonas para delimitar las épocas de máximo vuelo de adultos y por lo tanto de máxima puesta. Sobre estos períodos serían más eficaces los tratamientos insecticidas, especialmente los que tengan una buena acción ovicida.

En la mayoría de cultivos ornamentales bajo invernadero, las plagas más importantes serían la Mosca Blanca de los invernaderos, la minadora americana y la araña roja. Se discute la posibilidad de introducir enemigos naturales (Encarsia formosa, Diglyphus isaea y Phytoseiulus persimilis) para el control de dichas plagas, junto con la aplicación de productos insecticidas que permiten un buen control de lepidópteros defoliadores y áfidos, sin eliminar dichos parásitos y depredadores.

Introducción

El control de plagas en plantas ornamentales presenta una serie de características especiales que es necesario remarcar:

- Gran variedad de especies cultivadas, algunas de ellas exóticas, lo que hace que haya diversidad de plagas algunas muy específicas.
- Son cultivos intensivos, muchos de ellos bajo invernadero, por lo tanto con temperaturas más elevadas que al aire libre.
- En la mayoría de casos no se admite ningún tipo de daño ni resto de insectos, por lo que los umbrales económicos de tratamiento son muy bajos. Sin olvidar la cuestión de cuarentenas establecidas para la exportación.
- La superficie ocupada por estos cultivos es relativamente poco importante, lo que hace que se haga poca investigación sobre estos temas.
- No hay problema de residuos de pesticidas en estos productos ya que no van dirigidos al consumo.
- Los costes de protección fitosanitaria aunque elevados son poco importantes si se los compara con los costes de mano de obra, instalaciones, material vegetal, etc.

Todas estas características hace que sea más difícil elaborar programas de control válidos y utilizables para el agricultor. Sin embargo los tratamientos fitosanitarios continuados e indiscriminados presentan también muchos problemas, a saber:

- Fitotoxicidad grave en algunos cultivos ornamentales y especialmente cuando se mezclan productos.
- Resistencia de las poblaciones de insectos plaga a muchos de los plaguicidas más utilizados, por ejemplo Keil et al. (1982) trabajando con Liriomyza trifolii encontraron que poblaciones procedentes de cultivos ornamentales intensamente tratados eran resistentes a la permetrina mientras que poblaciones procedentes de cultivos menos tratados no lo eran.
- Peligrosidad para el aplicador por el manejo continuado de productos fitosanitarios, especialmente con los tratamientos en invernaderos.
- Eliminación constante de la fauna útil autóctona que puede provocar la aparición de plagas nuevas al eliminarse sus enemigos naturales.
- Costes elevados de los tratamientos. En El Maresme para el control de plagas en clavel se hacía una media de 50 tratamientos anuales (encuesta realizada a los agricultores, 1979).

Todos estos aspectos hacen aconsejable el estudio del control de plagas en ornamentales, al menos a nivel de lucha dirigida de forma que permita reducir los tratamientos en número al ir éstos dirigidos al control de la plaga en las épocas en que ésta es más sensible a dichos pesticidas. Vamos a considerar a continuación los trabajos realizados en el Centro de Cabrils sobre control de plagas en clavel.

Paralelamente en algunos cultivos, especialmente de invernadero, podrían utilizarse programas IPM ya elaborados para hortícolas, y que con modificaciones podrían aplicarse en cultivos importantes como son gerbera, crisantemo y rosa. Estos aspectos se analizarán en la segunda parte de esta ponencia.

El cultivo del clavel. Plagas principales

Las plagas más importantes que atacan al clavel en El Maresme son los lepidópteros, especialmente Epichoristodes acerbella y Heliothis armigera (Albajes et al. 1979).

Epichoristodes acerbella Walker es un tortricido que ataca especialmente al clavel aunque también se han descrito daños en frutales (Myburg y Basson, 1961). Los adultos viven de 15 a 28 días según las temperaturas; la hembra pone los huevos en ooplacas en el haz de las hojas, tabla nº1, realizando el 50% de la puesta a los 6-8 días de la eclosión de los adultos.

Tabla 1. Media y error estandard de la longevidad, fecundidad y eclosión de huevos de Epichoristodes acerbella (Walker 1964) a diferentes temperaturas. Entre paréntesis se indica el número de repeticiones. Los datos seguidos por la misma letra en la misma columna no son significativamente diferentes ($P < 0,01$, prueba de rango múltiple de Duncan).

T (°C)	Longevidad (días)	Nº huevos/ hembra	Nº ooplacas/ hembra	Eclosión huevos (%)
10	—	100.6 ± 27.2 a (10)	2.5 ± 0.7 a (10)	48.2 ± 10.5 b (9)
15	28.5 ± 1.1 c (13)	408.2 ± 35.1 bc (13)	13.5 ± 0.9 b (13)	77.5 ± 4.3 c (13)
17	—	333.0 ± 29.2 b (9)	9.8 ± 1.1 b (9)	87.5 ± 2.5 c (9)
20	13.4 ± 0.3 ab (14)	406.0 ± 23.4 bc (14)	12.5 ± 0.9 b (14)	78.8 ± 3.2 c (14)
22	—	334.0 ± 64.8 b (5)	10.7 ± 2.0 b (5)	78.8 ± 3.7 c (5)
25	14.9 ± 0.5 b (9)	469.0 ± 60.0 c (9)	13.3 ± 1.9 b (9)	80.4 ± 4.8 c (9)
27	—	158.0 ± 17.7 a (12)	4.2 ± 0.4 a (12)	79.7 ± 4.0 c (12)
30	11.4 ± 0.3 a (10)	75.0 ± 26.7 a (10)	5.2 ± 1.5 a (10)	0.0 ± — a (10)

La duración del período embrionario es de 29 días a 15°C y de 7 días a 27°C; las larvas neonatas se desplazan, mediante un filamento que producen, hasta un brote o flor de clavel, se alimentan durante un corto período de tiempo de los tejidos externos y penetran en el interior del brote o flor hasta la formación de la crisálida. La duración del desarrollo larvario y pupal en El Maresme va de 5 meses durante el invierno hasta 1 mes durante el verano.

E. acerbella no presenta diapausa durante el invierno y aunque hay una fuerte mortalidad larvaria coexisten todos los estadios larvarios durante este período, siendo capaz de desarrollarse y reproducirse a una temperatura constante de 10°C. Las temperaturas superiores a 27°C reducen la fecundidad de las hembras y a 30°C no es posible el desarrollo embrionario. Esta característica puede ser un factor importante en la reducción de poblaciones durante el período estival en zonas más cálidas que El Maresme (Gabarra et al. 1986).

Evolución de las poblaciones de adultos

A partir del año 1979 se instalaron en El Maresme tres trampas (tipo Zoecon) en las que se situaban tres hembras del tortricido en una bolsa de malla (procedentes de cría en dieta semisintética) y se cambiaban 2 veces por semana. Esto nos permitió conocer la fenología del vuelo de adultos (gráfica nº1).

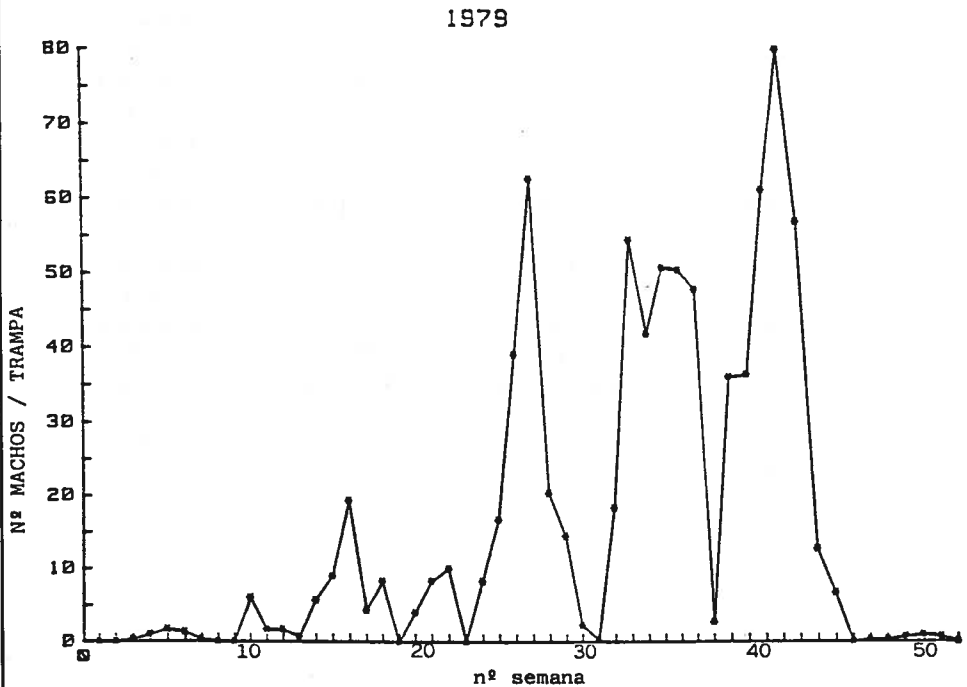


Fig. 1. Curvas de vuelo de Epichoristodes acerbella. Estación de Cabrils

En el año 1981, en colaboración con el INRA (Versailles), se ensayaron diferentes formulaciones de feromona artificial comparándolas con los datos obtenidos con insectos vivos y se determinó la formulación más idónea (Gabarra, 1984). Este método permite conocer las épocas de máximo vuelo y recomendar los tratamientos fitosanitarios más adecuados.

Enemigos naturales de E. acerbella

A fin de conocer las especies de parásitos del lepidóptero y su importancia en nuestra zona se recogieron muestras de los diferentes estadios de desarrollo del insecto, tanto en parcelas tratadas como en parcelas no tratadas. En parcelas tratadas los parásitos son casi inexistentes. En parcelas no tratadas los parásitos que se encontraron se indican en la tabla n°2.

Tabla 2. Parásitos de E. acerbella y estadios de desarrollo en los que se encontraron.

<u>Parásitos</u>	<u>Estadios E. acerbella</u>
<u>Trichogramma sp.</u> (Hym. Trichogrammatidae)	Huevos
<u>Colpoclypeus florus</u> (Hym. Eulophidae)	Larvas
<u>Itoplectis maculator</u> (Hym. Ichneumonidae)	Crisálidas
<u>Actia pilipensiis</u> (Dip. Tachinidae)	Crisálidas
<u>Nemorilla maculosa</u> (Dip. Tachinidae)	Crisálidas

Los porcentajes más elevados de parasitismo son debidos a Trichogramma sp. y Colpoclypeus florus, sin embargo solo se encuentran poblaciones importantes de estos parásitos durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, siendo su importancia muy desigual según los años. Todos los parásitos encontrados son polífagos y no parecen ser específicos de E. acerbella, lo cual no es extraño en una especie no autóctona.

Daños

Los daños que produce el tortrícido son consecuencia de su comportamiento minador; la larva, al infestar un brote, mina éste introduciéndose hacia la zona del tallo, lo que provoca el desecamiento del mismo; en flor se introduce en su interior y puede destrozarse más de una. Los daños serían pues una desvalorización de la flor y una disminución de la cosecha debido a un desbrote desigual.

Un factor a tener en cuenta son los daños que produce el lepidóptero cuando la plantación no está en producción. Ensayos realizados en nuestro laboratorio indican que las poblaciones de E. acerbella en este período retrasan un poco el inicio de la producción de flor y aunque bajen mediante tratamientos insecticidas las poblaciones en el momento de la cosecha, el porcentaje de flores de primera calidad es inferior en parcelas que han tenido infestaciones del tortrícido en primavera y verano.

Heliothis armigera Lep. Noct.

Este noctuido es muy polífago y causa daños sobre todo en tomate, sin embargo en los meses de Septiembre y Octubre causa graves daños a las plantaciones de clavel en producción. H. armigera solo pone sus huevos en clavel cuando éste está en floración; sitúa sus huevos sobre el capullo o flor, pudiendo encontrarse hasta 10 en una sola flor.

Las larvas neonatas se introducen rápidamente en el interior de la flor destruyendo a menudo más de una. La duración del desarrollo embrionario es inversamente proporcional a la temperatura, siendo de 8 días a 18°C y de 3 días a 25°C (Hmimina 1979). La duración del desarrollo larvario más pupal a 21°C es de unos 50 días. El otoño cuando la temperatura baja y el fotoperiodo se acorta las crisálidas entran en diapausa instalándose en el suelo hasta el mes de Mayo (en nuestra zona) en que se observan las primeras eclosiones.

Otros artrópodos plaga son Cacoecimorpha pronubana (Lep: Tortricidae), Tetranychus urticae (Acar. Tetranychidae), Liriomyza dianthicola y Liriomyza trifolii (Dip. Agromyzidae, Thrips tabaci y Heliothrips haemorrhoidalis (Thysanoptera Thripidae) y pulgones (Hemp. Aphididae) diversas especies. La tortrix mediterránea ha pasado a ser un plaga secundaria, hallándose daños de este tortricido excepcionalmente. Los problemas debidos a minadora, thrips y pulgones a menudo no se hacen patentes debido a los tratamientos insecticidas que se hacen para controlar la tortrix africana; aunque L. trifolii ataca al clavel no parece este un cultivo preferente de esta especie por lo que solo se constatan daños ocasionalmente. La araña roja sí constituye un problema para el cultivo del clavel, especialmente en verano, y se hacen necesarios tratamientos dirigidos al control de este fitófago.

Métodos de control

Las medidas culturales que pueden disminuir las poblaciones de E. acerbella en la zona del Maresme, en que se hace el esqueje en el mes de Enero y Febrero y se planta al aire libre en el mes de Abril y Mayo, se basan en:

- El mantenimiento del esqueje enraizado libre de larvas y puestas del lepidóptero.
- La eliminación del máximo número de brotes atacados cuando se realiza el pinzado del clavel y su inmediata destrucción.
- En la destrucción de las plantas cuando ha finalizado la recolección.

Consideramos que el control biológico es actualmente impracticable, sobre todo si se tiene en cuenta la baja mortalidad producida por los parásitos naturales y el espectro de plagas que hay en este cultivo. Lo que si parece razonable es la utilización de una lucha dirigida por medio de estaciones de avisos.

E. acerbella solo es accesible a los tratamientos químicos en dos momentos de su ciclo: como huevo y como larva de primer estadio. Las larvas más evolucionadas permanecen en el interior del tallo hasta la formación de la crisálida; de día las mariposas se refugian entre la vegetación del cultivo y no hay evidencia de que los tratamientos contra este estadio de desarrollo sean efectivos. De esta observación se desprende la necesidad de conocer la evolución de las poblaciones de adultos, a fin de determinar los picos de puesta y por lo tanto la máxima eficacia de los tratamientos. Debe entenderse que el control basado en la evolución de las poblaciones de adultos solo será aplicable en cultivos al aire libre, los cultivos bajo invernadero presentan unas características especiales y probablemente las indicaciones basadas en curvas de vuelo sean de poca utilidad.

En los años 1979-1981 nuestro laboratorio en colaboración con el Servicio de Protección de los Vegetales realizó una serie de ensayos dirigidos a determinar la eficacia de diferentes productos insecticidas, tanto en aplicaciones semanales como quincenales. Se halló que el metomilo tiene muy buena acción ovicida y que algunos piretroides tienen una buena acción sobre larvas especialmente de primeros estadios, eficacia que se mantiene durante bastantes días (Gabarra et al. 1980). A partir de los resultados obtenidos se elaboró un programa de control basado en dos tratamientos semanales con metomilo durante los picos de capturas de adultos en trampas de feromonas, para así eliminar el máximo número de puestas y de larvas de primeros estadios; 8 días después un tratamiento con piretroide por su buena acción larvicida; posteriormente a los 10-15 días según época del año un tratamiento con carbamato-fosforado, que aunque mostraron menor eficacia que los piretroides, permitían eliminar parte de la población larvaria y además se evitaban las aplicaciones muy continuadas de piretroides, con todos los problemas que implicaban tanto a nivel de resistencias como de proliferación de ácaros. Se recomendó también que las aplicaciones de estos productos se hicieran mezclados con un mojante (SPV 1981)

Si la época de recolección coincide con los meses de Septiembre-Octubre se aconseja intensificar los tratamientos especialmente ovicidas para controlar las poblaciones de *H. armigera*. En los períodos de altas temperaturas y baja humedad, condiciones óptimas para el desarrollo de araña roja, se recomienda la vigilancia más continuada de las poblaciones de ácaros y la aplicación de tratamientos específicos para esta plaga. Las restantes plagas del clavel quedarían controladas por los tratamientos indicados para el control de la tortrix africana. Mediante este programa de tratamientos en El Maresme se reduce la media de aplicaciones con insecticidas a la mitad, obteniéndose un buen control de plagas y por lo tanto una mejor calidad del producto.

Control de plagas en plantas ornamentales de cultivos protegidos

En este grupo tendríamos una gran variedad de especies con sus plagas específicas, sin embargo hay tres plagas polífagas que se pueden considerar asociadas a los cultivos protegidos y que vale la pena mencionar que serían: la mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*), la minadora americana (*Liriomyza trifolii*) y la araña roja (*Tetranychus urticae*).

Sobre estas tres especies hay extensos trabajos en cuanto a enemigos naturales y su utilización, especialmente *Encarsia formosa* para el control de mosca blanca, *Diglyphus isaea* para el control de la minadora americana y *Phytoseiulus persimilis* para el control de araña roja (OILB/SROP Working group integrated control in glasshouses).

En la utilización de parásitos y depredadores, especialmente los primeros, su introducción debe realizarse cuando las poblaciones de las especies plaga son muy bajas, por lo que es importante la detección de los primeros focos. Es también esencial el uso adecuado de métodos culturales dirigidos a bajar poblaciones plaga, que permitan realizar las introducciones de parásitos cuando las condiciones ambientales sean óptimas para los mismos.

Los métodos culturales recomendados para estas plagas serían (Alomar et al. 1987):

- Mantenimiento de semilleros libres de enfermedades y plagas.
- Eliminación de malas hierbas alrededor de los invernaderos, antes de instalar el cultivo, ya que muchas de ellas son plantas huésped de mosca blanca durante el periodo invernal.

- Limpieza total del invernadero antes de instalar el cultivo y si éste es susceptible a la minadora americana trabajar la tierra, a ser posible unos 10 cm, a fin de eliminar las pupas de minadora que permanecen en el suelo. Esta medida es especialmente importante si el cultivo anterior ha tenido ataques de la minadora. Según Baranowski (1987) si las pupas quedan enterradas a 10 cm del suelo se produce el 95% de mortalidad y a 5 cm el 73%.
- Destruir los restos vegetales que se eliminan de la planta (hojas viejas, brotes, flores, etc).
- En algunos casos instalación de mallas que impidan las inmigraciones de adultos.
- No abandonar la plantación cuando se acaba la cosecha.

Estas medidas culturales permiten hacer bajar las poblaciones plaga durante el periodo en que es más fácil hacerlo y son útiles tanto para la lucha química como para el control integrado.

En cuanto a la utilización de control integrado en cultivos ornamentales, sería necesario distinguir dos grupos: Cultivos en los que se comercializa la flor (tipo gerbera, rosa) en los que serán aplicables sistemas de control integrado de hortícolas, y cultivos en que se comercializa la planta entera, en los que en muchos casos no se acepta ni el más mínimo daño y que sería necesario estudiar más a fondo la posible aplicación de programas IPM.

La mosca blanca de los invernaderos

El adulto pone los huevos en el envés de las hojas tiernas de la planta; las ninfas succionan la savia de la planta y excretan melaza que cae sobre las hojas, flores y frutos; sobre ésta se desarrolla un hongo (*Cladosporium* sp. o "negrilla") que ensucia y disminuye la capacidad fotosintética de la planta. Su velocidad de desarrollo aumenta con la temperatura por lo que los invernaderos hacen de cámara de reproducción del insecto. Es muy polífaga y en las épocas de bajas temperaturas, a falta de cultivos, se refugia y reproduce sobre malas hierbas, especialmente en zonas abrigadas.

Encarsia formosa (Hym. Aphelinidae)

Es un himenóptero que pone los huevos en el interior de larvas de mosca blanca, preferentemente tercer estadio; de este huevo nace una larva que se nutre de la ninfa de mosca blanca que vira a negro cuando el parásito ya está desarrollado. Encarsia formosa solo se alimenta y reproduce sobre mosca blanca y nunca produce daños a la planta.

La velocidad de desarrollo y fecundidad, tanto de mosca blanca como de su parásito, dependen de la temperatura. Según Hussey et al. (1969), a 18°C la fecundidad de la mosca blanca es 10 veces superior a la de Encarsia, mientras que la velocidad de desarrollo es igual. A 27°C la fecundidad es igual en ambas especies pero la velocidad de desarrollo del parásito es el doble que la de su huésped. Por este motivo es importante desplazar la entrada de mosca blanca a periodos más cálidos mediante métodos culturales.

La utilización de Encarsia formosa para el control de la mosca blanca de los invernaderos es muy generalizada, principalmente en cultivos hortícolas (Lentzen, 1987), y en Catalunya también se está utilizando en tomate temprano (Castañé et al. 1987). En ornamentales se puede utilizar sobre todo en gerbera (Dorsman et al. 1987) y los italianos la introducen en este cultivo combinando su acción con trampas cromoatractivas (Nucifora 1987).

La minadora americana. *Liriomyza trifolii*

El adulto es una mosca de unos 2 mm de largo; las hembras se alimentan perforando la epidermis de la hoja mediante su oviscapto y succionando los contenidos celulares por lo que dejan unos puntos decolorados en la hoja; estos puntos también sirven como lugar de puesta. La larva al nacer se alimenta de la parte interna de la hoja, formando la mina característica; la larva de tercer estadio sale de la hoja y pupa, bien en el suelo o sobre la hoja.

Se han descrito varios parásitos de la minadora americana de los que *Diglyphus isaea* (Lyon 1984) parece ser el de más interés para el área mediterránea. En El Maresme se han encontrado importantes poblaciones de este parásito en tomate y gerbera (Bordas, comunicación personal).

Diglyphus isaea es un microhimenoptero ectoparásito; la hembra paraliza la larva de minador y pone sus huevos junto a ella; el parásito se alimenta de la larva paralizada y forma la pupa en el interior de la mina, saliendo al exterior mediante un orificio circular. La duración del desarrollo de *D. isaea* entre 15-25°C es más corto que el de *L. trifolii* (Minkenberget al. 1986).

En la actualidad este parásito se produce comercialmente, introduciéndose en cultivos hortícolas y ornamentales. En Catalunya se ha introducido en invernaderos comerciales y en Canarias se ha evaluado la fuerte incidencia de poblaciones naturales de *D. isaea* (Barroso et al. 1987).

La araña roja

Este ácaro produce graves daños en muchos cultivos. Una característica a tener en cuenta es que cuando las temperaturas bajan y el fotoperiodo es corto hiberna especialmente en las estructuras del invernadero, por lo que un tratamiento de éstas con un acaricida específico puede evitar infestaciones en primavera.

Phytoseilus persimilis es un ácaro depredador de araña roja que es activo en un amplio rango de temperaturas (las óptimas están entre 25-30°C); este ácaro tiene una velocidad de desarrollo doble a la de su presa y, en condiciones óptimas, la hembra de *P. persimilis* pone unos 4 huevos/día y consume 30 huevos o 24 estadios inmaduros de araña roja por día (Hussey et al. 1969). Un factor limitante de las poblaciones del depredador es la humedad ya que es necesario que sea superior al 70% para obtener una buena eficacia. Este depredador es ampliamente utilizado en muchos países, tanto en hortícolas como en ornamentales; en Canarias se ha utilizado para el control de araña roja en rosal (Peña 1985).

Una cuestión a tener en cuenta a la hora de aplicar el control biológico es la necesidad de tener sistemas de control de las otras plagas que atacan al cultivo, ya sean otros enemigos naturales o productos fitosanitarios que respeten al máximo estos insectos útiles. La OILB tiene un grupo de trabajo que estudia el efecto de diferentes plaguicidas sobre cada uno de los parásitos más ampliamente utilizados. De entre ellos cabe destacar como utilizables en programas de control integrado el pirimicarb para el control de áfidos y las preparaciones de *Bacillus thuringiensis* para el control de defoliadores.

En la actualidad en El Maresme no se han observado ataques de *Frankliniella occidentalis*, por lo que en este trabajo no se ha considerado esta plaga que por su polifagia podría modificar algunos programas de control integrado ya existentes. Sin embargo, se está trabajando activamente en el estudio de ácaros depredadores de esta plaga, especialmente *Amblyseius mckenziei* y *A. cucumeris*

(Ravensberg et al. 1987); este último es también un activo depredador de araña roja y se encuentran importantes poblaciones naturales en nuestra zona (Bordas et al. 1985).

Discusión

A la hora de enfocar el control de plagas en ornamentales, siempre nos encontramos con mayores dificultades que para el control en otros cultivos, debido a las características ya mencionadas de éstos. Sin embargo es evidente que si se conoce la biología de la especie plaga y de los cultivos es posible mejorar el control reduciendo tratamientos. En el caso del clavel la utilización de trampas de feromonas nos permite incidir sobre el tortricido en los periodos en que éste sería más sensible a los tratamientos. El conocimiento de la eficacia ovicida de los diferentes productos podría ser de interés, especialmente de algunos reguladores del crecimiento que están saliendo al mercado.

La utilización del control biológico de mosca blanca, minadora y araña roja podría introducirse en algunos cultivos bajo invernadero, sobre todo si tenemos en cuenta que el parasitismo natural, especialmente en el caso de la minadora, es muy importante en el área Mediterránea, llegándose a obtener en algunos casos mayor mortalidad del insecto-plaga que con productos insecticidas.

Antes de aplicar dichos programas sería necesario conocer bien el espectro de plagas principales y secundarias del cultivo en cada zona, así como sus enemigos naturales autóctonos que pueden ser de vital importancia especialmente en zonas de clima cálido como el área Mediterránea.

Un problema con el que nos enfrentamos en nuestro país, a nivel de la utilización de enemigos naturales, es la falta de centros de cría masiva de los mismos, debiéndose comprar éstos en la actualidad a Francia, Inglaterra u Holanda con el consiguiente incremento de precios y disminución de la calidad debido al transporte.

Bibliografía

Albajes, R., Bordas, E. y Vives, J.M. 1979. Contribución al conocimiento de la biocenosis de Epichoristodes acerbella Walk. en El Maresme. An. INIA/ Ser. Prot. Veg. nº11, 103-108.

Alomar, O., Castañé, R. Gabarra, E. Bordas, J. Adillón, R. Albajes. 1987. Cultural practices for IPM in protected crops in Catalonia. Joint Expert's Meeting CEE/IOBC. Barcelona-Cabrils, 27-29 Mayo 1987 (pendiente de publicación)

Baranowski, T. 1987. Possibilities of non-chemical control of Liriomyza trifolii (Diptera: Agromyzidae) in Poland. Bull. SROP, X, 2, 30-32.

Barroso, J., Carnero, A., Pérez, F., Espino de Mar, A. y Ucelay, L. 1987. An overview of integrated pest control in the Canary Islands. Joint Experts Meeting CEE/IOBC, Barcelona 27-29 Mayo (pendiente de publicación).

Bordas, E., Gabarra, R., Alomar, O., Castañé, C., Albajes, R. 1985. La lutte intégrée dans les cultures maraichères en Catalogne. Present et futur. Bull. SROP, VIII, I, 1-9.

Castañé, C., E. Bordas, R. Gabarra, O. Alomar, J. Adillón, R. Albajes. 1987. Progress in the implementation of IPM programs on Protected crops in Catalonia. Joint Expert's Meeting CEE/IOBC, Barcelona-Cabrils, 27-29 Mayo (pendiente de publicación).

Dorsman, R. & M. van de Vrie. 1987. Population dynamics of the greenhouse whitefly Trialeurodes vaporariorum on different gerbera varieties. Bull. SROP, X, 2, 46-51.

Gabarra, R., Alomar, O., Bordas, E., Vives, J.M. y Albajes, R. 1980. Epichoristodes acerbella (Lep: Tortricidae) como plaga del clavel en El Maresme I Eficacia de algunos tratamientos insecticidas sobre los huevos y en tratamientos de primavera y verano.

Epichoristodes acerbella (Lep: Tortricidae) como plaga del clavel en El Maresme. II Eficacia de diversos productos insecticidas en tratamientos de otoño e invierno.

Comunicaciones presentadas a las VI Jornades de Productes Fitosanitaris de l'Institut Químic de Sarrià. Barcelona, 7 novembre.

Gabarra, R. 1984. Feromones: aplicació a l'Epichoristodes acerbella al clavell. I Jornada Tècnica sobre Control Integrat de Plagues. Cabrils, 11 Diciembre.

Gabarra, R., Buisan, A., Avilla, J. y Albajes, R. 1986. Longevity, fecundity and egg hatching of Epichoristodes acerbella under constant temperatures. Entomol. Gener 12(1), 45-50.

Hmimina, M. 1979. Etude du developpement larvaire et nymphal de Heliothis armigera. These.

Hussey, N.W. y Hesling, J.J. 1969. The pest of protected cultivation, Edward Arnold Ltd. London.

Keil, C.B. y Parrella, M.P. 1982. Liriomyza trifolii on Chrysanthemums and celery: managing and insecticide resistant population. Proc. of the 3rd Ann. Ind. Conf. on the Leafminer 8-10 Nov. California.

Lenteren, J.V. van. 1987. World situation of biological control in greenhouses and factors limiting use of biological control: Bull: SROP, X, 2, 78-81.

Lyon, J.P. 1984. Biological control of Leaf Miner Liriomyza trifolii Burgers in France. Proc. of the 4th Ann. Ind. Conf..on the Leafminer 16-18 Jan. Florida

Minkenbergh, O.P.J.M. y J.C. Van Lenteren. 1986. The leafminers Liriomyza bryoniae and L. trifolii (Diptera: Agromyzidae) their parasites and host plants: a review. Agric. University Wageningen. Papers 86-2, 50 pp.

Mygburgh, A.G. y Basson, S.G. 1961. Tortrix capensana (Wlk) and Epichorista ionophela (Meyr.) as pest new to apples and pears (Lep: Tortricidae) Entomol. Soc. S. Afr. 24(2): 348-349.

Nucifora, A. & V. Vacante. 1987. The state of protected crops in the Mediterranean basin and the present possibilities for a pest integrated control. Bull. SROP, X, 2, 139-143.

Peña, M.A. 1985. Resultados preliminares de la lucha biológica con Phytoseiulus persimilis A.H. (Acar. Phytoseiidae) contra Tetranychus urticae Koch (Acar. Tetranychidae) en las Islas Canarias. Actas II Congres. Ibérico de Entomología. Lisboa 17-22 Junio. Vol. III pp 203-212.

Ravensberg, W.J. & K. Alterna. 1987. Recent developments in the control of thrips in sweet pepper and cucumber. Bull. SROP X, 2, 160-164.

S.P.V. 1981. Tractaments orientatius contra plagues del clavell. Full d'Informació nº2, Gen. de Cat.

PONENCIAS SOBRE PRODUCTOS

TITULO: FINALE, nuevo herbicida de contacto.

AUTOR(ES): R. Gonzalo MONLEON SANCHEZ

CENTRO DE TRABAJO: INDUSTRIAS QUIMICAS ARGOS, S.A.

LOCALIDAD: VALENCIA

RESUMEN:

FINALE (glufosinato de amonio), es un nuevo herbicida no selectivo de contacto, con ligera acción sistémica. No actúa a través de la raíz. El producto es poco tóxico para la fauna terrestre, acuícola y organismos vivos. La materia activa se descompone totalmente en el suelo en el plazo de pocas semanas.

FINALE ha sido probado en el campo desde 1.978 bajo diferentes condiciones, demostrando un amplio espectro en el control de malas hierbas anuales y perennes.

INTRODUCCION

La eliminación de las malas hierbas en los campos de cultivo, ha supuesto siempre uno de los problemas más difíciles con los que se ha enfrentado el agricultor.

La extracción manual, el empleo de azadas y otros utensilios, - junto con las labores, han sido los medios de los que se ha servido el hombre del campo tradicional para la eliminación de las hierbas y hacer más productivos sus cultivos.

Naturalmente hoy en día, la utilización de algunos de estos sistemas supondría tal inversión de horas de trabajo que haría difícil la rentabilidad de la agricultura.

La aparición de los herbicidas en los últimos años ha supuesto - una ayuda muy valiosa que el agricultor utiliza cada día más en todos los países para resolver el problema de las malas hierbas.

Con el uso racional de herbicidas de contacto, bien solos o complementados con otros sistemas, el agricultor puede desarrollar un plan de escarda que le permita obtener la máxima rentabilidad de sus cultivos.

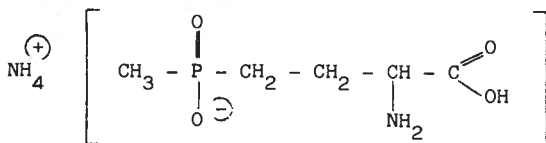
QUE ES FINALE

FINALE es un herbicida de contacto con un ligero efecto sistémico vía xilema cuya acción se extiende a un amplio espectro de malas -- hierbas tanto anuales como perennes. No posee efecto residual en tanto -- que el producto no se absorbe por las raíces y la materia activa sufre -- una rápida biodegradación en contacto con el suelo. El producto ha sido creado y desarrollado por HOECHST, A.G. (R.F.A.).

MARCAS REGISTRADAS EN OTROS PAISES

FINALE, BASTA, BUSTER, CONQUEST.

PROPIEDADES QUIMICAS DE LA MATERIA ACTIVA



Nombre químico :

amonio-(3-amino-3-carboxipropil)-metil-fosfinato.

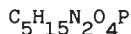
o también :

amonio-DL-homoalanina-4-il(metil) fosfinato.

Nombre común :

glufosinato de amonio.

Fórmula molecular :



Peso molecular :

198,19

Solubilidad en agua :

De buena a muy buena.

Aspecto físico :

Polvo cristalino.

Color :

De blanco a amarillo pálido.

Olor :

Ligeramente picante.

Estabilidad :

2 años en envases originales a $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Presión de vapor :

No determinable debido a la descomposición del i.a. puro.

DATOS TOXICOLÓGICOS

Toxicidad oral aguda :

DL₅₀ Rata ♂ 2.000 mg./Kg. peso vivo.
Rata ♀ 1.620 mg./Kg. peso vivo.

Toxicidad dermal aguda :

DL₅₀ Rata ♂ > 4.000 mg./Kg. peso vivo.
Rata ♀ aprox, 4.000 mg./Kg. peso vivo.

Irritación de piel y ojos :

No fue observada irritación primaria de piel ni mucosa ocular en conejos.

Toxicidad por inhalación (4 horas) :

CL₅₀ Ratitas ♂ ♀ > 4.170 mg./m³ aire, producto (FINALE 20 LS).

Toxicidad subcrónica :

(Prueba de 90 días de alimentación).

Nivel sin efecto - ratas : 18 mg./Kg. peso vivo x día.

Nivel sin efecto - perros: 2-8 mg./Kg. peso vivo x día.

Toxicidad crónica :

Nivel sin efecto - perros : 5 mg./Kg. peso vivo x día.

Toxicidad embrionaria :

Nivel sin efecto observable - ratas : 10 mg./Kg. peso vivo.

Nivel sin efecto observable - conejos : 6,3 mg./Kg. peso vivo.

Mutagenicidad :

Pruebas mutagénicas in vitro e in vivo no mostraron ninguna actividad mutagénica.

Neurotoxicidad :

Sin signos de efectos neurotóxicos en gallinas.

Datos ecológicos :

Toxicidad para pájaros : Coturnix coturnix (codorniz japonesa).

DL₅₀ > 2.000 mg./Kg. peso vivo.

Toxicidad en peces : Salmo gairdneri (trucha arco iris).

CL₅₀ (96 hs) > 320 mg./l. de agua.

Toxicidad para los artrópodos benéficos :

Abejas : no tóxico para abejas. (FINALE 20 LS).

Lombrices : no tóxico (FINALE 20 LS).

FORMULACION

FINALE contiene 200 g/l. de glufosinato de amonio. Se presenta en forma de solución acuosa, ligeramente viscosa, de color azulado. - El formulado lleva incorporado el mojante necesario para asegurar una -- buena adherencia de la pulverización en las plantas.

MODO DE ACCION

Glufosinato de amonio se absorbe principalmente por las hojas de la planta y en menor medida por las partes verdes - de los tallos.

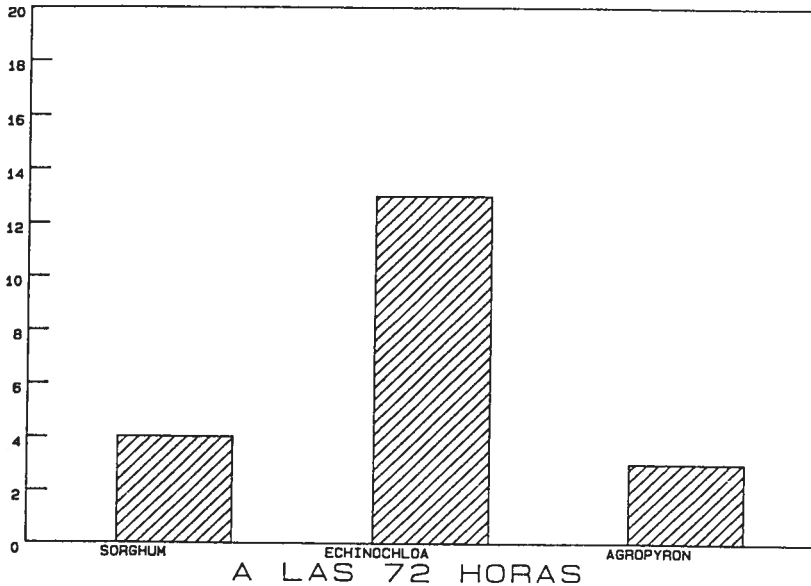
- . Tiene fundamentalmente acción de contacto.
- . Ejerce un ligero efecto de translocación que varía de unas - especies a otras.
- . No se absorbe por las raíces.
- . Se descompone rápidamente en el suelo.

Ensayos efectuados con la materia activa marcada con C_{14} han demostrado un transporte intenso de la base al ápice de las hojas y un transporte limitado de las hojas a otros órganos, que se puede traducir en un efecto herbicida que puede afectar a nuevas hojas y tallos en formación.

El grado de translocación de glufosinato de amonio varía de unas especies a otras según se refleja en los ejemplos del Gráfico nº 1.

GRAFICO Nº 1

% TRANSLOCACION GLUFOSINATO



MECANISMO DE ACCION

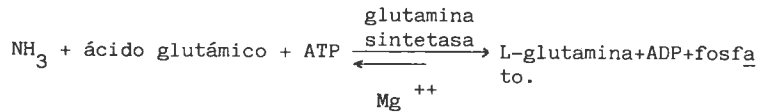
El NH_3 es un compuesto necesario en las células de las plantas para la formación de aminoácidos. El aporte de NH_3 en las células se produce principalmente por los siguientes mecanismos:

Reducción de los nitratos (NO_3^-).

Reducción de los nitritos (NO_2^-).

Metabolismo de los aminoácidos.

Se está de acuerdo en la actualidad en que uno de los sistemas principales por los que las plantas superiores reasimilan el amoníaco -- que se produce en las células es el siguiente:



Para que esta reacción se lleve a efecto, es necesaria la presencia del enzima glutaminasintetasa que cataliza esta reacción.

Wild y Manderscheid descubrieron que el ácido (-3-amino-3-carboxipropil) metil fosfínico y sus sales son potentes inhibidores del enzima glutaminasintetasa, impidiendo que esta reacción se lleve a efecto.

Como consecuencia se origina una acumulación de amoníaco (ver Gráfico nº 2) cuya producción no se detiene y que no tiene otras vías importantes de reasimilación. A partir de ahí, los niveles de amoníaco en las células se incrementan alcanzando concentraciones que pueden superar 50-70 veces a los valores normales. El amoníaco que es un compuesto necesario para las plantas, actúa a tales concentraciones como una fitotoxina, que penetra en los cloroplastos de la célula inhibiendo severamente la función clorofílica como ya demostrara Mothes en 1.958. (Ver Gráfico nº 3).

Asimismo, tal y como se demuestra en la reacción, se inhibe la síntesis de L-glutamina, aminoácido básico en la formación de proteínas.

GRAFICO Nº 2
ACUMULACION AMONIACO mg/Kg.

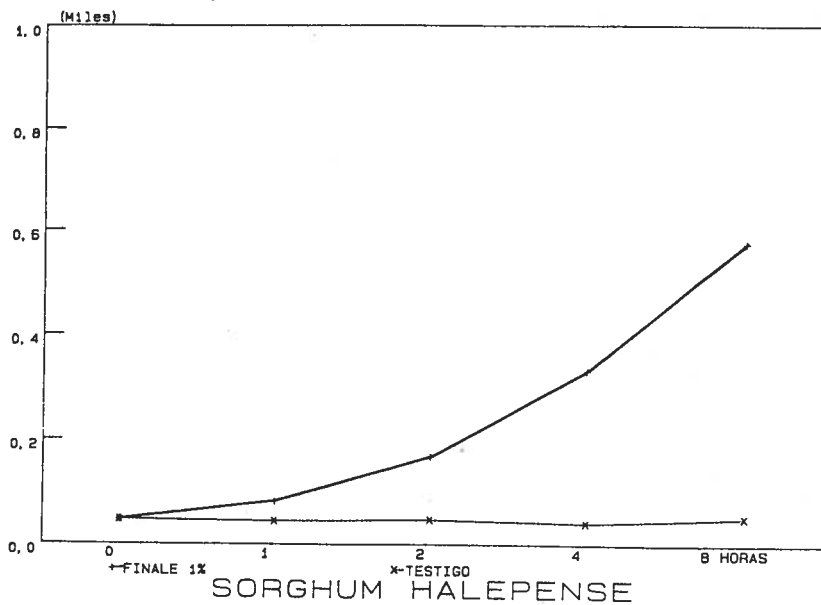
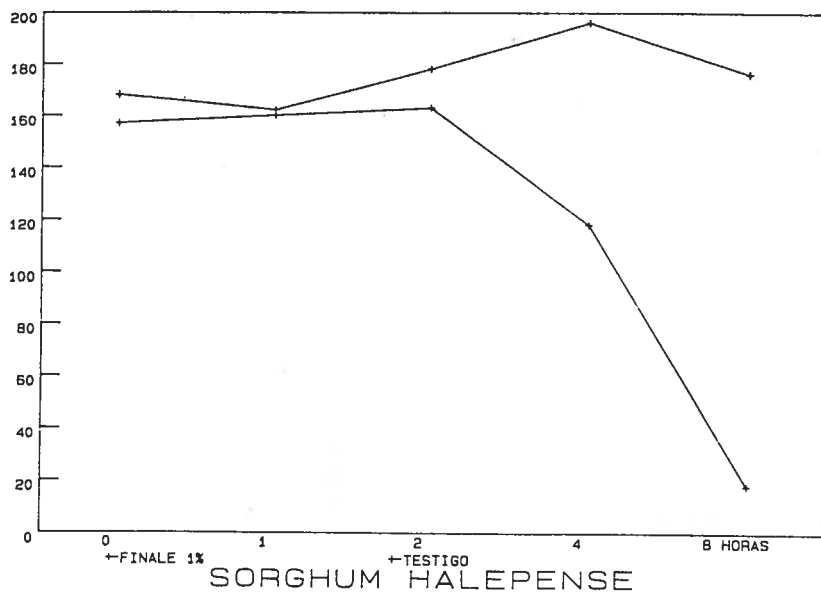


GRAFICO Nº 3
FIJACION DE CO₂ EN p.p.m.



METABOLISMO EN PLANTAS

Glufosinato de amonio no se absorbe por las raíces de las plantas.

Se ha llevado a cabo ensayos sobre plantas en medios hidropónicos tratando el agua con glufosinato de amonio a una concentración de 450 p.p.m.

Transcurridos 10 días desde la aplicación se analizó la parte aérea (hojas, tallos y frutos), no encontrándose la materia activa como tal.

Sí pudo detectarse trazas de su metabolito, ácido-3-metil fosfínico propiónico a niveles de 0,85 p.p.m., metabolito que no posee efecto herbicida.

Sólo en los puntos extremos de las raíces pudo localizarse -- eventualmente trazas de la materia activa, a pesar de la enorme dosis -- que supondrían 450 p.p.m., si se tradujese a Kg./ha. del producto formulado.

En el siguiente cuadro se recogen los resultados de unos ensayos de selectividad de glufosinato de amonio a través del suelo.

GRAFICO Nº 4

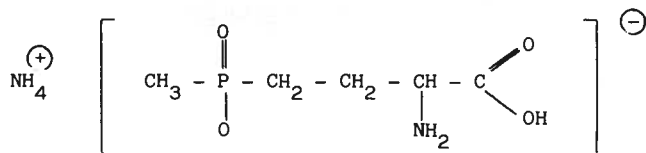
DOSIS (*)	TIPO SUELO	% FITOTOXICIDAD		
		SOJA	PEPINO	ZANAHORIA
20 l/ha.	LIMOSO	0	0	0
20 l/ha.	ARENOSO	0	0	0

(*) Referida a producto comercial

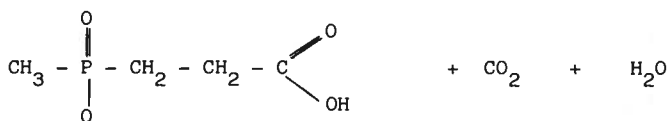
METABOLISMO EN SUELO

Glufosinato de amonio tiene un comportamiento similar al de las proteínas de los seres vivos. Es altamente estable en un medio aislado pero se descompone con rapidez por oxidación cuando está inmerso en un medio biológico activo como pueda ser el suelo, agua de acequias, ríos, estanques, etc. ...

La materia activa glufosinato de amonio :



da lugar a los siguientes compuestos :



ácido-3-metil fosfínico propiónico.

y este metabolito a su vez se descompone finalmente en :

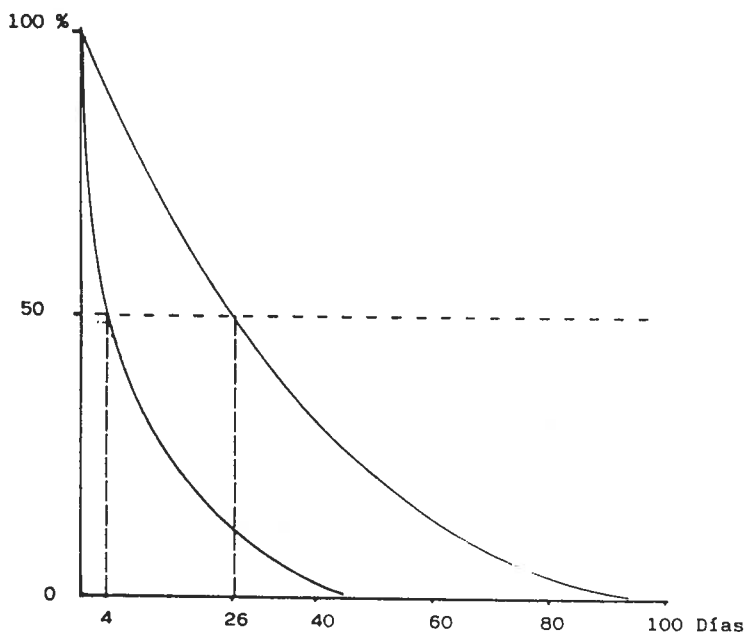


ácido fosfórico.

TIEMPO DE VIDA MEDIA DE GLUFOSINATO DE AMONIO EN EL SUELO

La vida media de glufosinato de amonio oscila de 4 a 26 días - en función del tipo de suelo, temperatura, humedad y nivel de materia -- orgánica.

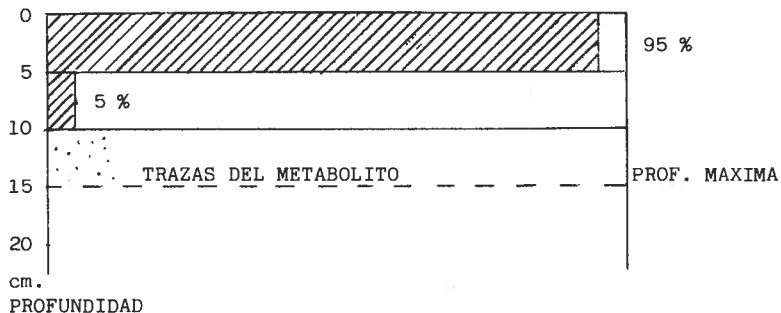
GRAFICO N° 5



La rapidez con que se degrada la materia activa hace que a pesar de su buena solubilidad en agua, no pueda detectarse a profundidades inferiores a 10 cm. (ver Gráfico n° 6). Entre 10 y 15 cm. puede aparecer su metabolito en los casos más desfavorables, no existiendo ningún riesgo de acumulación y contaminación tanto en los suelos como en las aguas subálveas.

DISTRIBUCION DE GLUFOSINATO DE AMONIO EN EL PERFIL DEL SUELO

GRAFICO N° 6

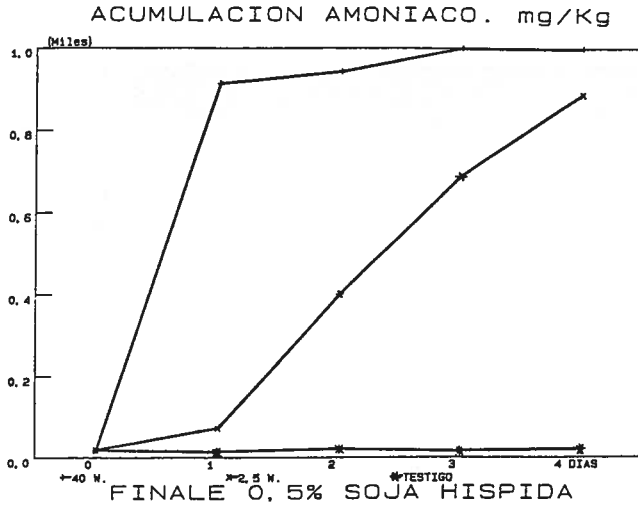


INFLUENCIA DE LA LUZ Y TEMPERATURA

Dado que la producción de NH_3 dentro de la planta es un proceso ligado a la fotosíntesis, las condiciones que favorezcan este proceso como son la luz y temperatura, serán beneficiosas para la mejor actuación del producto, o al menos para una mayor rapidez de acción.

En el Gráfico n° 7 se observa la influencia que tiene la luz sobre la acumulación de amoníaco en las células. Las plantas de soja tratadas con FINALE al 0,5 % y sometidas a una intensidad lumínica alta, presentan valores mayores de amoníaco que aquellas que recibieron menor cantidad de luz. Los daños observados son proporcionales a las concentraciones de amoníaco detectadas. Ello indica la importancia que tiene la luz (está demostrado que la temperatura también) en el efecto de choque de glufosinato de amonio.

GRAFICO Nº 7



INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE AGUA Y LOS SISTEMAS DE APLICACION

FINALE puede aplicarse con la mayoría de sistemas de aplicación existentes, utilizando volúmenes que oscilan desde 20 l/ha. con C.D.A., hasta más de 1.200 l/ha. utilizando disparadores, sin afectar a su eficacia.

Se han llegado a realizar aplicaciones en ensayos contra perennes, utilizando volúmenes de hasta 2.500 l/ha., sin rebajar las dosis de FINALE, observando en estos casos un buen efecto inicial, aunque una menor persistencia.

MOMENTO DE APLICACION Y DOSIS

FINALE puede aplicarse en cualquier estadio de las malas hierbas, cuyas dosis deberán adaptarse al tipo de adventicias existentes en el terreno, según se refleja en el siguiente cuadro :

DOSIS RECOMENDADAS DE FINALE (géneros más frecuentes)		
3,5 l/ha.	5-7,5 l/ha.	7,5-10 l/ha.
<ul style="list-style-type: none"> . Amaranthus . Avena . Bromus . Capsella . Coronopus . Chenopodium . Diplotaxis . Euphorbia . Fumaria . Gallium . Lolium . Picris . Poa . Polygonum . Senecio . Setaria . Sisymbrium . Sonchus . Stellaria . Verónica 	<ul style="list-style-type: none"> . Allium . Cirsium . Convolvulus . Cynodon . Foeniculum . Lepidium . Malva . Mentha . Paspalum . Plantago . Portulaca . Pteridium . Rumex . Solanum 	<ul style="list-style-type: none"> . Cyperus . Equisetum . Hedera . Imperata . Parietaria . Phragmites . Rubus . Shorgum . Typha . Ulex

En general, se utilizarán las dosis bajas de FINALE cuando se -- trate de poblaciones de adventicias en estados jóvenes de desarrollo y -- existan buenas condiciones de humedad y temperatura.

En el caso de poblaciones de anuales, las dosis requeridas para controlarlas serán mínimas al inicio de desarrollo.

Cuando se trata de poblaciones de perennes pueden observarse resultados algo mejores en el momento de la floración.

RIESGOS POR DERIVA Y ERRORES DE APLICACION

En este sentido, FINALE tiene un comportamiento muy seguro. Nunca se han apreciado daños por deriva en los cultivos, ya que sería necesaria una cantidad importante de producto para que los síntomas pudieran manifestarse, lo que en la práctica no sucede si se toman las medidas normales de precaución.

Cuando por negligencia los cultivos son alcanzados por el produco

to, es muy raro que se produzcan necrosis en sus órganos. A lo sumo los síntomas se reducen a una decoloración parcial que puede afectar a hojas y frutos.

En el caso de que dentro de un plantón muy joven se tratase -- completamente un brote con FINALE, los daños quedarían reducidos al propio brote sin afectar al resto de la planta, que se mantendría intacta.

CAMPOS DE APLICACION

FINALE puede aplicarse en todo tipo de cultivos como : cítricos, frutales de pepita, frutales de hueso, tropicales, avellano, olivo, vid, cultivos hortícolas, ornamentales, márgenes, vías, canales, no cultivo del cereal, urbanizaciones y rebrotes de chupones en la zona baja del tronco.

Sólo en el caso de la alcachofa deberán extremarse las medidas de precaución y no mojar las hojas con el caldo de pulverización para -- evitar posibles daños al cultivo.

RESULTADOS

FINALE ha demostrado a lo largo de siete años de ensayos realizados en España un amplio espectro de acción en el control de adventicias. Todas las especies ensayadas han sido controladas, no habiendo encontrado siquiera una excepción que haya escapado al efecto del producto. Incluso géneros de carácter arbustivo como Rubus, Calycotome, Ulex y Salix, entre otros, han sido controlados por FINALE.

Naturalmente las dosis de utilización varían de unas especies a otras. El producto cuando se utiliza a sus dosis correctas proporciona buenos resultados y más duraderos.

En los casos de poblaciones de anuales, basta con un tratamiento para la eliminación de las adventicias presentes en el terreno.

Cuando se trate de infestaciones de perennes puede ser necesario un segundo tratamiento para los rebrotes.

GRAFICO Nº 8

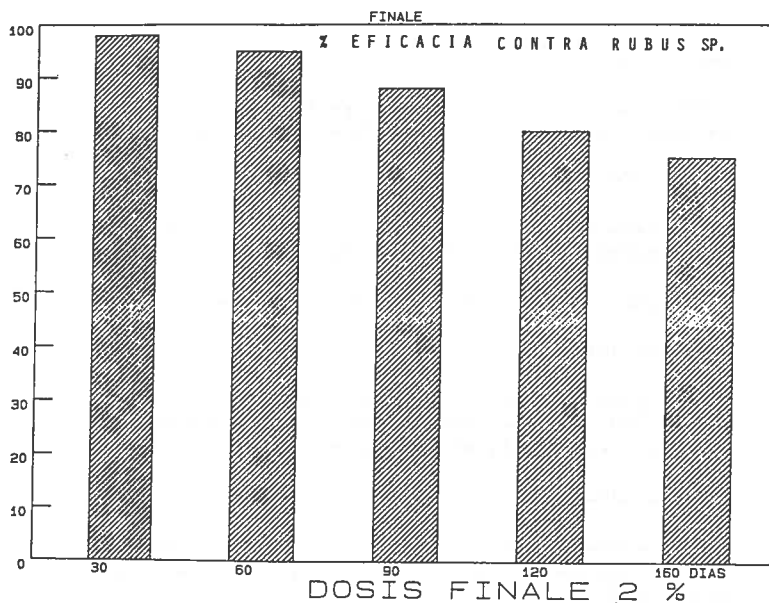
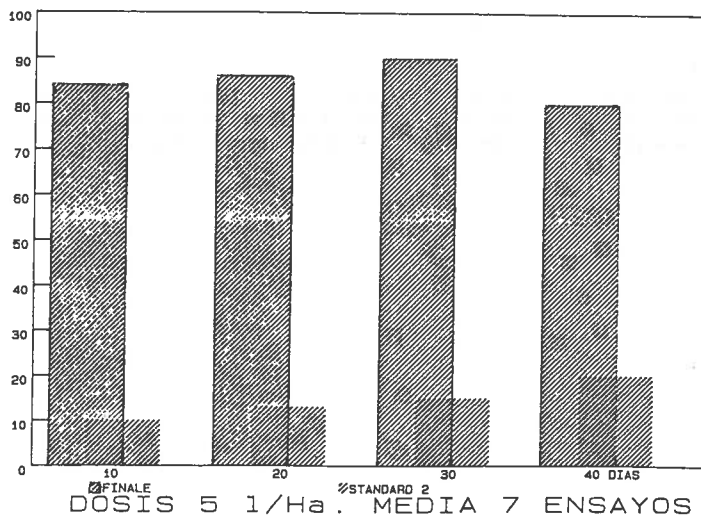


GRAFICO Nº 9

% EFICACIA EQUISETUM ARVENSE



CARACTERISTICAS DE FINALE

1) Amplio espectro.

FINALE hace frente a la gran mayoría de malas hierbas frecuentes - en nuestros campos, tanto anuales como perennes.

2) Rápido efecto de choque.

En la mayoría de los casos la muerte de las adventicias se produce a los pocos días de la aplicación.

Este plazo puede ser mayor durante los meses fríos de invierno.

3) Fácil de aplicar.

FINALE puede usarse con volúmenes de agua que pueden oscilar de -- 20 a 1.200 l/ha. sin pérdida de eficacia. Pudiendo aplicarse asi-- mismo con la mayoría de equipos de aplicación.

4) Flexibilidad.

FINALE puede aplicarse en cualquier momento vegetativo de las ma-- las hierbas sin necesidad de tener que esperar a que alcancen un - estado concreto de desarrollo.

5) Seguro para los cultivos.

FINALE es muy seguro ya que no es un herbicida sistémico ni resi-- dual, sino que actúa por contacto.

6) Seguro para el usuario y medio ambiente.

FINALE no daña la fauna : mamíferos, aves, peces, abejas, lombri-- ces, etc. ..., ni los microorganismos del suelo. La materia activa se descompone rápidamente en el suelo, no existiendo riesgo de - - acumulación, ni de que sea transportada a las aguas subálveas.

TITULO: ANVIL: FUNGICIDA SISTEMICO DE AMPLIO ESPECTRO

AUTOR(ES): I. DOMINGUEZ / P. GRUENHOLZ / I. SIERRA

CENTRO DE TRABAJO: ICI-ZELTIA, S.A.

LOCALIDAD: MADRID

RESUMEN:

ANVIL es un fungicida muy activo sobre un número muy amplio de hongos perjudiciales en diversos cultivos. Actúa inhibiendo la biosíntesis de ergosterol de los hongos. El impacto sobre el medio ambiente es mínimo, tanto por su moderada toxicidad como por las pequeñas dosis que se necesitan aplicar. El producto ha sido descubierto por ICI-Agrochemicals en sus laboratorios de Jealott's Hill.

Introducción

ANVIL es un nuevo fungicida de amplio espectro con acción erradicante y protección contra una amplia gama de fitopatógenos.

Su nivel de actividad es generalmente muy alto comparado con cualquier producto standard comercial.

Es un compuesto particularmente efectivo para su uso en viña, controlando oidio (*Uncinula necator*), podredumbre negra de la vid (*Guignardia bidwellii*), y en manzanos para el control de moteado (*Venturia inaequalis*), oidio (*Podosphaera leucotricha*) y roya (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*).

También es muy activo para el control de otras royas y muy diversas enfermedades.

ANVIL es de baja toxicidad para mamíferos, aves, peces, lombrices y abejas. Los niveles de residuos son muy bajos para la cosecha y no constituyen un riesgo para el consumidor.

Características físico-químicas

Nombre químico: (RS)-2-(2,4-diclorofenil)-1-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hexan-2-ol.

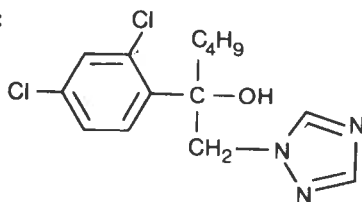
Nombre común : Hexaconazole

Número código : PP523

Fórmula molecular: $C_{14}H_{17}Cl_2N_3O$

Peso molecular : 314

Fórmula estructural:



Aspecto : Sólido cristalino de color blanco

Punto de fusión : 111°C

Densidad : 1.29 g cm⁻³ a 25°C

Solubilidad : 18 ppm en agua. Soluble en una gama de disolventes orgánicos.

Estabilidad : Estable durante por lo menos 9 meses a temperaturas ambientales.

Tensión de vapor : 1×10^{-8} KPa a20°C

Formulación

<u>Tipo de formulación</u> ¹	<u>Ingrediente activo en el producto</u>
5 SG	50 gramos/Kg.
5 SC	50 gramos/Lt.

Otras formulaciones pueden estar disponibles localmente.

- (1) SG=Soluble grain (grano soluble)
SC=Suspension concentrate (suspensión concentrada)

Compatibilidad:

Las formulaciones de Hexaconazole son compatibles con la mayoría de los insecticidas y fungicidas. Siempre consultar la etiqueta para recomendaciones para mezclas.

Seguridad del cultivo:

ANVIL ha sido objeto de ensayos extensos en muchos cultivos en una variedad de condiciones climáticas y por lo general ha proporcionado buen margen de seguridad entre las dosis requeridas para el control de las enfermedades y las que producen señales de fitotoxicidad.

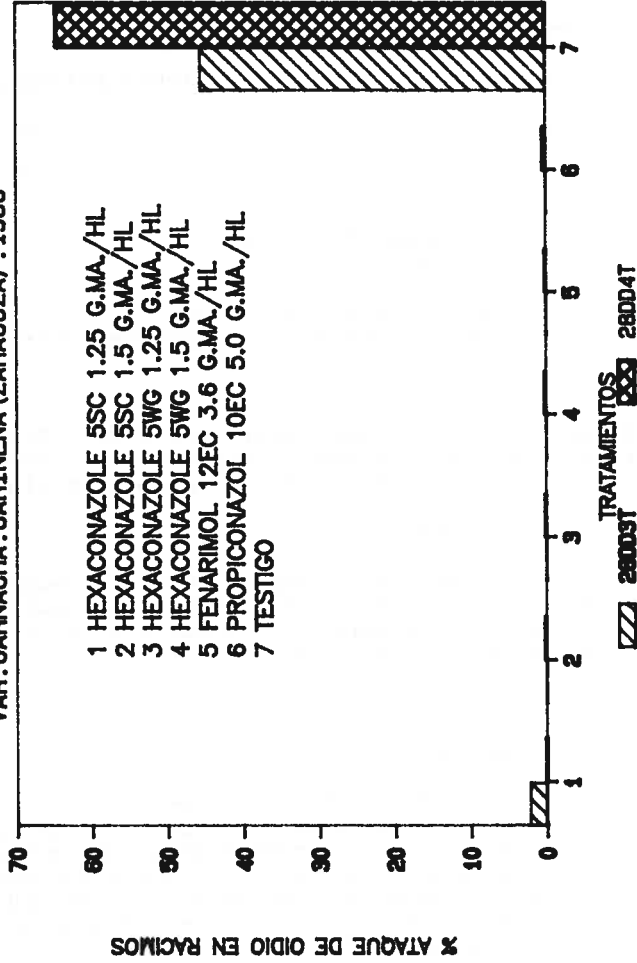
Actividad Biológica

ANVIL es un fungicida sistémico de amplio espectro que inhibe el crecimiento de una gran variedad de hongos, tanto in-vitro como in-vivo. El compuesto es activo principalmente contra basidiomicetos y ascomicetos, donde es inhibidor potente de la biosíntesis de ergosterol. Como fungicida sistémico es transportado en el xilema-no existen pruebas de movilidad en el floema. ANVIL tiene propiedades tanto erradicantes como protectoras.

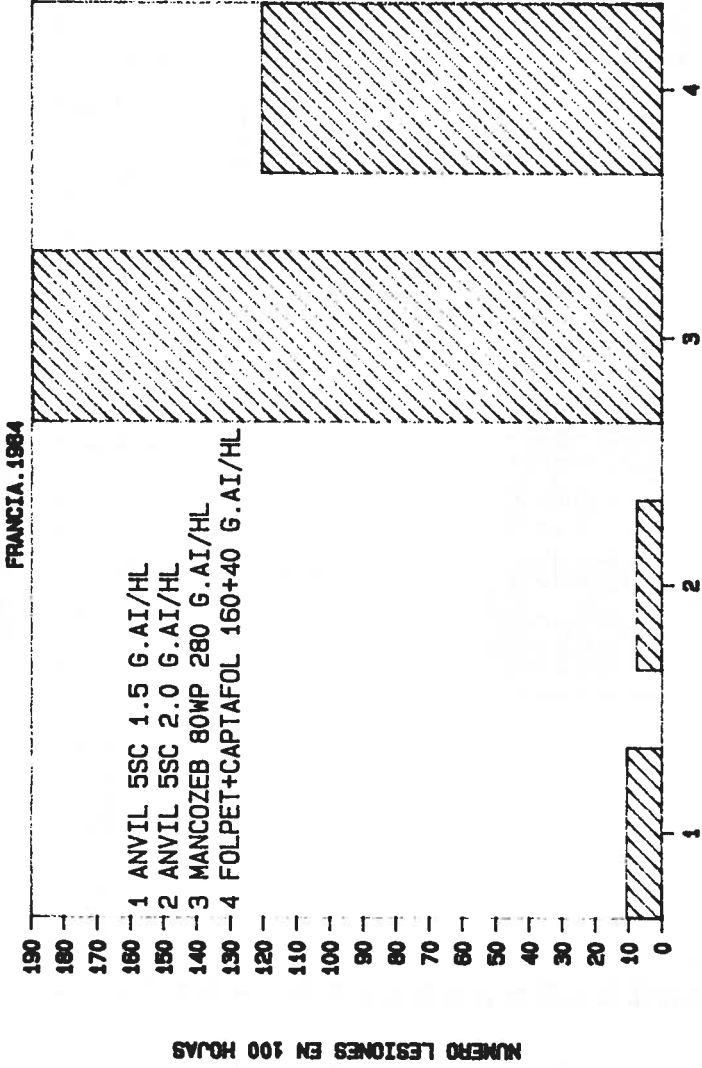
ANVIL proporciona un control excelente del oidio, moteado y la roya del manzano y el oidio y la podredumbre negra de la vid a dosis de 10 a 20 ppm al aplicarlo en forma de aspersión foliar de alto volumen. El compuesto es muy activo contra la cercosporiosis del cacahuete a dosis de 25 a 50 g de ia/ha. Dosis de 10 a 30 ppm suelen controlar bien el oidio en hortalizas, aunque dosis más altas pueden ser requeridas en ciertas situaciones. ANVIL a dosis de 50 a 100 ppm erradica las lesiones de la roya del café y proporciona una protección persistente contra la infección subsiguiente.

Resultados de la experimentación

ANIL.EFICACIA SOBRE OIDIO VIÑA
VAR. GARNACHA. CARIÑENA (ZARAGOZA) . 1986



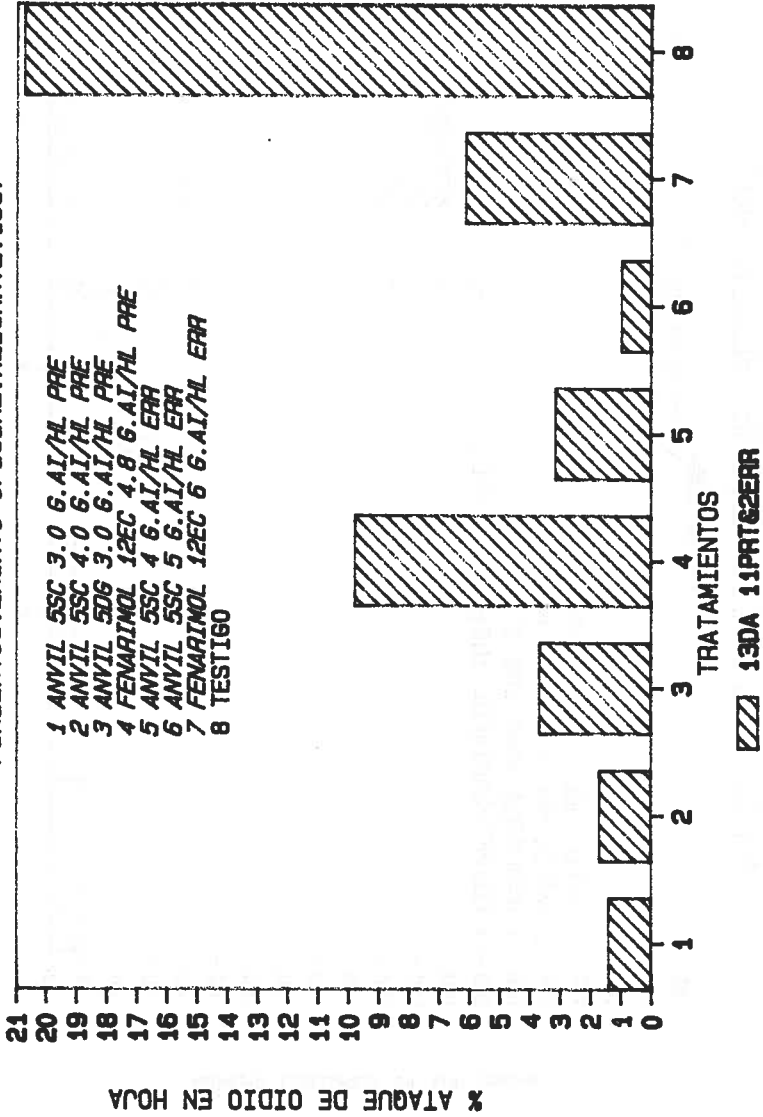
ANVIL.EFICACIA SOBRE BLACK-ROT



* Nivel de ataque en testigo :75%

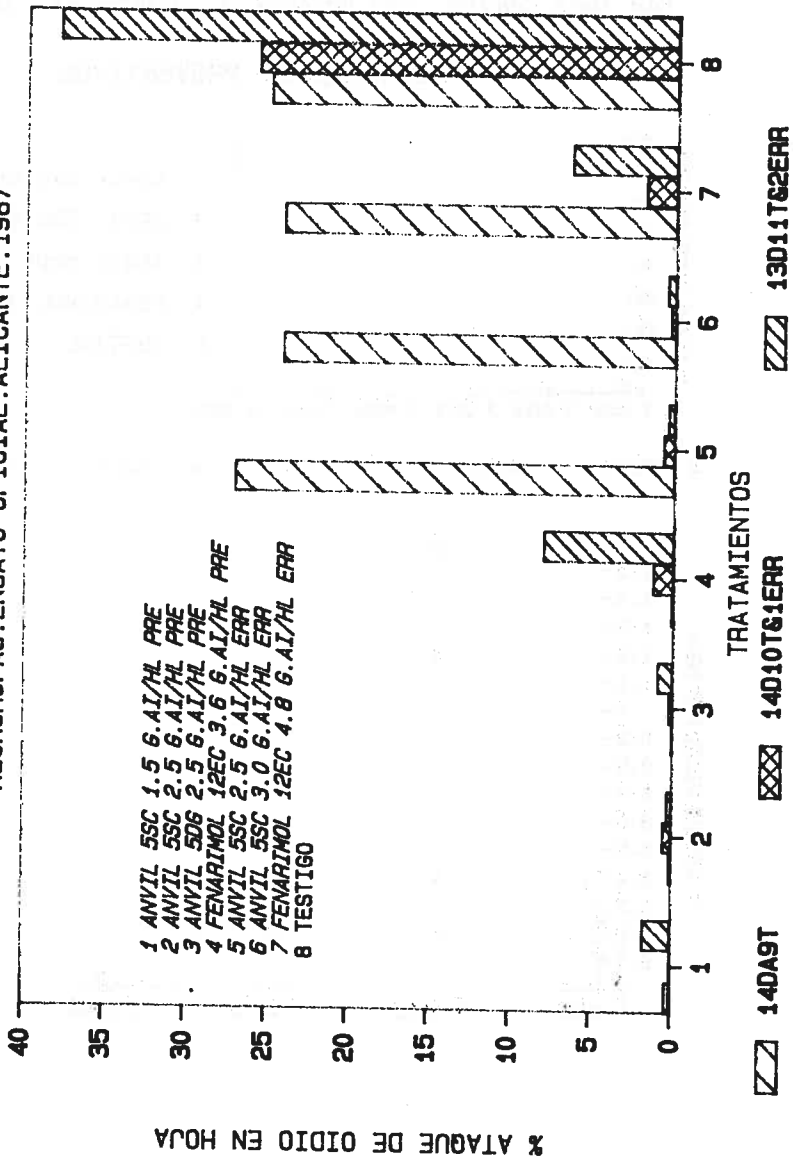
ANVIL. EFICACIA CONTRA LEVEILLULA TAURICA

PIMIENTOS. ENSAYO OFICIAL. ALICANTE. 1987



ANVIL.EFICACIA CONTRA LEVEILLULA TAURICA

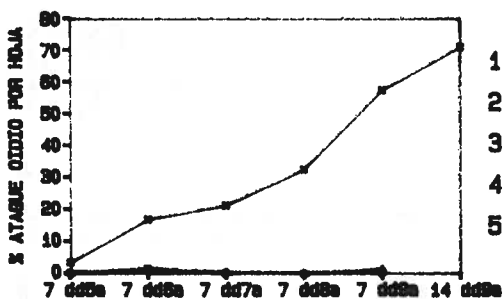
ALCACHOFAS. ENSAYO OFICIAL. ALICANTE. 1987



ANVIL CONTRA L.TAURICA EN PIMIENTO

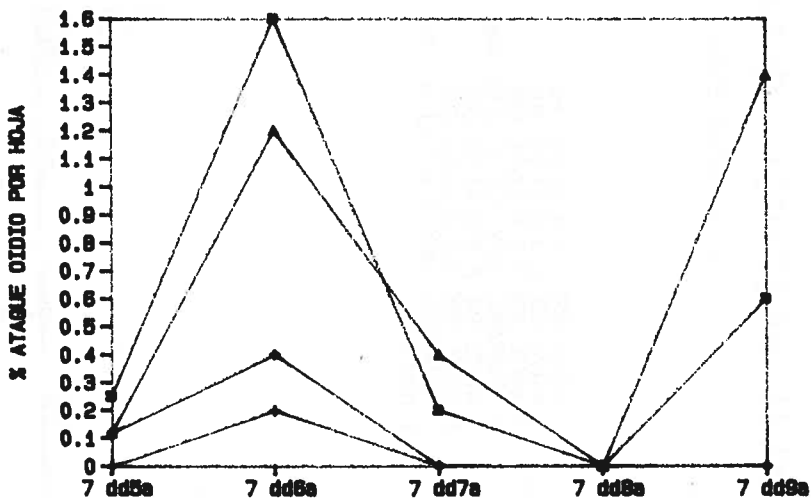
VAR. TRES CANTOS. ENS.OFICIAL I. ALMUSAFES. 1987

TRATAMIENTOS PREVENTIVOS

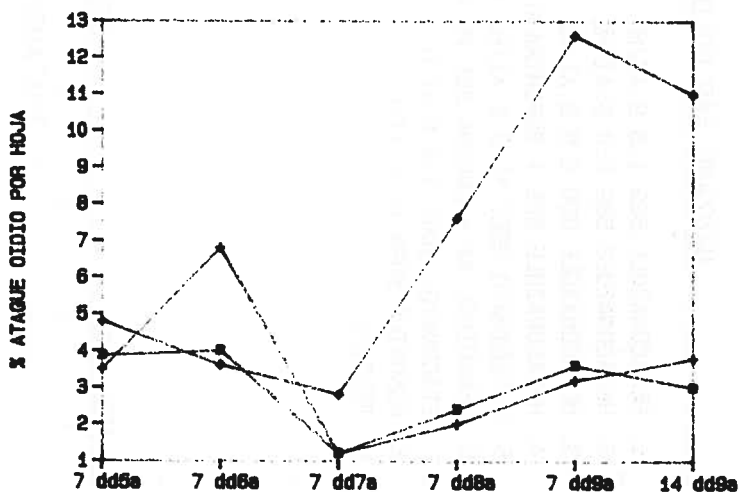
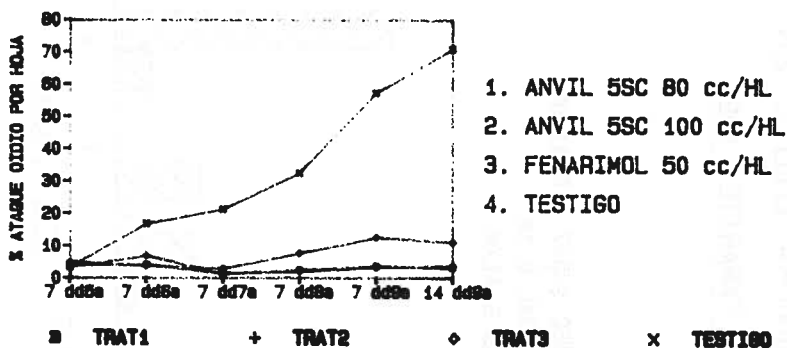


1. ANVIL 5SC 60 cc/HL
2. ANVIL 5SC 80 cc/HL
3. ANVIL 5WDG 60 cc/HL
4. FENARIMOL 40 cc/HL
5. TESTIGO

■ TRAT1 + TRAT2 ♦ TRAT3 ▲ TRAT4 x TESTIGO

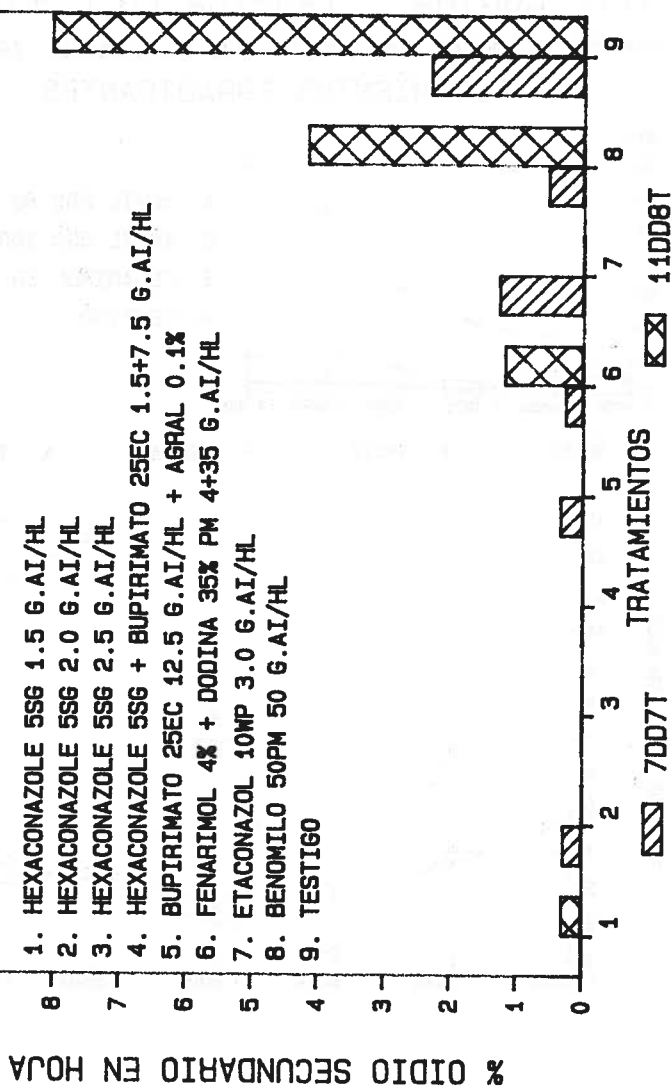


ANVIL CONTRA L.TAURICA EN PIMIENTO
 VAR. TRES CANTOS. ENS.OFICIAL I. ALMUSAFES. 1987
 TRATAMIENTOS ERRADICANTES



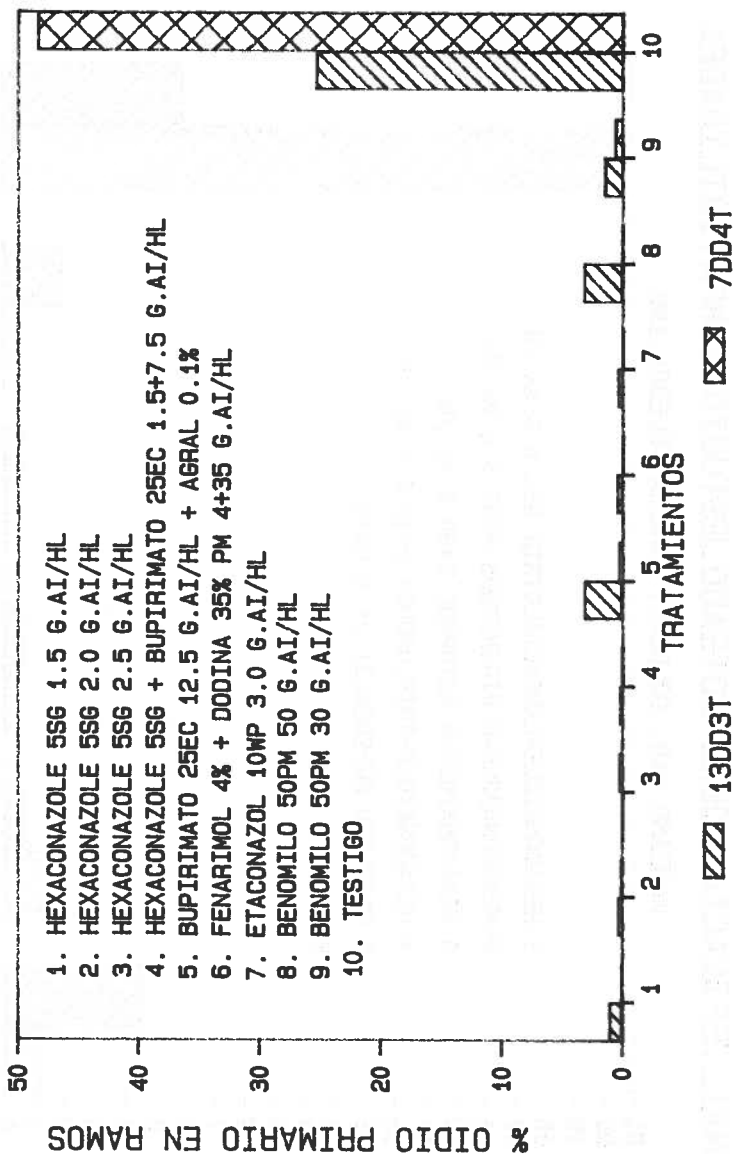
EXPERIMENTACION DE ANVIL CONTRA OIDIO EN MANZANO

MANZANO VAR. GOLDEN. TAMARITE. 1985



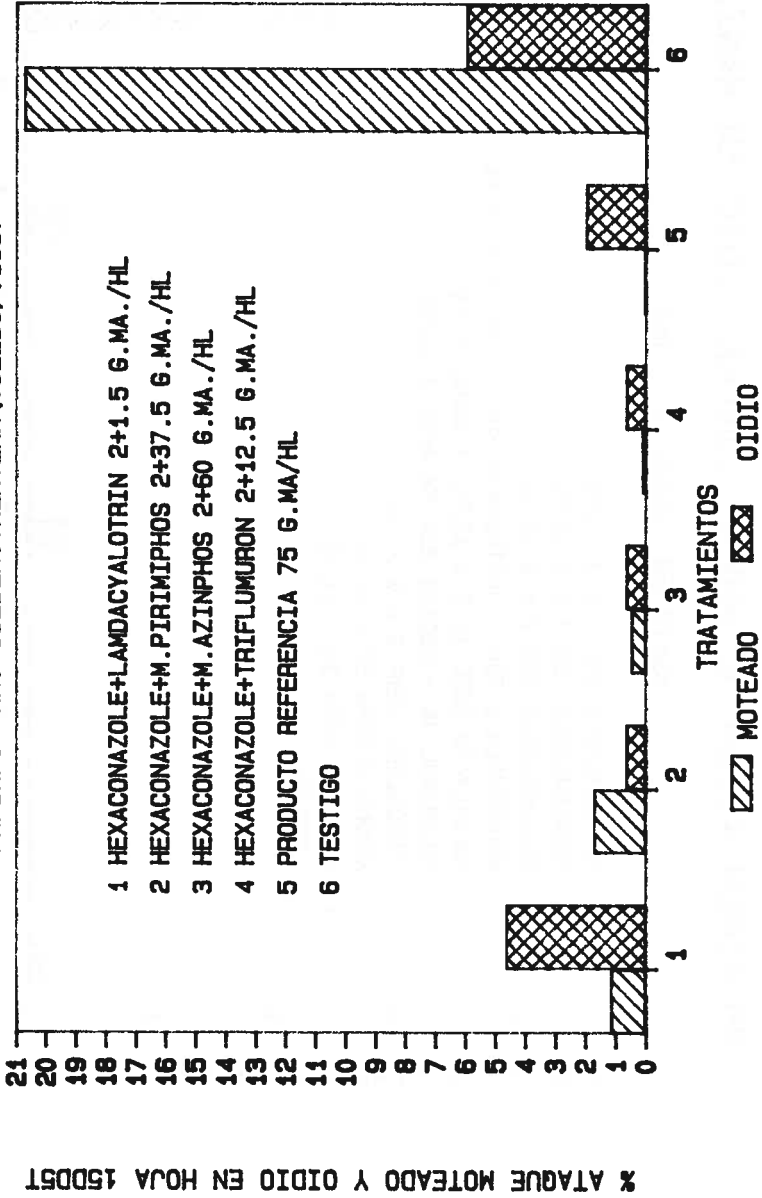
EXPERIMENTACION DE ANVIL CONTRA OIDIO EN MANZANO

ENSAYO EN TAMARITE. 1985



ANIL. EFICACIA SOBRE MOTEADO. ESTUDIO COMPATIBILIDADES

MANZANO VAR. GOLDEN. TALAVERA (TOLEDO) . 1987



Recomendaciones para el uso

Las recomendaciones siguientes sirven de guía general de las dosis sugeridas de ANVIL en una amplia gama de cultivos y enfermedades.

<u>CULTIVO</u>	<u>DOSIS</u>	<u>ENFERMEDADES CONTROLADAS</u>
Manzano	30- 50cc./Hl.	Oidio (Podosphaera leucotricha) Moteado (Venturia inaequalis) Roya (Gymnosporangium juniperi-virginianae)
Pera	30 cc./Hl.	Moteado (Venturia pirina) Roya (Gymnosporangium spp)
Viña	30 cc./Hl. 150 cc./Ha.	Oidio (Uncinula necator) Podredumbre negra (Guignardia bidwellii)
Huerta	40- 80cc./Hl. 60-100cc./Hl.	Preventivo Oidiopsis (Leveillula taurica) Erradicante "

Toxicología

ANVIL es un producto de baja toxicidad para mamíferos.

Toxicidad aguda : LD₅₀ oral ratas: 2189-6071 mg/Kg.
LD₅₀ dermal " : > 2000 mg/Kg.
No irritante para piel conejo.
Levemente irritante para los ojos.

Toxicidad sub-aguda: NNE 90 días ratas 50 ppm
NNE 90 días perros 5 mg/Kg./día

No tiene efectos mutagénicos.

No tiene efectos teratogénicos en ratas a 200 mg/Kg./día

Medio ambiente y residuos

ANVIL es de toxicidad baja a mediana para las aves, peces, daphnia, lombrices y abejas.

Aves:

ANVIL es de baja toxicidad aguda y subaguda para las aves. Las DL₅₀ aguda y subaguda para el pato silvestre son de >4000 y >1000 mg/Kg. respectivamente.

Peces:

ANVIL es medianamente tóxico para los peces:

Especie	CL ₅₀ (mg de ia/l)			
	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas
Carpa (Cyprinus carpio)	6.25	6.25	6.14	5.94
Trucha arco iris (Salmo gairdneri)	>6.7	>6.7	>6.7	>6.7

Invertebrados acuáticos:

ANVIL es de toxicidad mediana para Daphnia magna de primer estadio:

Material ensayado	CE ₅₀ (mg ia/l)	
	24 horas	48 horas
ANVIL técnico	8.3	2.9

Abejas:

ANVIL tiene baja toxicidad oral y de contacto para las abejas.

Material ensayado	DL ₅₀ (ug de ia/abeja)	
	Oral	Contacto
ANVIL técnico	>100	>100

Lombrices:

Aplicaciones al suelo correspondiendo a 0, 1 y 1 Kg. de ANVIL/ no han demostrado efectos adversos sobre los números, pesos o especies individuales de lombrices, 1,6 ó 12 meses después - del tratamiento.

Suerte y Efectos en el suelo:

ANVIL se degrada rápidamente en suelos incubados en el laboratorio, y en condiciones normales de uso no tendrá efectos adversos sobre las poblaciones y procesos microbianos en el suelo.

Residuos en los Cultivos:

Manzanas: Residuos extremadamente bajos a no detectables se han determinado en manzanas procedentes de ensayos llevados a cabo en Gran Bretaña.

Viña : Residuos bajísimos se han determinado en muestras de uvas procedentes de ensayos llevados a cabo en Gran Bretaña, Francia y Africa del Sur.

CULTIVO	PAIS	DOSIS	NºAplica ciones	Período de carencia (días)	Residuo ANVIL mg/Kg.
Viña	GranBretaña	15 ppm	7	30	0.02
	Africa Sur	15 ppm	6	14	<0.01
	Francia	30 ppm	8	14	<0.01
Manzanas	Gran Bretaña	20 ppm	10	21	0.03
Cucurbi- táceas	Chipre	40 ppm	1	2 horas	>0.01
"	"	"	1	1 día	>0.01
"	"	30 ppm	1	2 horas	>0.01
"	"	"	1	1 día	>0.01
"	"	20 ppm	1	2 horas	>0.01
"	"	"	1	1 día	>0.01
Guisantes					
fruto	Francia	50 ppm	3	12 días	>0.01
vaina	"	"	2	8 días	>0.02
fruto	"	25 ppm	3	12 días	>0.01
vaina	"	"	2	8 días	>0.01

Conclusiones

Los puntos más notables de la acción del ANVIL son:

- Alta eficacia en el control de muy diversos hongos destacando muy diferentes oidios, royas, moteado, etc.
- Tiene propiedades tanto erradicantes como protectoras.
- Muy seguro para el cultivo proporcionando un buen margen de seguridad.
- Formulación compatible con la mayoría de los insecticidas y fungicidas.
- Baja toxicidad para mamíferos, aves, peces, lombrices y abejas.

Bibliografía

Heaney, S.P.; Atger, P.C.; Roques, J.F.; (1986) HEXACONAZOLE: A Novel Fungicide For Use Against Diseases On Vines. Proceedings British Crop Protection Conference 1986, 363 - 370.

Shepard, M.C.; Noon, R.A.; Worthington, P.A.; McClellan, W.D.; Lever, B.G. (1986) HEXACONAZOLE: A Novel Triazole Fungicide. Proceedings British Crop Protection Conference 1986, 19 - 26.

TITULO: LONDAX^(R) EL CONTROL DE LAS HIERBAS DEL ARROZ, CON
UN MINIMO IMPACTO AMBIENTAL.

AUTOR(ES): GALO FUMADÓ, Jorge

CENTRO DE TRABAJO: DU PONT IBERICA, S.A.

LOCALIDAD: BARCELONA

RESUMEN:

LONDAX es el nuevo herbicida de la familia de las sulfonilureas, descubierto y desarrollado por Du Pont, selectivo del arroz y activo contra las malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas, a una dosis media de 50 gr. m.a./Ha.

Además de su eficacia y selectividad, el LONDAX presenta una muy baja toxicidad para el hombre y fauna terrestre y acuática, por lo que sus efectos en el Ecosistema del arroz y Medio Ambiente pueden considerarse insignificantes.

(R) Marca Registrada de Du Pont.

INTRODUCCION

LONDAX es un herbicida selectivo de arroz formulado como microgranulos (dry flow) dispersables en agua y utilizado en pre y post emergencia temprana de las malas hierbas.

En España, se encuentra en avanzado estado de desarrollo.

Aplicado de acuerdo a las instrucciones derivadas de su desarrollo, controla la mayoría de las malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas. El mejor control se consigue si LONDAX se aplica cuando las hierbas son muy jóvenes. El grado y duración de control pueden depender de: dosis, cantidad e intensidad de malas hierbas, tamaño de las mismas en el momento de aplicación, pH del suelo, textura y materia orgánica y control de agua.

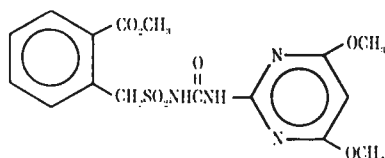
Ya que la mayoría de cultivos son sensibles al LONDAX, debe evitarse todo contacto directo o indirecto (drift) al cultivo o tierra dedicada a otros cultivos que no sean arroz, a fin de evitar posibles daños.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS

Nombre químico:

Methyl 2-((((4,5-dimethoxipirimidin-2-il)amino) carbonil) amino) sulfonil) metil) benzoato.

Fórmula estructural:



Peso molecular: 410.40

Color y estado físico: Sólido inodoro, de color blanco amarillento.

Punto de fusión: 180-188° C

Presión de vapor: $1,3 \cdot 10^{-5}$ mm Hg a 20° C

Estabilidad: En solución acuosa, la máxima estabilidad del LONDAX se dá bajo condiciones ligeramente alcalinas (pH8) y se degrada lentamente bajo condiciones ácidas.

TOXICOLOGIA (PELIGROSIDAD GENERAL)

LONDAX es un producto con muy bajo riesgo tanto para el hombre como para la fauna terrestre y acuática, por lo que su incidencia sobre el Medio Ambiente y Ecosistema del arroz es mínima.

Toxicidad para mamíferos

CUADRO I

<u>Estudio</u>	<u>Animal</u>	<u>LONDAX técnico</u>
DL ₅₀ Oral aguda	Rata	> 5.000 mg/kg
DL ₅₀ Oral aguda	Ratón	>10.985 mg/kg
DL ₅₀ Dermal aguda	Conejo	> 2.000 mg/kg
Efecto en ojos	Conejo	Ligera irritación ocular que desaparece un día después de la administración de la dosis
Efectos cutáneos	Cobaya	No es irritante ni sensibilizante.
Inhalación CL ₅₀ (4 horas)	Rata	> 5.0 mg/litro

Toxicidad fauna terrestre y acuática

CUADRO II

<u>Estudio</u>	<u>Animal</u>	<u>LONDAX técnico</u>
DL ₅₀ Oral aguda	Pato	> 2.510 mg/kg
CL ₅₀ en dieta	Pato y Codorniz	> 5.620 p.p.m.
5% mortalidad	Abeja	>12.5 ug/abeja
CL ₅₀ , 48 horas	Carpa	> 1.000 p.p.m.
CL ₅₀ , 48 horas	Daphnia	> 100 p.p.m.
CL ₅₀ , 96 horas	Trucha	> 150 p.p.m.

ACTIVIDAD BIOLÓGICA

1. Actividad Herbicida

LONDAX inhibe rápidamente el crecimiento de las malas hierbas sensibles. Después de la aplicación, las hojas de las malas hierbas se vuelven cloróticas, apareciendo luego necrosis en los puntos de crecimiento.

El control de las malas hierbas se obtiene generalmente al cabo de una a tres semanas dependiendo de las especies, y se manifiesta por la completa necrosis de los tejidos de las hojas y puntos de crecimiento.

En algunos casos, las hierbas moderadamente sensibles pueden permanecer verdes durante cierto tiempo, pero se interrumpe su crecimiento y dejan de ser competencia para el cultivo.

Al aplicar el LONDAX sobre el agua del arrozal, el ingrediente activo se dispersa rápidamente, siendo absorbido por las malas hierbas. El LONDAX se absorbe a través de las raíces y por vía foliar, siendo esta última más activa con temperaturas altas. La muerte de las ciperáceas es en general más lenta que las hierbas de hoja ancha.

2. Modo de Acción

LONDAX inhibe la división y crecimiento celular bloqueando la biosíntesis de los aminoácidos esenciales valina e isoleucina, al igual que otras sulfonilureas como GLEAN o GRANSTAR.

3. Efecto de la Temperatura

La actividad herbicida del LONDAX puede ser influenciada por la temperatura. Los síntomas herbicidas se aceleran a temperaturas más elevadas y pueden aparecer retardados cuando la temperatura del aire y agua está por debajo de los 18°C. Bajo condiciones frías, la aparición de clorosis y luego necrosis en las plantas sensibles puede tardar una semana o más.

4. Selectividad en el Cultivo

Después de numerosos ensayos de selectividad con gran número de variedades de arroz cultivadas en España (en su mayoría tipo Japónica), puede decirse que el LONDAX es muy selectivo: En condiciones normales, el arroz tolera más de tres veces la dosis de LONDAX necesaria para el control de las malas hierbas.

Esta elevada selectividad se explica por la gran rapidez con que la planta de arroz metaboliza el LONDAX, convirtiéndolo en metabolitos inactivos.

5) Control de Malas Hierbas

LONDAX controla las siguientes malas hierbas, cuando se usa correctamente:

Plantas sensibles

Nombre común

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| A) Alisma plantago-aquatica | Col, coleta, lengua bovina |
| Bergia aquatica | Alfabetueta |
| Ammannia coccinea | Presseguera, Arbolito |
| B) Scirpus maritimus | Chufa, jonca, castañuela |
| Scirpus mucronatus | Junquillo, punta de espasa |
| Cyperus difformis | Tiña |
| Scirpus supinus | Borró |

C) Plantas moderadamente sensibles

Potamogeton natans
Typha spp

Llengua d'oca
Espadaña, boqa

INSTRUCCIONES DE USO

1) Momento de Aplicación

Post-emergencia temprana: Tratar a partir de que el arroz tenga 3 hojas. Los mejores resultados se obtienen cuando el LONDAX 60 DF es aplicado durante los primeros estados vegetativos de las malas hierbas.

El agua debe permanecer estancada a partir de la aplicación durante un mínimo de cinco días.

Postemergencia tardía: Aplicar durante el ahijado del arroz, hasta un máximo de 40 días después de la siembra. Este tratamiento se recomienda cuando el control de agua del arrozal no es posible.

2. Control del agua después de la aplicación

Cuando el LONDAX se aplica en postemergencia temprana, el control del agua es fundamental para obtener los mejores resultados. Después de la aplicación, hay que mantener el agua estancada (sin entrada ni salida) durante cinco días como mínimo. El nivel del agua durante este tiempo ha de ser suficiente para mantener todo el campo inundado; si por mala nivelación quedasen rodales descubiertos, la eficacia herbicida podría bajar en los mismos.

3. Dosis

LONDAX controla efectivamente la mayoría de las malas hierbas de hoja ancha y ciperáceas que crecen en los arrozales españoles a una dosis media de 50 gr m.a./Ha de LONDAX técnico, equivalentes a 85 gr/Ha de LONDAX formulado.

RESIDUOS EN EL CULTIVO Y EN AGUA

No se han encontrado residuos de LONDAX en arroz en cáscara y blanco, con límites de detección de 0.02 p.p.m., ni en salvado, cascarilla y paja, con límites de detección de 0.05 p.p.m. Todos los análisis de muestreo fueron tomados en campos tratados con LONDAX a dosis entre 40 y 400 gr. m.a./Ha en el momento de la cosecha, y entre 90-150 días después del tratamiento.

En los estudios de agua, los residuos de LONDAX descienden rápidamente quedando por debajo de 0,05 ppm dos semanas después de la aplicación (Ver Cuadro 3).

ROTACION DE CULTIVOS

El LONDAX se descompone en el suelo por degradación microbiana, hidrólisis y otras reacciones químicas. Mientras se completan unos estudios específicos que se están llevando a cabo, se recomienda sembrar sólo arroz o cereales de invierno, en la campaña siguiente a la aplicación del LONDAX.

CONCLUSIONES

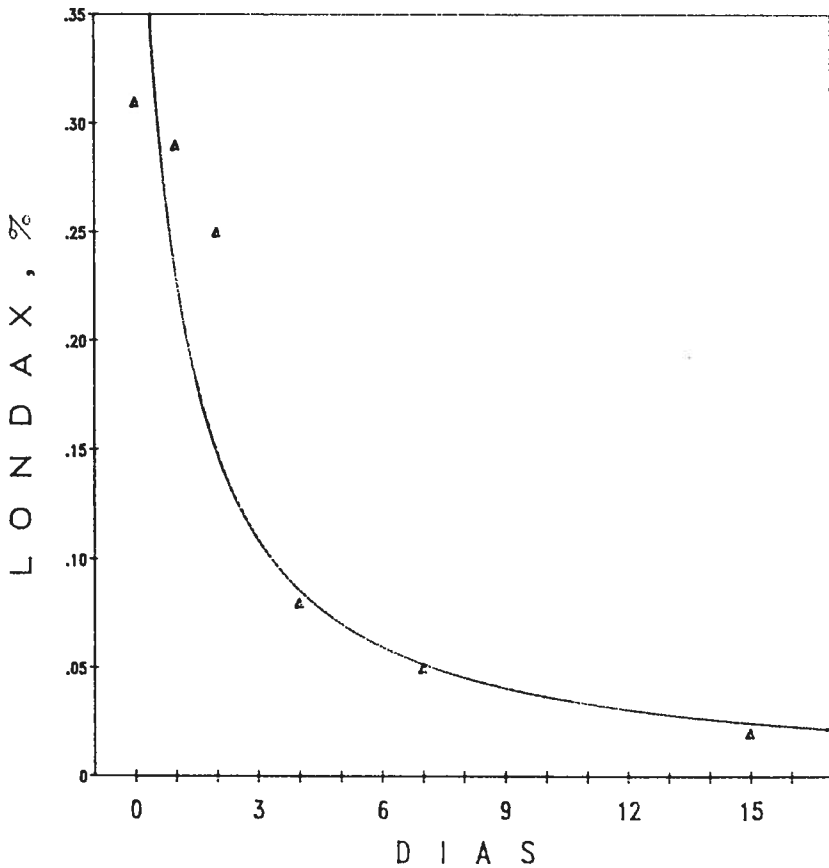
LONDAX es una sulfonilurea desarrollada por Du Pont, específica para el control de las malas hierbas del arroz.

LONDAX muestra una excelente eficacia contra hierbas de hoja ancha y ciperáceas desde sus estados más tempranos lo que, unido a la alta selectividad para el cultivo, hace que éste crezca limpio y sin competencia desde el principio.

La muy baja dosis de utilización, la baja toxicidad para el hombre y fauna terrestre y acuática, y una metabolización favorable, hacen del LONDAX un producto que encaja perfectamente en el Ecosistema en que se cultiva el arroz, siendo mínimos sus efectos sobre el Medio Ambiente.

CUADRO Nr. 3

DESAPARICION DEL LONDAX*
DEL AGUA DE UN ARROZAL
Suelo franco-limoso; pH = 8.0; 5.5 % M.O.



APLICACION : 100 g. de materia tecnica / ha.

NUEVAS TECNICAS MONSANTO :

TITULO: -LABOREO DE CONSERVACION
 -CONTROL DE VARETAS DE OLIVO

AUTOR(ES): A. VALERA

CENTRO DE TRABAJO: MONSANTO ESPAÑA S.A.

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN:

Se describe la técnica del Laboreo de Conservación, la cual permite un ahorro de costes de hasta un 43% en la preparación del suelo para la siembra, manteniendo o incluso aumentando la producción en la alternativa Trigo-Girasol de los secanos de Andalucía, a la vez que mejora la estructura del suelo y reduce la erosión.

También se describe otra técnica como es el control de varetas de olivo con Fusta*, herbicida de Monsanto, la cual permite ahorrar costes en el desvareto de los olivos, y reducir la competencia que las varetas hacen al olivo durante la formación del fruto.

INTRODUCCION :

La agricultura de secano está limitada en sus producciones por factores climáticos, principalmente lluvia, temperaturas, etc. Por tanto, una manera de hacer más rentable una explotación agraria es reducir los costes de producción, factor este muy importante en un futuro próximo para conseguir productos más competitivos de cara a la plena adhesión de España al Mercado Común y sobre todo si se tiene en cuenta la tendencia actual de los precios de productos agrícolas como trigo, girasol y aceituna.

Las técnicas que se desarrollan en este trabajo, van encaminadas a ofrecer al agricultor unos sistemas de producción más económicos y con sensibles beneficios, fruto de la investigación y desarrollo de los productos de Monsanto en España.

LABOREO DE CONSERVACION

Esta técnica consiste en reducir el número de pases de labor en el suelo, a la vez que se dejan residuos del cultivo anterior sobre la superficie.

* Fusta es una marca de Monsanto. Formulación con 180 g/l de glifosato y 180 g/l de MCPA ambos en forma de sal isopropilamina.

La siembra directa del girasol sobre rastrojo de cereal, seguido de mínimo laboreo de cereal, es el sistema mejor aceptado por los agricultores en Andalucía. En España, hay antecedentes que muestran la viabilidad de la siembra directa tanto en cereales (García Calleja et al., 1982) como en girasol y leguminosas (Giraldez et al., 1985).

1.1. DESCRIPCION :

Monsanto España inició en 1984 ensayos de siembra directa en girasol, pero fué en 1985 cuando se comenzaron los ensayos en grandes parcelas 1-10 Ha (Valera, 1986). En estas parcelas se recogía la paja que dejaba en cordones la cosechadora, empacándola y retirándola de la parcela dejando el rastrojo en pie con objeto de obtener la máxima protección del suelo, a la vez que aumentar la infiltración del agua de lluvia y disminuir la evaporación de humedad.

Las parcelas de siembra directa recibieron dos tratamientos con Roundup® a bajo volumen (60-125 L/Ha), con dosis de 0.5 a 1 L/Ha según estado de desarrollo de las malas hierbas, el primero en Otoño coincidiendo con el final del ahijado del cereal espontáneo, y el segundo pocos días antes de la siembra del girasol.

En las parcelas de laboreo convencional se dieron las labores normales de cada finca colaboradora, o sea vertedera ó subsolador en verano y al llegar las lluvias hasta la siembra se dieron de 2 a 4 pases de cultivador ó kongskilder.

La siembra se realizó con sembradora Fuentes S.D. adaptada a siembra directa en algunos casos, y en otros con la sembradora convencional del agricultor colaborador.

Después del cultivo del girasol, lo más recomendable es picar las cañas con grada de discos cerrada durante el verano, y antes que aparezcan las lluvias de otoño, para no crear "suela de labor" con el terreno húmedo, y de forma que con la maquinaria convencional se pueda sembrar el cereal sin problemas de atascos.

También se pueden recoger las cañas de girasol y quemarlas como se hace en el cultivo tradicional ya que el rastrojo de girasol no realiza la función protectora que realiza el de trigo, sino que más bien entorpece la siembra del cereal si lo dejamos intacto.

Con estas operaciones será suficiente para que el terreno quede en condiciones para la siembra, pero en el caso de que hubiera irregularidades en el terreno debido a paso de maquinaria, etc, se pasa un cultivador superficial para allanar el terreno, y evitar sacar terrones que necesitarían labores posteriores.

De esta forma mantendremos intáctas las raíces muertas del girasol, lo que es una vía excelente de aireación, infiltración de agua y penetración de las raíces del cereal.

El abonado se realizó con un complejo sólido en superficie poco antes de la siembra, y a continuación la sembradora realizó la incorporación del fertilizante. En tres parcelas se aplicó abono nitrogenado inyectado posteriormente a la aplicación de P y K.

® Roundup es una marca registrada de Monsanto.

La incorporación del abonado P y K, aunque superficial, es suficiente ya que en régimen de mínimo laboreo o siembra directa los cultivos pueden absorber los nutrientes más superficialmente. Además, estos macronutrientes, lentamente van incorporándose a las capas más profundas del suelo por arrastre a través de grietas y macroporos dejados por las raíces muertas del cultivo anterior.

Antes de la siembra, al menos un día, se aplicó Roundup® a bajo volumen (100 L/Ha) y a dosis entre 0.5 - 0.75 L/Ha.

1.2. BENEFICIOS :

1.2.1. Ahorro de Costes :

Considerando el coste de las labores no solo el gas-oil, sino también la mano de obra, amortización y mantenimiento, obtenemos los siguientes costes (Medias de varias fincas en Andalucía) :

GIRASOL

<u>CONVENCIONAL</u>		<u>SIEMBRA DIRECTA</u>	
1 Vertedera	8.000 Pts/Ha	Sting * 3 L/Ha x 1.550 Pts=	4.650
1 Cultivador	2.375 " "	Aplicación... 2 x 600 Pts/Ha	= 1.200
1 Kongskilder	1.125		
	<u>11.500 Pts/Ha</u>		<u>5.850</u>

CEREAL

<u>CONVENCIONAL</u>		<u>MINIMO LABOREO</u>	
2 Grada disco x 2.375 Pts/Ha=	4.750	Sting* 1.5 L/Ha x 1.550 Pts/Ha=	2.250
1 Kongskilder x 1.125 Pts/Ha=	1.125	Aplicación 1 x 600 Pts/Ha	= 600
	<u>5.875</u>	1 Pase Kongskilder	= 1.125
			<u>3.975</u>
TOTAL	17.375		9.825

Lo que supone un ahorro de un 43.4% en los costes de labores en la alternativa trigo-girasol.

1.2.2. Rendimientos :

La media de producción de 17 ensayos en gran parcela en 1986 fué 1.202 KG/Ha en siembra directa, frente a 1.193 Kg/Ha en laboreo convencional (Figura 1). 7 de los 17 ensayos dan una producción favorable al laboreo convencional debido principalmente a escaso recubrimiento del rastrojo en parcelas en pendiente, retraso en la fecha de siembra en la parcela de siembra directa respecto al testigo convencional, y falta de sembradoras adecuadas a siembra directa. 10 ensayos de los 17 dieron una producción igual ó superior al laboreo convencional con resultados tan espectaculares como en Sta. Teresa (Osuna) con un 100% de aumento en producción, Cortijo Blanco (Alcalá Real) 38% de aumento en producción, ó Torralba con un 26% de incremento en producción.

*Sting es una marca de Monsanto.

Las once parcelas que se siguieron en mínimo laboreo en cereal en 1986-87, dieron una producción media con un 8'7% de incremento frente al laboreo tradicional (Figura II), o sea 321 Kg/Ha de cereal.

Solamente 2 ensayos de los 11 han dado un rendimiento ligeramente inferior al sistema convencional cifrado en un 2%, mientras que en el resto de los 9 ensayos los rendimientos son iguales o superiores en el sistema de mínimo laboreo frente al convencional, con incrementos en producción que han llegado al 30% como en Sta Teresa (Osuna) ó 21% en Algarabejo.

La explicación de estos resultados se encuentra en el establecimiento del cultivo (Figura III), donde aparece la densidad de plantas por m². Prácticamente en todos los casos la densidad de planta es mayor en mínimo laboreo que en siembra convencional, habiéndose usado la misma sembradora y dosis de siembra (excepto en Vadoviejo). Esto se explica porque en mínimo laboreo se conserva mejor la humedad y se dieron mejores condiciones para la germinación de la semilla.

1.2.3. Otros Beneficios :

Adicionalmente, el Laboreo de Conservación aporta otros beneficios como un mejor aprovechamiento del agua de lluvia (Giráldez et al. 1985, 1986) (Phillips y Phillips, 1984) (Blevins et al. 1971), debido a una mayor infiltración del agua en el suelo, desaparición de la suela de labor y menores pérdidas por evaporación.

Otro beneficio importante es el control de erosión (Moldenhoner, 1985), ya que en Andalucía el 58'9% de la superficie tiene problemas de erosión moderada ó grave según la Agencia de Medio Ambiente.

También se mejoran las propiedades físicas del suelo (Blevins et al., 1985) (Phillips y Phillips, 1984), la estructura, y la aireación natural del suelo debido al incremento de fauna (lombrices principalmente).

Por último, no menos importante es el ahorro de tiempo que se obtiene en preparar una Ha para la siembra. Así, tenemos que para preparar la siembra de 1 Ha en laboreo convencional y en la alternativa trigo-girasol, dando las operaciones que se describen en el apartado 1.2.1., se gasta 5.8 horas/Ha mientras que en el sistema de laboreo de conservación 0.9 horas/Ha son suficientes para poder sembrar. Esto supone un ahorro de 84'4% del tiempo, lo que significa que se puede realizar la siembra en un momento más oportuno.

1.3. FUTURO DEL LABOREO DE CONSERVACION :

Dados los beneficios que esta técnica aporta al agricultor, es previsible, que en un futuro próximo haya una adopción a gran escala de estos sistemas de laboreo de conservación en España. Así pues en otros países como EE.UU. se practica la técnica del Laboreo de Conservación en más de 9 millones de Ha, principalmente en las regiones semi-áridas del Oeste y Noroeste, creciendo la adopción de este sistema a un ritmo de 15-20% cada año. (Blank, 1986)

En España, la aplicación de herbicidas en presiembra permite las siguientes alternativas :

- Siembra Rápida : Sustituye la última labor de cohecho justo antes de la siembra, con lo que se puede sembrar en el momento más oportuno y en mejores condiciones de tempero.

- Mínimo Laboreo: sustituyendo labores pesadas como la vertedera, y otras cuyo objeto es controlar la hierba.

- Siembra Directa : Donde una ó varias aplicaciones de herbicida sustituyen a todas la labores que se dan antes de la siembra.

Monsanto, atenta a las necesidades de los agricultores, ha lanzado recientemente al mercado un nuevo herbicida Sting* , que es una formulación con 180 g/l de glifosato en forma de sal isopropilamina especialmente diseñada para aplicaciones económicas en Laboreo de Conservación.

Sting es un producto que por sus características técnicas se hace idóneo en el laboreo de conservación :

- Baja toxicidad (Categoría A) para la fauna terrestre y acuícola.

- No es residual, se inactiva en contacto con el suelo y es rápidamente biodegradado.

- No es volátil, por lo que, aplicado correctamente a baja presión, no tiene problemas para los cultivos vecinos.

2. CONTROL DE VARETAS DE OLIVO

Las varetas ó chupones del olivo que salen de la peana de éste, crecen durante el verano extrayendo agua y nutrientes en competencia con la copa del árbol y los frutos, que precisamente en este período están en pleno crecimiento y desarrollo.

La práctica normal de los agricultores es quitar estas varetas mecánicamente a principios de Septiembre, ya que si lo hicieran antes las varetas volverían a crecer y se duplicaría el coste de esta operación.

En los ensayos llevados a cabo por Monsanto, se pone de manifiesto que un árbol puede llegar a producir 700 Gr de materia seca en varetas (Figura IV) para la variedad "Picual", siendo esto mucho más elevado en el caso de olivar de verdeo principalmente por el sistema de poda, que hace responder al olivo con una prolífica emisión de varetas basales.

2.1. EFICACIA DE FUSTA* CONTRA VARETAS DE OLIVO :

El control de las varetas que salen en la peana del olivo es posible con la aplicación de Fusta * y sin intervención mecánica alguna.

Como se muestra en la Figura IV, dos ensayos fueron realizados durante el año 1986 en la variedad Picual. Unos de ellos fué iniciado en el año 1984, siendo pues el tercer año consecutivo que se aplica Fusta* para el control de varetas sin que se observe respuesta desfavorable del árbol en ningún momento. La aplicación se realizó con mochila y lanza de baja presión, provista de boquilla de bajo volumen Lurmark (100 L/Ha) y dirigiendo la aplicación sobre la peana de cada olivo, donde crecían activamente las varetas ó chupones.

La dosis usada fué de 6 L/Ha de Fusta* en una aplicación : T1 y T2; ó en dos aplicaciones 6 + 6 L/Ha T3 y T4 (Figuras IV y V); también habia un testigo desvaretado continuamente (5 veces) y un testigo con desvaretado convencio-

nal, T6 en Septiembre. El diseño experimental fué en bloques al azar con 5 repeticiones y con parcelas elementales de 3 árboles. El momento de aplicación debe ser antes de que las varetas lignifiquen, con 20-30 cm, ya que si están muy crecidas y lignificadas, aunque el tratamiento sea igualmente efectivo, puede estorbar a la hora de extender las lonas para recoger la aceituna, mientras que si están verdes y pequeñas, desaparecen fácilmente a las pocas semanas.

Con un solo tratamiento (T1 y T2) no se consigue un buen control de varetas hasta el mes de Septiembre, si bien se controlan en más del 50% de la producción de materia seca (Figura IV), debido a que al romper la dominancia apical que ejercen las varetas existentes en el momento del tratamiento, brotan nuevas yemas de la peana del árbol, por lo que se hace necesario un nuevo tratamiento de repaso T3 y T4 para conseguir un control prácticamente completo de las varetas : 99% en peso seco.

La diferencia de control entre los tratamientos T1 y T2 se debe principalmente a la época de aplicación, ya que en el tratamiento T1 al principio de Junio dió lugar a una mayor emisión de varetas que llegaron a producir casi la mitad de materia seca que el testigo desvaretado en Septiembre.

Este hecho confirma la translocación limitada del producto Fusta y la seguridad para el cultivo de este tipo de aplicaciones.

2.2. SELECTIVIDAD :

Debido a la translocación limitada, anteriormente citada, el tratamiento con Fusta es muy selectivo cuando se realiza en buenas condiciones, esto es, dirigido contra las varetas basales de la peana, sin pulverizar las ramas del árbol, con baja presión, y una boquilla de bajo volúmen que hará el tratamiento más económico.

Sin embargo, la prueba más patente de la selectividad de estos tratamientos son los resultados de cosecha de los ensayos anteriormente citados, que aparecen en la Figura V.

Lógicamente el testigo continuamente libre de varetas T5 da mayor producción con un 15% de aumento respecto al desvaretado convencional, pero esto no es económicamente viable ya que este tratamiento se desvaretó mecánicamente 5 veces; no obstante, da una idea de la competencia que las varetas le pueden hacer al árbol.

También se observa que todos los tratamientos dieron un ligero aumento de producción entre un 3 y un 7% respecto al desvaretado convencional en Septiembre, lo que confirma la selectividad y seguridad para el cultivo de este tipo de aplicaciones.

2.3. BENEFICIOS :

En primer lugar esta técnica aporta un beneficio económico, ya que el desvaretado mecánico convencional puede costar unas 23 Ptas/olivo para olivar de almazara y un tamaño medio de olivo a tres pies que es lo más frecuente.

Para este mismo olivar con una superficie a pulverizar de 4 m² con Fusta* a 6 L/Ha y con bajo volúmen que permite el tratamiento de 400 olivos en una jornada y 500 olivos en la segunda aplicación de repaso, donde se gastaría

solo un 40% del producto usado en una primera aplicación tenemos :

Costo por olivo de desvareado con Fusta, 1ª Aplicación :

Fusta 6 L/Ha x 4 m2 x Precio medio 1987	4.08 Pts/olivo
Aplicación 400 Olivo/jornada 2.300 Pts/día	<u>5.75 Pts/olivo</u>
Subtotal	9.83

2ª aplicación de repaso :

Fusta 6 L/Ha x 4 m2 x 40% 1er. Tratamiento	1.63 Pts/olivo
Aplicación 500 Olivo/jornada 2.300 Pts	<u>4.60 Pts/olivo</u>
Subtotal	6.23

TOTAL 16.06

Lo que frente a las 23 Pts/Olivo del sistema convencional supone un 30% de ahorro de coste en el desvareado de los olivos.

Otros beneficios de esta técnica son :

- Control de malas hierbas alrededor del pie del olivo, incluso resistentes a simazina como Asparagus sp (esparraguera), Allium spp (Ajos), Arum spp (Candilitos), Rumex spp, Etc.
- Reduce la competencia que las varetas realizan en agua y nutrientes con el resto del árbol durante el período de crecimiento del fruto.
- Elimina el trabajo de quemar las varetas que con frecuencia provoca algún accidente.

BIBLIOGRAFIA :

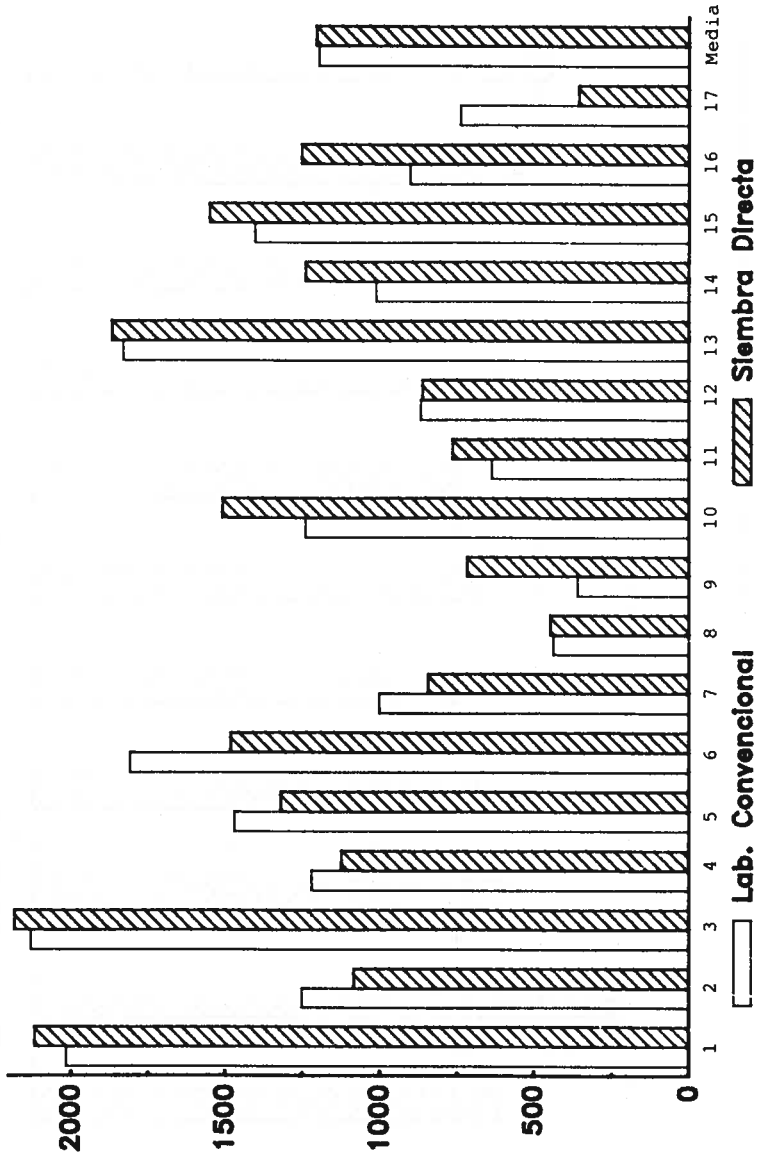
- Blank S.E. 1986. Conservation Tillage in United States. "I Simposium sobre Mínimo Laboreo en Cultivos Herbáceos". pp 93-95.
- Blevins R.L., Doyle Cook, S.H. Phillips and R.E. Phillips 1971. Influence of notillage on soil moisture. Agronomy Journal Vol 63 Jul-Aug.1971.
- Blevins R.L. Frye W.W. and Smith M.S. 1985. A Systems approach to Conservation Tillage on Soil Properties". pp 99-110.
- García Calleja A., González Sánchez - Diezma J.M. 1981-82. Comunicaciones de Estudios y Experiencias del Servicio de Defensa contra Plagas.
- Moldenhaner W.C. 1985. A Systems Approach to Conservation Tillage F.M. D'Itri. Chapter:10: A Comparison of Conservation Tillage System for Reducing Soil Erosion.
- Giráldez, J.V. Fereres, E; García M, Gil J., González Agüera J. 1985, "Laboreo Mínimo y Siembra directa en los Suelos Arcillosos de la Campiña Andaluza". II Jornadas Técnicas sobre Cereales de Invierno. Ponencias y Comunicaciones. Tomo I 77-92.

- Phillips R.E. and S.H. Phillips, eds 1984. "No Tillage Agriculture. Van Nostrand Reinhold N. York.
- Valera A. 1986. "Siembra directa de Girasol. Ensayos Monsanto en Gran Parcela". I Simposium sobre Mínimo Laboreo en Cultivos Herbáceos" pp 245-256.
- Grossbard E; Atkinson D. The Herbicide Glyphosate. Chapter 19; Efficacy of Glyphosate in Fruit Plantations. 1985. Butterworths London.
- Atkinson, D; Stott, K.G. O'Kennedy N.D. A. Bernethy W. And Allen J.G. 1978 The use of Glyphosate in Fruit Trees : effects on the suckers and on the trees. Weed Research 18, 19-23.
- Putnam A.R. 1976. Fate of glyphosate in deciduous fruit trees. Weed Science 24, 425-430.

Figura I. Resultados de Producción de 17 ensayos en fincas colaboradoras de siembra directa vs. laboreo convencional de girasol.

<u>Finca Localidad</u>	<u>Convencional</u>	<u>Siembra directa</u>
1 Espanta Rodrigo (Cádiz)	2016	2117
2 Mastelilla (Cádiz)	1250	1082
3 Rancho Merry (Cádiz)	2128	2181
4 Casa Alta (Cádiz)	1217	1122
5 Garrotal (Sevilla)	1468	1318
6 Valenciano (Sevilla)	1806	1480
7 Vado Viejo (Sevilla)	1000	843
8 Doñana (Sevilla)	435	445
9 Santa Teresa (Sevilla)	357	717
10 Bacarejo (Sevilla)	1237	1506
11 Algaravejo (Sevilla)	636	763
12 Tomejil (Sevilla)	866	860
13 El Valdío (Córdoba)	1827	1864
14 Torralba (Jaén)	1009	1237
15 El Bacotón (Jaén)	1400	1548
16 Cortijo Blanco (Jaén)	900	1250
17 La Villa (Jaén)	737	354
Media	1193	1202

FIGURE 1. RESULTADOS DE PRODUCCION DE 17 ENSAYOS EN FINCAS COLABORADORAS DE SIEMBRA DIRECTA VS. LABOREO CONVENCIONAL DE GIRASOL.



Tm/Ha
 Figura II. Resultados de producción de 11 ensayos de mínimo laboreo vs. laboreo convencional en cereal. Fincas colaboradoras.

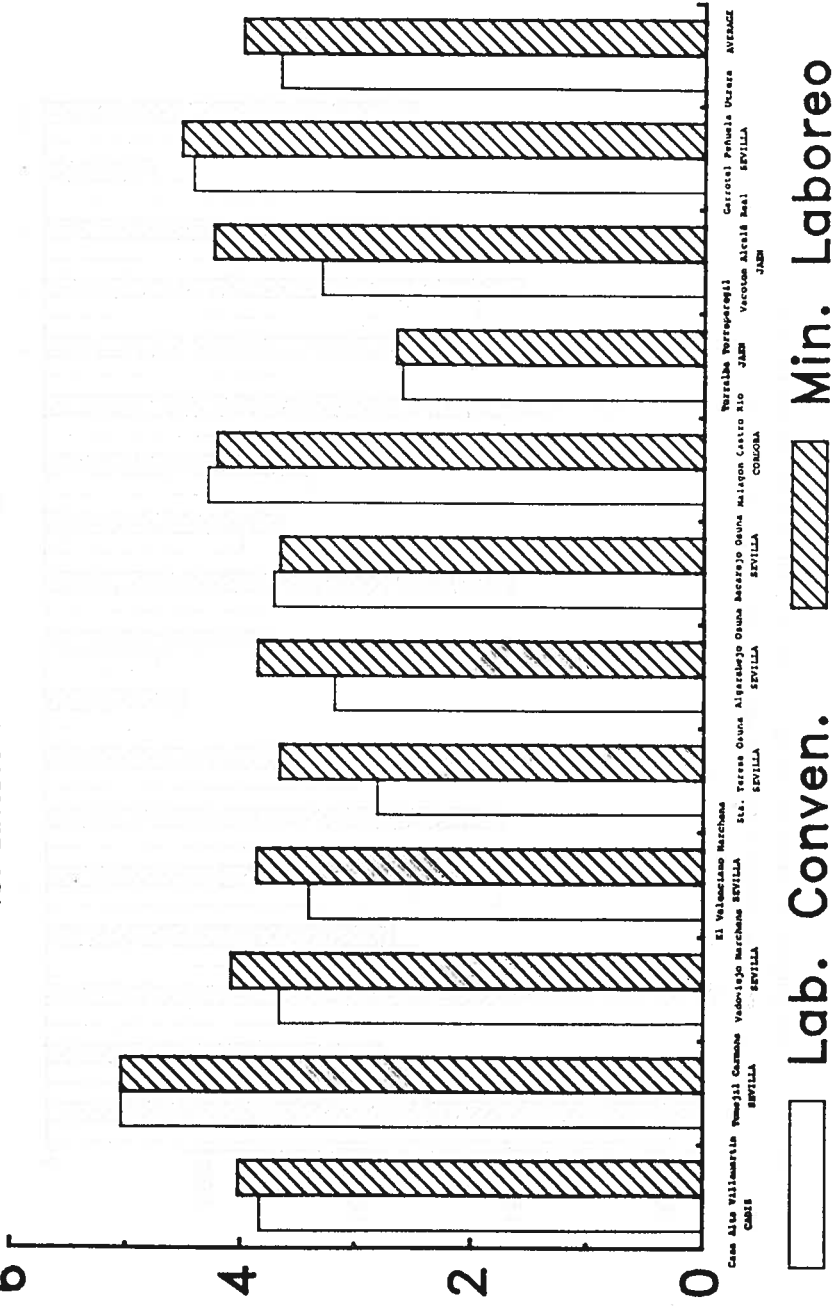


Figura III. AUTOR: Densidad de siembra de cereal (Nº de plantas/m²), sembrado bajo régimen de mínimo laboreo, después de la siembra directa de girasol.

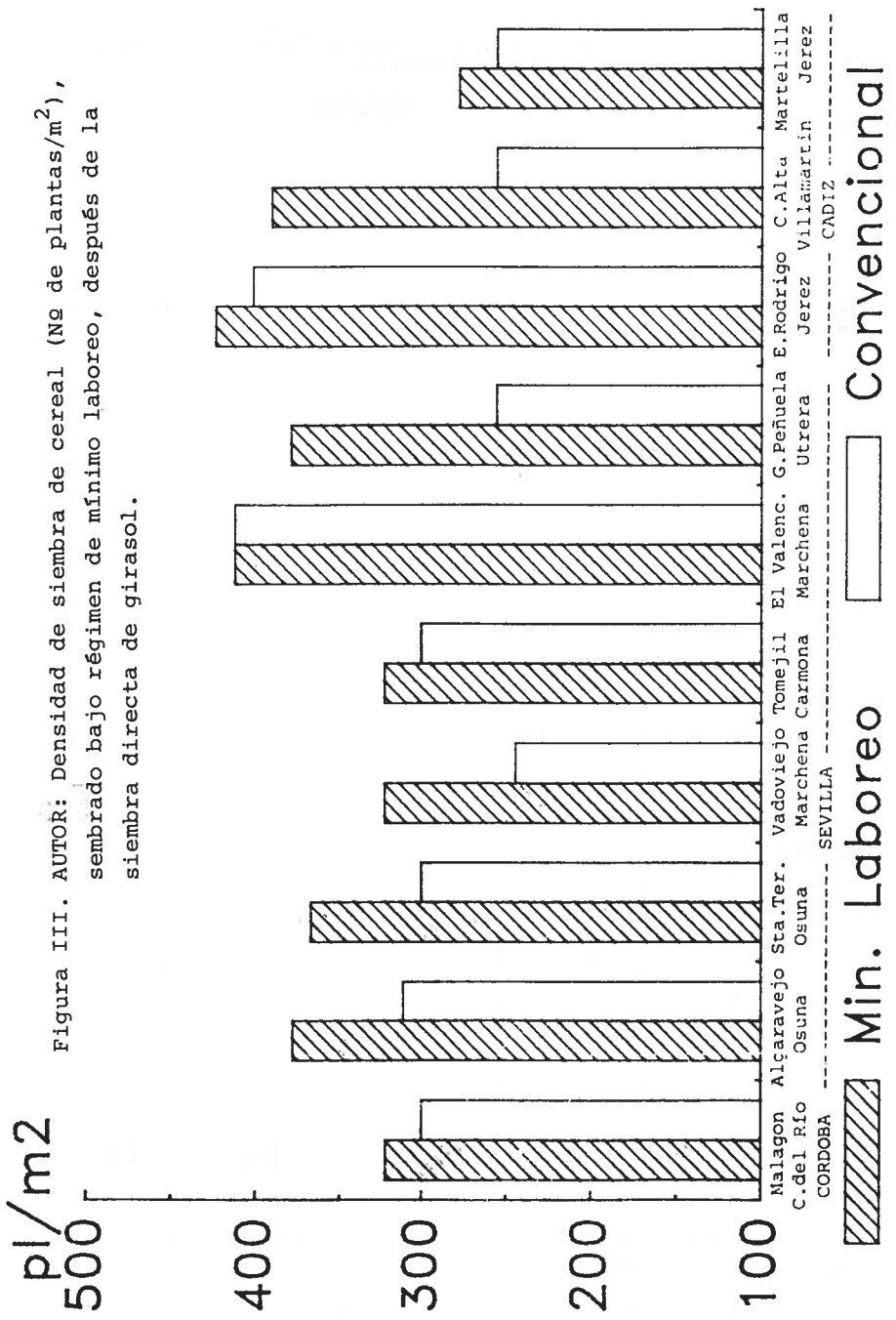
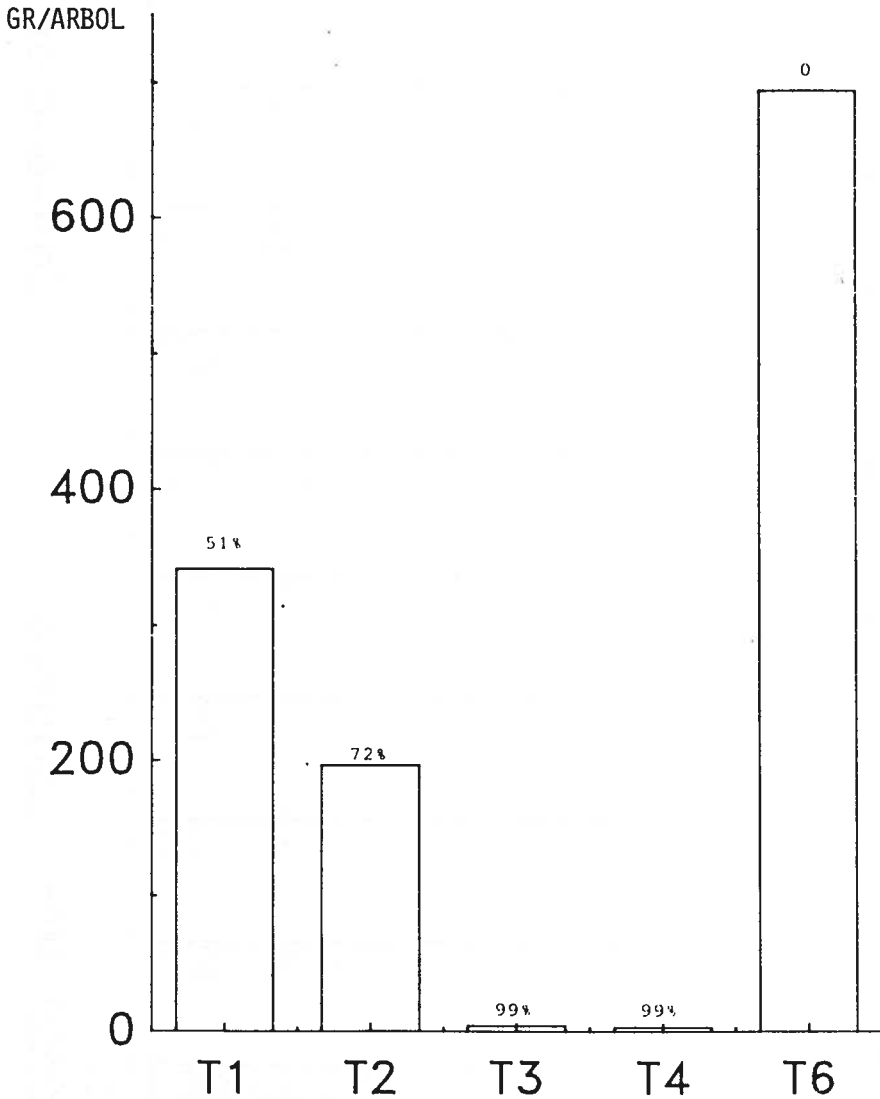


Figura IV. Control de varetas en peso seco gr/olivo en el momento de desvareto convencional. Media de dos ensayos, en Almodobar (Córdoba) y Córdoba.



T1 - Fusta 6 l/Ha 1/6

T2 - Fusta 6 l/Ha 9/7

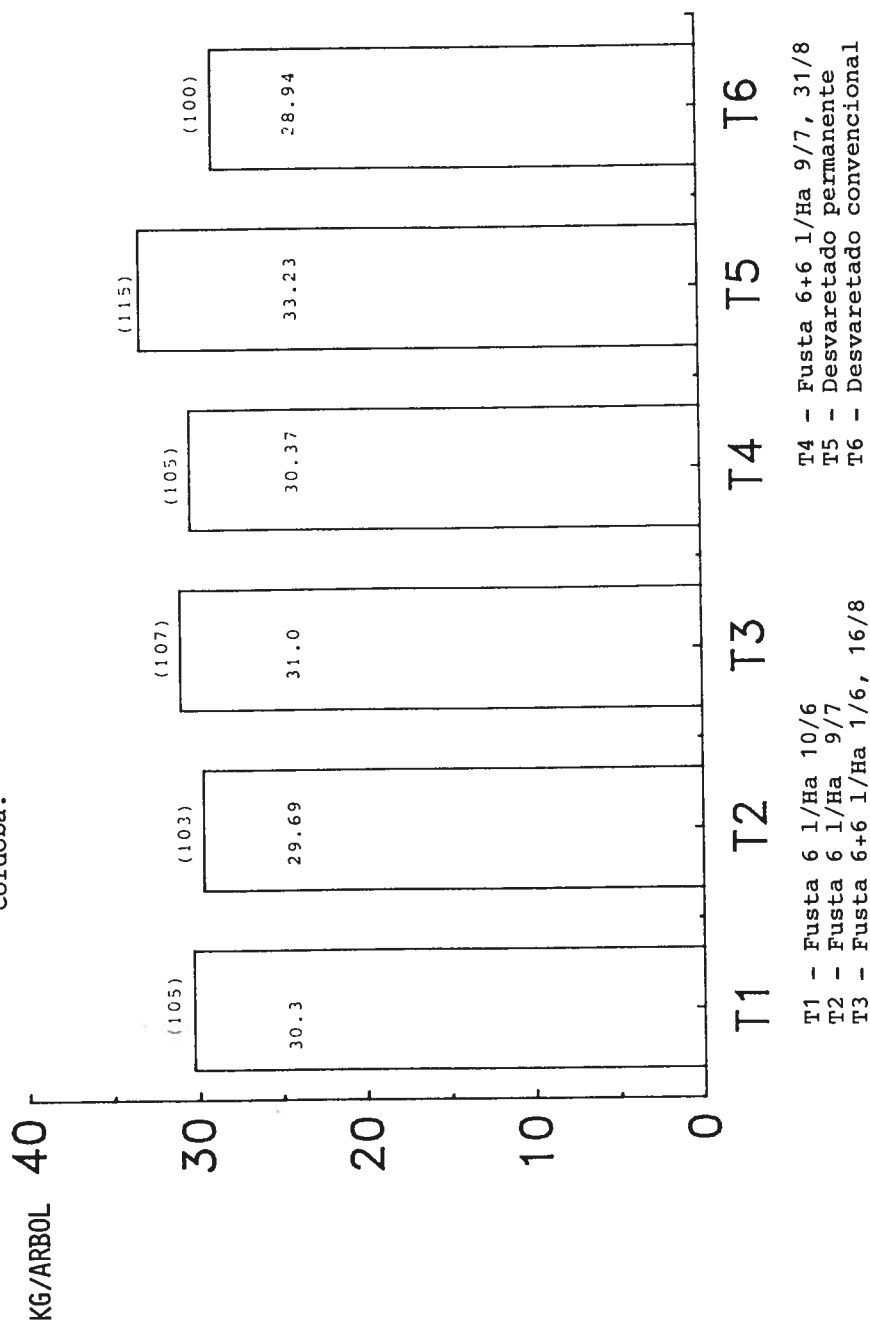
T3 - Fusta 6+6 l/Ha 1/6,16/8

T4 - Fusta 6+6 l/Ha 9/7 y 31/8

T5 - Desvareto Continuo

T6 - Desvareto Convencional

Figura V. Cosecha media en Kg/árbol de dos ensayos de Fusta vs. varetas de Olivo Picual en Almodóvar (Córdoba) y Córdoba.



T4 - Fusta 6+6 l/Ha 9/7, 31/8
 T5 - Desvareto permanente
 T6 - Desvareto convencional

T1 - Fusta 6 l/Ha 10/6
 T2 - Fusta 6 l/Ha 9/7
 T3 - Fusta 6+6 l/Ha 1/6, 16/8

TITULO: K-OBIOL -Nuevo concepto en la protección de productos almacenados.

AUTOR(ES): PROCIDA IBERICA, S.A.

CENTRO DE TRABAJO: PROCIDA IBERICA, S.A.

LOCALIDAD: MADRID

RESUMEN

K-OBIOL es un nuevo insecticida, a base de deltametrin, para la protección de productos almacenados que, además de poseer una gran eficacia insecticida, presenta un amplio espectro de actividad contra gorgojos y polillas, que puede prolongarse más de 12 meses a las dosis adecuadas.

K-OBIOL ofrece una gran seguridad tanto para el consumidor, pues los residuos en los productos tratados están siempre muy por debajo de los LMR fijados, como para el aplicador, al tratarse de un producto de baja toxicidad y fácil aplicación.

Su eficacia, persistencia de acción y baja toxicidad, así como el sistema de aplicación, constituyen los elementos que configuran al K-OBIOL como un nuevo concepto en la protección de productos almacenados.

K-OBIOL.- NUEVO CONCEPTO EN LA PROTECCION DE PRODUCTOS ALMACENADOS.

=====

INTRODUCCION

La protección de granos de cereales, leguminosas u otros productos vegetales almacenados contra los insectos, es una necesidad que obedece a dos factores primordiales:

- . Suprimir la destrucción y pérdidas de los productos almacenados, que puede llegar hasta un 50% un año después de su recolección.
- . Obtener un nivel cero de insectos a fin de evitar depreciaciones y rechazos en las transacciones de dichos productos.

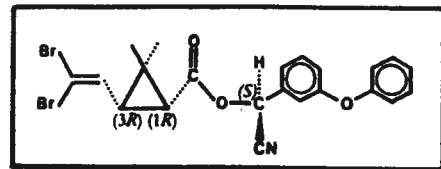
Al mismo tiempo esta protección contra los insectos, además de ser eficaz, debe ser duradera y fácil de realizar, y representa el menor riesgo posible tanto en su aplicación como para el consumidor del producto almacenado protegido.

K-OBIOL, insecticida de nueva generación para la protección de granos almacenados, responde a estas necesidades.

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

Composición: Deltametrin

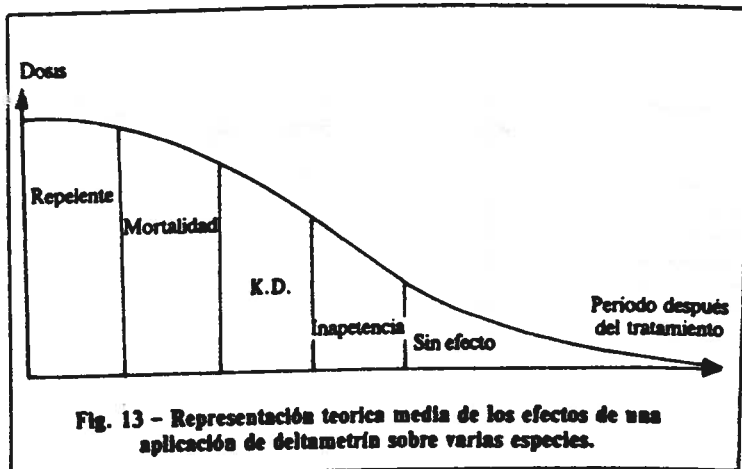
Deltametrin:



- . Fórmula desarrollada:
- . Fórmula empírica: $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$
- . Peso molecular : 505,2
- . Punto de fusión : 98° a 101°C
- . Aspecto : Polvo cristalino blanco
- . Estabilidad : Muy buena. Ninguna degustación después de 2 años a 40°C.
- . Tensión de vapor: 3×10^{-10}
- . Solubilidad en agua: muy baja 0,1 ppm a 20°C.

MODO DE ACCION

K-OBIOL actúa sobre los insectos por contacto, fundamentalmente, y por ingestión, a nivel del sistema nervioso. Según la dosis utilizada, los efectos van desde inapetencia, a las dosis más bajas, a la de repelencia, a las más altas, pasando por el efecto de Knock-down y de mortalidad (Fig. 1).



I).

Fig. 1 - Representación teórica media de los efectos del deltametrin.

TOXICIDAD

K-OBIOL posee una toxicidad muy baja para los mamíferos y animales de sangre caliente. La DL_{50} sobre rata es de 4.600 mg/kg.

- . No se ha observado ningún efecto teratógico o embrional sobre ratones, ratas y conejos.
- . No se han observado modificaciones sobre 3 generaciones.
- . No se han observado acciones mutagénicas "in vitro" o "in vivo".
- . No se han observado efectos carcinogénicos.
- . No se han observado efectos neurotóxicos sobre gallina.

Sobre los mamíferos el deltametrin es degradado rápidamente por los mecanismos enzimáticos y sus metabolitos se eliminan en pocas horas.

La baja toxicidad del deltametrin para los animales de sangre caliente y elevada para los insectos, le confiere a K-OBIOL un elevado Coeficiente de Seguridad, tomando como ejemplo la rata y la mosca doméstica (Cuadro I).

PRODUCTOS	DL50 Rata mg/kg	DL50 Mosca mg/kg	Coef. Seguridad DL50Rata/DL50Mosca
Diclorvos	80	8	10
Malatión	2.800	56	50
Fenitrotión	800	5,6	143
Piretrinas naturales:	584 a 900	10	74,2
Deltametrin	135	0,025	5.400

Cuadro I - Coeficiente de Seguridad de algunos insecticidas utilizados en la protección de productos almacenados.

Como ejemplo ilustrativo, el deltametrin es 1.200 veces más tóxico sobre *Rhizopertha dominica* que sobre la rata.

La OMS ha conferido al deltametrin la clasificación toxicológica más favorable: está inscrito en la lista de productos técnicos no susceptibles de inducir riesgos de intoxicación aguda en condiciones normales de empleo (Tabla 5 del "Guidelines to the use of the WHO recommended classification of pesticides by hazard" WHO VBC 78.1, tercera revisión, Julio 1982).

Termodependencia: a diferencia de otros insecticidas -gases y organofosforados- que a menos de 15°C disminuyen su eficacia, K-OBIOL tiene una termodependencia muy baja, y su eficacia varía muy poco a diferentes temperaturas. El Butóxido de piperonilo reduce la termodependencia del deltametrin.

ACTIVIDAD BIOLÓGICA

K-OBIOL es activo contra los principales insectos que atacan los granos almacenados:

Coleópteros

- *Rhizopertha dominica*
- *Sitophilus granarius*
- *Sitophilus oryzae*
- *Sitophilus zeamays*
- *Oryzaephilus surinamensis*
- *Tribolium confusum*
- *Tribolium castaneum*
- *Tenebroides mauritanicus*
- *Trogoderma spp.*
- *Tenebrio molitor*
- *Stegobium paniceum*
- *Acanthoscelides obtectus*
- *Bruchus rufimanus*
- *Bruchus pisorum*
- *Bruchus signaticornis*
- *Bruchus lentis*
- *Bruchus brachiaalis*
- *Lasioderma serricorne*
- *Criptolestes ferrugineus*

Lepidópteros

- *Sitotroga cerealella*
- *Ephestia kuehniella*
- *Plodia interpunctella*
- *Tinea granella*

ENSAYOS DE K-OBIOL

Se han realizado ensayos en diferentes partes del mundo para comprobar tanto su eficacia como persistencia sobre diferentes especies (Cuadros II, III, IV, V).

Cuadro III - Eficacia de Tratamientos con K-OBIOL ULV 5 PB

ANTIGUEDAD DEL TRINOTRIN (en días)																					
PRODUCTOS (ORBIT)	11 días			31 (1 mes)			91 (3 meses)			191 (6 meses)			274 (9 meses)			363 (12 meses)					
Tm.a.																					
ppm	S.G.	S.O.	T.C.	D.S.	R.D.	S.G.	S.O.	T.C.	D.S.	R.D.	S.G.	S.O.	T.C.	D.S.	R.D.	S.G.	S.O.	T.C.	D.S.	R.D.	
K-OBIOL																					
ULV 6PB	10.29	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	10.69	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TESTIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S.G.: Sitophilus granarius
 S.O.: Sitophilus oryzae
 T.C.: Tribolium confusum
 D.S.: Derissophilus avarus
 R.D.: Rhyssalus dominicus

Cuadro III - Ensayo de K-OBIOL contra Rhyssalus dominicus en tratamiento curativo Servicio Provincial de Agricultura y Alimentación de Buenos Aires.

PRODUCTO	frase	1er.	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13*	14*	15*
traz.	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control
ppm	13.11.84	13.11.84	13.11.84	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85	13.02.85
datos	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control
datos	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control
datos	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control	control
K-OBIOL																
0.29 ppm	34	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.a.	34	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K-OBIOL																
0.5 ppm	34	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n.a.	34	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORBIT																
6 ppm	34	39	28	22	55	112	248	242	324	390	3160	7	7	7	7	7
	40	40	23	16	119	184	372	187	332	80	416	7	7	7	7	7
n.a.	34	43	34	13	96	206	186	112	88	26	484	7	7	7	7	7
BALAYON																
6 ppm	34	48	61	47	114	318	592	303	7	7	7	7	7	7	7	7
	62	62	62	45	129	414	300	210	7	7	7	7	7	7	7	7
n.a.	34	56	59	51	139	330	394	212	7	7	7	7	7	7	7	7
TESTIGO																
	37	49	38	38	46	74	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	27	26	48	52	24	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	38	42	44	43	16	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

F = Fumigación

Cuadro IV - Ensayos de K-OBIOL en tratamiento preventivo.
S.E.N.P.A. Mérida (Badajoz) / 1983

PRODUCTO	Fecha trat.	Agosto 83	Octubre 83	Noviembre 83	Febrero 84	Mayo 84	Julio 84	Noviembre 84
	Jul. 83							
Conteo Previo	T + 1 m	T + 3 m	T + 4 m	T + 6 m	T + 10 m	T + 12 m	T + 16 m	
DOSIS	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C
K-OBIOL								
0,5 ppm	0 : -	0 : 27°	0 : 27°	0 : 22,7°	0 : 15°	0 : 16°	0 : 23°	0 : 22°
(m.a.)								
K-OBIOL								
0,47 ppm	0 : -	0 : 27°	0 : 27°	0 : 24°	0 : 18°	0 : 15°	0 : 18°	0 : 20°
(m.a.)								

X = Número insectos/kg.

Insectos presentes : Rhizopertha, Oryzaephilus, Tribolium.

Cuadro V - Ensayos de K-OBIOL en Tratamiento curativo.
S.E.N.P.A. Llerena (Badajoz)

PRODUCTO	Fecha trat.						
	Oct. 83	Noviembre 83	Enero 84	Mayo 84	Jul. 84	Noviembre 84	
	Conteo Previo	T + 1 m	T + 3 m	T + 7 m	T + 9 m	T + 13 m	
DOSIS	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	X : °C	
k-OBIOL							
C,42 ppm	0,5 : -	0 : -	0 : 18°	0 : 13°	0 : 18°	0 : 23°	
(m.a.)							

X = Número insectos/kg.

Insectos presentes : *Oryzaephilus*, *Sitophilus*.

. Influencia sobre la germinación de las semillas.

K-OBIOL no afecta la capacidad de germinación de las semillas de cereales. En tratamientos de semillas de trigo, cebada y maíz, realizados a 1 ppm. almacenados a 10°, 27°C y 30°C, a humedades relativa de 70-80%, da unos porcentajes de germinación similares a los tratados con malatión y el testigo.

. Dosis de empleo.

Las dosis de empleo de K-OBIOL varían de 0,25 ppm de m.a. a 0,5 ppm de m.a., en función del tipo de tratamiento y del periodo de protección que se pretenda:

- . La más baja para tratamientos preventivos, a la entrada del grano al silo o almacén, para una protección de hasta 3 meses
- . La más alta de 0,5 ppm para conseguir una protección de más de 12 meses o para realizar tratamientos curativos en el caso que no hubiera tratado preventivamente y hayan aparecido insectos durante el transcurso del almacenamiento

Es, por tanto, un insecticida de larga persistencia, lo que permite, con una sola aplicación, tener la seguridad de mantener el grano protegido durante todo el periodo de almacenamiento.

RESIDUOS

La Comisión mixta OMS-FAO ha fijado la IDA para el hombre en 0,01 mg deltametrín/kg peso/día. Para un consumidor que pese 60 kg y suponiendo que consuma 400 g/día de productos tratados con deltametrín, resulta una Tolerancia máxima teórica o LMR de 1,5 ppm., que garantiza la seguridad del consumidor.

Las reducidas dosis de deltametrín, en caso de ser absorbidas, son eliminadas rápidamente por el organismo sin que haya fenómenos de acumulación. En estas condiciones, el Comité de Codificación para los Residuos de Pesticidas (CCPR) ha aceptado como LMR los siguientes:

Cereales grano : 2 ppm
Salvado : 5 ppm
Harina entera : 2 ppm
Harina blanca : 0,5 ppm

En España el LMR está fijado en 0,5 ppm para cereales grano.

Estas cifras son superiores a las dosis de utilización. Además, se constata durante la aplicación una pérdida en el polvo y el aire ambiente del orden del 50%. Esta pérdida es general para todos los insecticidas. El producto queda en las glumas exteriores que constituyen el salvado.

Fig. 2 - Niveles de Residuos de Deltametrín durante el almacenamiento de trigo duro.

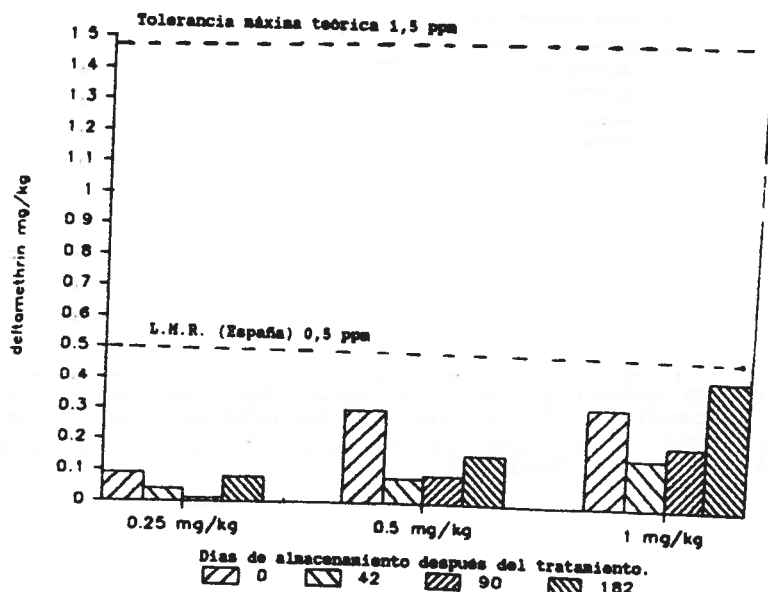
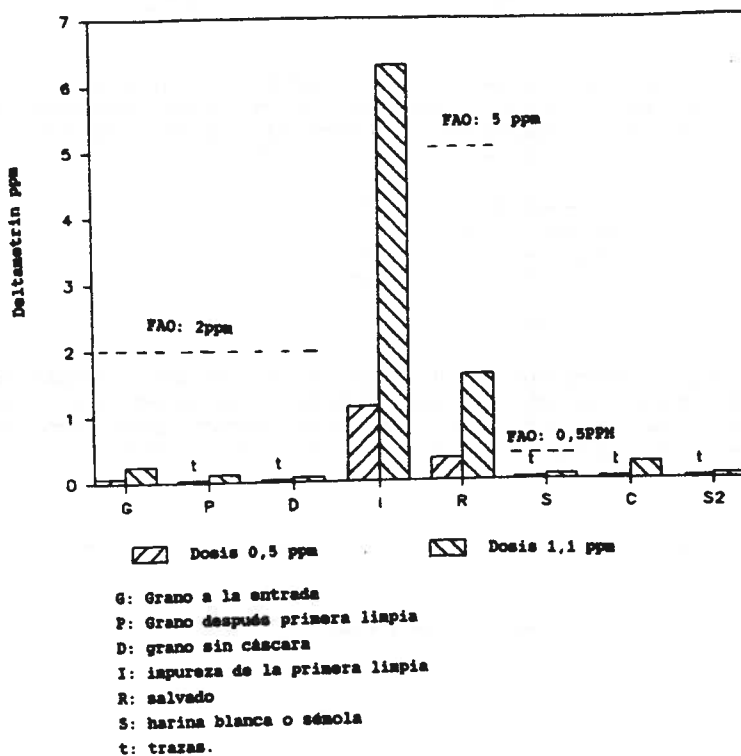


Fig. 3 - Residuos de Deltametrin en las diferentes partes del grano



La transformación de los productos almacenados para obtener los alimentos listos para ser consumidos aún disminuyen más las cantidades de deltametrin. La cocción, el torrefactado, etc., reducen el deltametrin a cantidades que a menudo no son detectables por los análisis químicos (Cuadro VI).

Cuadro VI - RESIDUOS DE DELTAMETRIN, después de 6 meses de almacenamiento, a dosis máxima de empleo 0,5 ppm

Aplicación en productos brutos o intermediarios (mg/kg)		Aplicación en productos listos para el consumo(mg/kg)	
Harina blanca de trigo	=< 0,04	Pan	=< 0,02
Arroz descascarillado	=< 0,01	Arroz cocido	n.d.
Malta de cebada	=< 0,01	Cerveza	n.d.
Guisantes/garbanzos	=< 0,40	Guisantes cocidos	=< 0,02
Lentejas	=< 0,30	Lentejas cocidas	=< 0,03
Judías	=< 0,30	Judías cocidas	=< 0,03
Café verde en granos	=< 0,30	Café (bebida)	n.d.
Habas de cacao bruto	=< 0,15	Chocolate	=< 0,01

n.d. = no detectables a dosis de 0,001 mg/kg.

FORMULACIONES

Actualmente se encuentra registrada en España la formulación K-OBIOL ULV 6PB (6 g/l deltametrin + 60 g/l de butóxido de piperonilo). Es una formulación lista para su empleo, para ser empleada directamente sin mezclar con agua, mediante un nebulizador tipo Vobamatic, en silos o almacenes provistos de elevadores. Se aplica en un punto de fragmentación del caudal de grano en movimiento, al pie del elevador, por ejemplo, para conseguir un reparto homogéneo del producto sobre el grano, bien a la entrada del grano al almacén o en transilaje durante su almacenamiento.

Dada la baja toxicidad de K-OBIOL, así como la sencillez de su aplicación, no precisa de personal especializado alguno, que se encargue de la misma, ni de una vigilancia constante.

Otras formulaciones: Existen otras formulaciones previstas pendientes de registro, K-OBIOL 25 g/l en suspensión acuosa, para aplicar en cintas transportadoras, tornillos sinfin, etc., en pulverización mezclado con agua; y K-OBIOL PP, formulación en espolvoreo.

CONCLUSION

K-OBIOL es un insecticida de nueva generación para la protección de granos almacenados contra los insectos que los atacan.

Su amplio espectro de actividad contra gorgojos y polillas, su eficacia sobre los mismos, así como su persistencia que puede ser superior a 12 meses, según la dosis utilizada, permiten eliminar el riesgo de pérdidas de los granos almacenados.

Al mismo tiempo, debido a los bajos niveles de residuos en los productos tratados, aun a las dosis más altas, y la baja toxicidad del producto y su facilidad de empleo, le proporcionan una seguridad extraordinaria tanto para las personas o animales que van a consumir los productos tratados, como los aplicadores que van a manejar el producto y el entorno que les rodea.

TITULO: NUEVA GENERACION DE INSECTICIDAS DE BAJA TOXICIDAD: TREBON.

AUTOR(ES): Javier Laïta, José Olivella, Pedro Badrinas.

CENTRO DE TRABAJO: AGROCROS, S.A.

LOCALIDAD: Madrid.

RESUMEN:

TREBON es un nuevo insecticida a base de etofenprox con muy baja toxicidad para mamíferos y fauna silvestre, con una alta eficacia en el control de diversas plagas en varios cultivos. Su molécula a base de carbono, hidrógeno y oxígeno es una novedad que permite su inclusión en programas de control integrado para evitar la aparición de resistencias.

1.- INTRODUCCION:

La presente comunicación pretende introducir un nuevo producto insecticida que presenta un amplio espectro de acción, así como una reducida toxicidad: TREBON.

TREBON es un producto compuesto exclusivamente por Carbono, hidrógeno y oxígeno con actividad contra Lepidópteros, Hemipteros, Coleópteros, Dípteros y Ortópteros, pero con una toxicidad muy baja, tanto para mamíferos como para peces.

TREBON es altamente eficaz como insecticida de contacto e ingestión, presentando una moderada acción residual.

En nuestro país, TREBON está en trámite de registro para el control de diversas plagas en los cultivos de frutales, limonero, arroz, hortalizas.

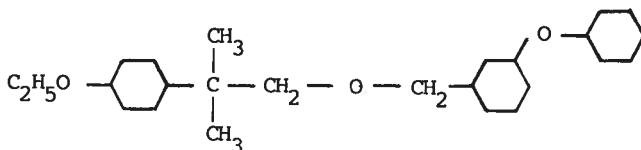
2.- CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS.

Nombre común: Etofenprox.

Número de código: MTI - 500

Nombre químico: 2-(4-etoxifenil)-2-metilpropil 3 fenoxi benzil eter.

Fórmula estructural:



Fórmula empírica: $C_{25}H_{28}O_3$

Peso molecular: 376,49.

Apariencia : Sólido, blanco, cristalino.
Punto de fusión : 36,4 - 38,0 °C
Presión de vapor : $2,4 \times 10^{-4}$ mm de Hg.
Estabilidad : Estable en soluciones ácidas y alcalinas.
Solubilidad :

<u>Disolvente</u>	<u>g/l de disolvente</u>
Acetona	7,800 (25°C)
Cloroformo	9,000 (25°C)
Xileno	4,800 (25°C)
Acetonitrilo	640 (10°C)
Metanol	66 (25°C)
Agua	Casi insoluble

FORMULACIONES : Concentrado emulsionable 10, 20 y 30%
Polvo mojable 10, 20 y 30%
Espolvoreo 0,5%
Gránulos 0,5 y 1,5%

En nuestro país el producto presentado a registro es la formulación del 30% en forma de concentrado emulsionable.

Producto de MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC. - JAPON.

3.- TOXICOLOGIA:

3.1. Toxicidad aguda

Etofenprox tiene una muy baja toxicidad aguda en varias especies de animales. Los datos se resumen en la tabla 1.

TABLA I - TOXICIDAD AGUDA DE ETOFENPROX

Vía	LD ₅₀ (mg/Kg)		* LC ₅₀ (mg/m ³)			
	Ratas		Ratones		Perros	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho
Oral	42.880	21.440	107.200	53.600	5.000	5.000
Dermal	2.140	2.140	2.140	1.072	-	-
Inhalación	5.900*	5.900*	-	-	-	-

3.2. Efectos irritantes en piel y ojos:

Estudios realizados en conejos han demostrado que etofenprox no irrita la piel ni los ojos.

3.3. Toxicidad crónica:

No se han detectado efectos negativos en estudios a largo término suministrando etofenprox en la dieta de ratas, ratones y perros, siendo los niveles sin efecto los siguientes:

NSE	rata	a	13	semanas	300 ppm
NSE	ratón	a	13	semanas	3000 ppm
NSE	rata	a	2	años	100 ppm
NSE	ratón	a	2	años	30 ppm
NSE	perro	a	1	año	1000 ppm

Por otro lado no se han observado efectos mutagénicos ni carcinogénicos.

3.4. Riesgo para la fauna y los ecosistemas:

Estudios de toxicidad oral aguda en patos de la especie Anas platyrinchos han permitido fijar la misma para etofenprox en cifras superiores a 2000 mg/kg, que fue la máxima usada en el ensayo sin que se produjeran bajas.

Asimismo en un estudio de toxicidad subaguda sobre la misma especie de patos, el suministro de etofenprox a dosis de hasta 5000 mg/kg, no produjo ningún efecto apreciable en los objetos del estudio.

Para codorniz la dosis oral subaguda es de más de 5000 mg/kg.

Se puede, por tanto, clasificar el producto como de baja toxicidad para la fauna silvestre.

3.5. Toxicidad para la fauna acuática:

Los datos de toxicidad para fauna acuática están recogidos en la tabla 2. Según estos datos, etofenprox se encuentra entre los productos poco tóxicos para la citada fauna.

Tabla 2 - TIm de etofenprox técnico para fauna acuática

Especie	Valores de TIm (mg/l) a varios plazos				
	3 hr	24 hr	48 hr	72 hr	96 hr
Cyprinus carpio	-	11,0	5,0	2,5	1,6
Salmo gairdneri	-	0,98	0,28	0,13	0,072
Daphnia pulex	210	-	-	-	-
Ruditapes philipp.	-	-	490	360	270

De los datos aportados se puede constatar que la toxicidad de etofenprox para aves y fauna acuática es baja.

En cuanto a la contaminación del suelo, se ha comprobado que la vida media del producto es inferior a la semana, por lo que los riesgos de persistencias prolongadas y, por supuesto, de acumulaciones, son muy bajos.

Lo mismo cabe decir, respecto a una posible contaminación del agua, donde también la vida media es inferior a la semana. Además la constatación de que la fotodegradación es una de las causas principales de la disipación del producto hace pensar que en nuestro país el proceso será todavía más rápido.

En resumen, etofenprox presenta unas características muy favorables para la conservación del medio ambiente, al utilizarse a dosis bajas por hectárea, ser bien tolerado por la fauna espontánea tanto terrestre como acuática, y degradarse y no acumularse en el suelo ni en el agua.

4. ASPECTOS FITOTERAPEUTICOS:

4.1. Modo de acción:

Etofenprox actúa tanto por contacto como por ingestión y tiene una persistencia relativamente reducida en condiciones de campo.

Etofenprox inhibe la función neurológica provocando una alteración en el balance de los iones potásicos y sódicos en la función de transmisión nerviosa.

4.2. Fitotoxicidad:

Como se ha indicado previamente etofenprox es un compuesto a base de carbono, hidrógeno y oxígeno. La consecuencia desde el punto de vista de fitotoxicidad es que las plantas lo metabolizan con gran facilidad, lo que se traduce en una excelente selectividad. De hecho en algunas aplicaciones parece producirse un cierto efecto de estímulo del crecimiento.

4.3. Eficacia:

TABLA 3 - ENSAYOS REALIZADOS EN ESPAÑA.

<u>CULTIVO</u>	<u>PLAGA</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
Arroz	Rudenta	-	7
Peral	Psila/Carpocapsa	2	2
Viña	Pyral	-	2
	Polilla	-	1
Hortícolas	Minadores	3	2
	Heliothis/Plusia	2	2
Algodón	Heliothis	1	1
Limón	Prays	1	2

Etofenprox está registrado en Japón para el control de diversas plagas en el arroz, plagas no presentes en España.

En el año '86 comenzaron los ensayos en nuestro país, continuándose durante el año '87, según tabla número 3.

4.3.1. Pudenta del arroz:

La pudenta del arroz (*Eusarcoris incospicuus* H.S.) constituye una plaga muy importante en el Sur de España, produciendo daños apreciables en los granos y mermando las cosechas, tanto en cantidad como en calidad. La especial problemática del cultivo hace pensar que un producto de baja toxicidad para patos y poco agresivo para el medio ambiente, es ideal en el control del citado insecto.

Trebon fue aplicado en seis zonas distintas de las marismas del Guadalquivir, bien con mochila, bien por avión.

- COMPARACION CON TRICLORFON.

Triclorfón es un producto standard en el control de Pudenta ampliamente usado en las zonas de arrozal. Trebon se aplicó en tratamiento aéreo y en mochila para comparar la eficacia. Los resultados se reflejan en la tabla número 4.

TABLA 4 - EFICACIA COMPARATIVA DE TREBON VS. TRICLORFON.

CONTROL DE PUDENTIA DEL ARROZ.

PRODUCTO	ENSAYO 18 D		ENSAYO 18 F	
	DOSIS/HA	% EFICACIA T+1	DOSIS/HA	% EFICACIA T+1
TREBON	500 cc	98,4 bb	750 cc	98,6 bb
TRICLORFON	2 Kg	54,7 ab	2 Kg	98,6 bb
<u>TESTIGO</u>	-	0 aa	-	0 aa
Método aplicación		Avioneta		Mochila
Caldo/ha		50 litros		400 litros

- COMPARACION CON ORTHENE Y OFUNACK.

El Servicio de Plagas de la Junta de Andalucía solicitò la aportación de productos aptos para el control de pudenta y que presentasen baja toxicidad. Esto propició la comparación de Trebon con Orthene en dos ensayos y con Orthene y Ofunack en otros dos. Los datos se reflejan en las tablas 5 y 6.

TABLA 5 - EFICACIA COMPARADA DE TREBON CON ORTHENE Y OFUNACK

PUDENTA DE ARROZ.

PRODUCTO	ENSAYO 18 A		ENSAYO 18 B	
	DOSIS/HA	% EFICACIA (T+1)	DOSIS/HA	% EFICACIA (T+1)
ORTHENE	1 Kg	81,2 bb	1 Kg	97 cc
OFUNACK	-	-	1,5 l	46 bb
"	-	-	2,5 l	31 bb
"	3 l	68,7 ab	3,5 l	11 bb
TREBON	350 cc	96,9 bb	350 cc	94 cc
TESTIGO	-	0 aa	-	0 aa
Aplicación	Mochila		Mochila	
Caldo/ha	350 litros		350 litros	

TABLA 6 - EFICACIA COMPARADA DE TREBON CON ORTHENE

EN EL CONTROL DE PUDENTA DEL ARROZ.

PRODUCTO	ENSAYO 18 C		ENSAYO 18 E	
	DOSIS/HA	% EFICACIA (T+1)	DOSIS/HA	% EFICACIA (T+1)
ORTHENE	1,5 Kg	96,5 bb	1,5 Kg	94,5 bb
TREBON	300 cc	54,3 aa	750 cc	91,2 bb
TREBON	500 cc	87,5 bb	-	-
TESTIGO	-	0 aa	-	0 aa
	Avioneta 50 l agua/ha		Avioneta 80 l agua/ha	

De todos estos ensayos se concluye la alta eficacia de Trebon aplicado bien en forma terrestre, bien por via aèrea a la dosis de 500 a 750 cc/ha. Dosis inferiores pueden ser suficientes con alto volumen de agua, pero no en via aèrea.

4.3.2. PSYLA/CARPOCAPSA DEL PERAL.

TREBON proporcionò un control similar a la piretrina utilizada como referencia en tratamientos en ataques incipientes de psyla del peral.

TABLA 7 - CONTROL DE PSYLA DEL PERAL.

<u>PRODUCTO</u>	<u>DOSIS</u>	<u>T + 7</u>	<u>T + 6</u>
TREBON	0,05	89 bb	80 bb
TREBON	0,075	92 bb	-
TREBON	0,1	94 bb	80 bb
DECIS	0,05	89 bb	79 bb
TESTIGO	-	0 aa	0 aa

4.3.3. CONTROL DE PLUSIA EN JUDIAS.

Se realizaron dos ensayos en el año '86, repitiéndose en 1987 para comprobar la eficacia del TREBON en el control de Plusia gama en judia.

Los resultados se expresan en la tabla.

TABLA 8 - CONTROL DE PLUSIA GAMA EN JUDIA.

PRODUCTO	DOSIS CC/HL	% CONTROL DE PLUSIA			
		ENSAYO 1/86	ENSAYO 2/86	ENSAYO 1/87	ENSAYO 2/87
		<u>T2+8</u>	<u>T2+7</u>	<u>T3+7</u>	<u>T2+7</u>
TREBON	50	75 bb	100 bb	90 bb	93 bb
TREBON	100	88 bb	100 bb	90 bb	97 bb
ORTHO DIBROM	150	32 aa	-	-	-
CYMBUSH	200	-	100 bb	-	-
TAMARON	100	-	-	70 bb	78 bb
CONTROL		0 aa	0 aa	0 aa	0 aa
LITROS CALDO/HA		1.250	1.400	550	660

Como observaciòn complementaria se hicieron conteos de control de *Liryomiza* sp. y mosca blanca, observándose un efecto frenante del desarrollo de los minadores y sin efecto visible sobre mosca blanca.

4.3.4. CONTROL DE PRAYS CITRI EN LIMON.

Otra de las plagas en las que se ha comprobado la eficacia de TREBON es el prays del limonero. Dicha plaga es muy complicada de combatir dada su biología que hace que coexistan formas jóvenes y adultas, protegidas o no, por lo que en general se usan productos de choque y remanentes juntos.

Por ello los datos de control no llegan como en otros casos a cifras de 90 ò 100%, siendo aceptables controles inferiores.

TREBON se comparò con Clorpirifos, producto ampliamente utilizado en el control de esta plaga.

TABLA 9 - CONTROL DE PRAYS CITRI EN LIMON.

PRODUCTO	DOSIS %	% INFECTACION DE PRAYS			
		T + 0	T + 2	T + 7	T + 14
TREBON	0,075	21,9	15,7 cc	12,0 cc	22,3 bb
TREBON	0,1	15,5	12,9 cc	12,6 cc	16,3 bb
TREBON	0,15	14,1	13,0 cc	6,8 cc	13,9 bb
DURSBAN	0,15	21,1	21,0 bb	26,1 bb	28,3 bb
CONTROL	-	20,8	32,2 aa	66,5 aa	72,8 aa

4.3.5. OTRAS PLAGAS:

Además de estas plagas, se sigue estudiando la eficacia del producto en otros cultivos dada la polivalencia demostrada por el mismo.

Entre otras destacan *Myzus persicae*, *Carpocapsa* y diversos pulgones en frutal, prays del olivo y paulilla del trigo.

Asimismo se están investigando posibles aplicaciones en control de mosca doméstica y mosquitos con unos grandes resultados iniciales, siendo este campo del máximo interés dada la baja toxicidad del producto para mamíferos.

C O N C L U S I O N

Nos encontramos ante un insecticida que por su composición basada exclusivamente en el carbono, oxígeno e hidrógeno presenta una muy baja toxicidad para mamíferos y fauna silvestre.

Debido a su composición las plantas lo metabolizan sin problemas, lo que se traduce en una excelente selectividad en los cultivos trata-

dos. Además parece haber una acción sobre el crecimiento de los cultivos tratados.

La aparición de esta nueva molécula implica una ayuda en el control de plagas por aportar un producto nuevo sin fenómenos de resistencias actualmente.

TITULO: INSEGAR, NUEVO REGULADOR DEL CRECIMIENTO DE
LOS INSECTOS.

AUTOR(ES): DPTO. TECNICO BASF ESPAÑOLA S.A. Y MAAG AG.

CENTRO DE TRABAJO: BASF ESPAÑOLA S.A.

LOCALIDAD: BARCELONA.

RESUMEN:

Insegar es un nuevo insecticida regulador del crecimiento de los insectos, eficaz contra larvas y huevos de lepidópteros y contra cochinillas en frutales de hueso y pepita, cítricos, vid, olivo y otros cultivos adicionales.

Insegar es un insecticida no neurotóxico que trastorna los procesos de desarrollo específicos de muchos insectos, eliminándolos por completo.

Otras características importantes serían:

- Insecticida de segura y prolongada eficacia.
- Buen comportamiento respecto al medio ambiente y al equilibrio biológico.
- Seguro para gran número de artrópodos benéficos.
- Prácticamente sin riesgo de toxicidad para mamíferos, pájaros y abejas.
- Muy adecuado en programas de lucha integrada.

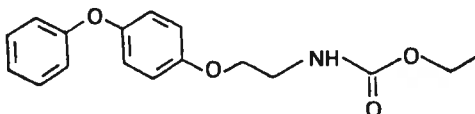
En las páginas siguientes se presentan sus características químicas, físicas y toxicológicas, su mecanismo de acción, así como resultados de campo de ensayos realizados en España en diferentes cultivos, exponiéndose, por último, su influencia sobre la fauna útil.

CARACTERISTICAS MATERIA ACTIVA, TOXICIDAD Y FORMULACION

MATERIA ACTIVA

Nombre común : Fenoxycarb.
Nombre químico : Etil 2-(4-fenoxi-fenoxi) etil carbamato (IUPAC)

Fórmula empírica : $C_{17} H_{19} O_4 N$.



Peso molecular : 301,3.

Aspecto y color : Sólido cristalino, blanco (m.a. pura).

Olor : Inodoro.

Solubilidad en disolventes orgánicos: Muy soluble (>250 gr./l. disolvente) en la mayoría de disolventes orgánicos (p.e. acetona, cloroformo, dietiléter, dimetilformamida, acetato de etilo, metanol, tolueno, etc.). Ligeramente soluble en hexano (5 gr./l.).

Estabilidad : El producto es estable en condiciones normales. No ha sido observada ninguna hidrólisis en solución acuosa a pH 3,7 y 9 a 35 y 50° C.

PRODUCTO COMERCIAL

Nombre comercial : Insegar.

Formulación : Polvo mojable.

Contenido ingrediente activo : 25%.

PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS DE LA SUSTANCIA ACTIVA

- Toxicidad aguda : Toxicidad oral aguda.
DL 50 (rata) > 10.000 mg./kg..
- Toxicidad dérmica aguda.
DL 50 (rata) > 2.000 mg./kg.
- Toxicidad por inhalación.
CL 50 > 480 mg./m³ (rata tras 4 h. de exposición).
- Irritación cutánea y ocular : No se observa irritación o potencial alérgico en cobayas. La irritación ocular en conejo es mínima.
- Efectos mutagénicos : En ensayos animales, cultivos de bacterias, de levaduras y de células de mamíferos, fenoxicarb se ha mostrado libre de potencial mutagénico a corto plazo.
- Efecto sobre la reproducción : Fenoxycarb no ha mostrado ningún efecto teratogénico ni otros efectos adversos en ratas o conejos.
- Toxicidad crónica : NOEL 200 ppm.
- Toxicidad en aves : Anade real : inocuo.
Codorniz : inocuo.
- Toxicidad en peces : Los estudios de toxicidad aguda han revelado una CL50 comprendida entre 1,6 y 10,2 ppm.
- Efecto sobre el medio ambiente : Fenoxycarb presenta muy poca movilidad en el suelo. No es bioacumulable y se descompone con relativa rapidez en el medio natural: suelo, agua y plantas.

MECANISMO DE ACCION DE INSEGAR

Insegar actúa por contacto e ingestión.

Aun no siendo sistémico, al penetrar rápidamente en el interior de los tejidos, no puede ser lavado por las lluvias, si éstas se producen a partir de unas 2 horas después de la aplicación.

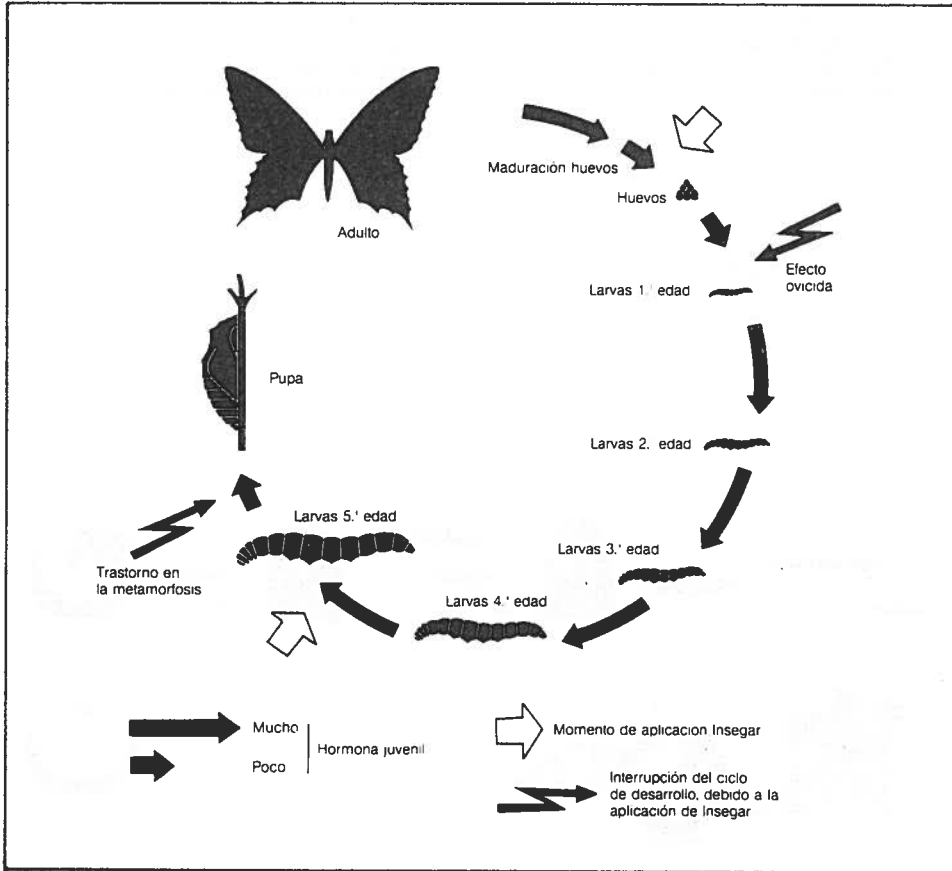
Observando la estructura química del Fenoxycarb, se puede comprobar que se trata de un carbamato, aunque a diferencia de estos insecticidas que actúan inhibiendo la colinesterasa, Insegar se comporta como si se tratara una hormona juvenil.

A diferencia de los insecticidas de acción neurotóxica convencionales, Insegar tiene un modo de actuación por lo general más lento, pero totalmente específico para el insecto sobre el que actúa. Insegar se comporta como una hormona juvenil, a la que imita perfectamente y entra en funciones cuando las necesidades del insecto son escasas o nulas, perturbando el equilibrio fisiológico, así como el desarrollo posterior de la plaga.

Sobre larvas, Insegar inhibe la metamorfosis al estado adulto, impidiendo el desarrollo de la plaga antes de que tenga lugar la multiplicación. En algunas especies también interfiere la muda de los primeros estadios larvarios, así como presenta cierto efecto larvicida retardado.

Sobre huevos, Insegar inhibe la embriogénesis y de esta forma actúa preventivamente como ovicida.

Mecanismo de actuación

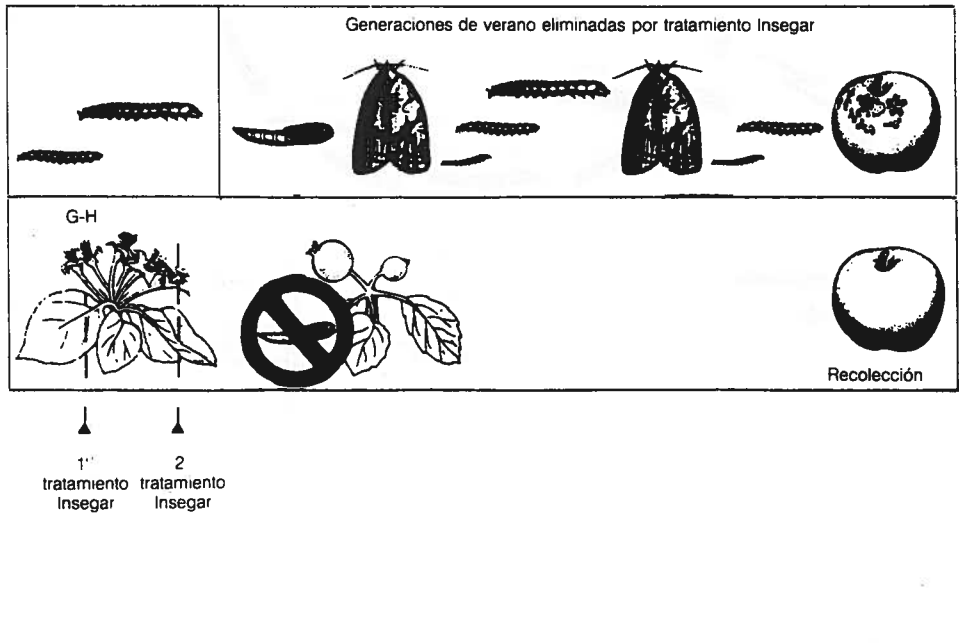


SOBRE LARVAS DE LEPIDOPTEROS

Tras el tratamiento con Insegar de las larvas en sus últimos estadios, éstas son incapaces de efectuar la pupación y, por lo general, mueren como formas intermedias entre larva y pupa.

La consecuencia de la aplicación de Insegar es la total alteración del desarrollo de la plaga y la drástica reducción de la generación siguiente, evitando de esta forma tratamientos posteriores sin que se produzcan nuevos daños.

Ejemplo: *Pandemis heparana*
(Totricido mordedor de la corteza de los frutos).



RESULTADOS

Plaga: Pandemis heparana.

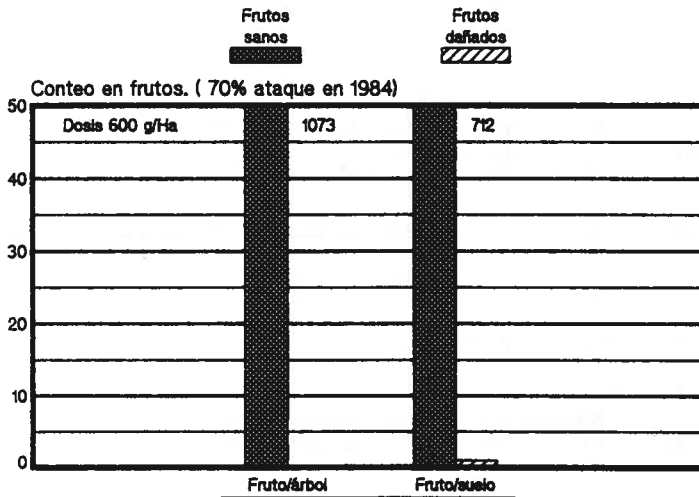
Localidad: Torroella de Montgrí (Gerona).

Cultivo: Manzano. Var. Starking.

Producto	Dosis gr./Ha.	Momento aplicación	% Frutos dañados en recolección
Insegar	600	10.5+23.5.85	0,05

Ataque en frutos en 1984 = 70% (información Servicio Protección Vegetales).

Ensayo Oficial INSEGAR. Pandemis heparana. 1985 Manzano. Torroella de Montgrí. Girona



Fecha conteo

1ra app. 10.5.85 46.9L3/ 37.8L4/ 13.6Cr/ 1.54 Parasit

2da app. 23.5 24.1L3/ 17.2L4/ 3.44Cr/ 55.19 Muert

24.9

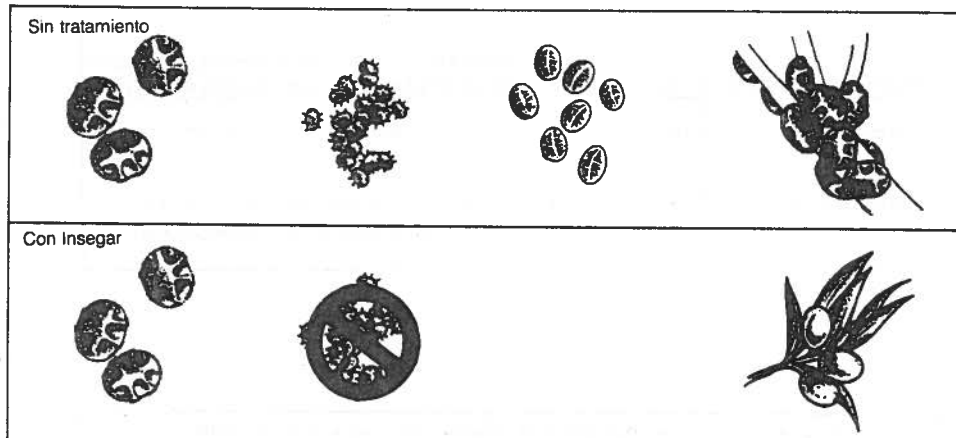
Tamaño parcela 3670 m2

SOBRE COCHINILLAS

Insegar bloquea el desarrollo y posterior propagación de varias especies de cochinillas.

Después del tratamiento de las larvas de los primeros estadios, éstas son incapaces de mudar a las formas siguientes.

Ejemplo: *Saissetia oleae*.



RESULTADOS

Plaga: *Saissetia oleae* (Caparreta).
Localidad: Ayamonte (Huelva).
Cultivo: Cítricos. Var. Navel.

<u>Producto</u>	<u>Dosis %</u>	<u>Momento app.</u>	<u>% Mortandad T+92</u>	
Insegar	0,03	11 Agosto 1986	90	a *
Standar	0,2	11 Agosto 1986	74	b

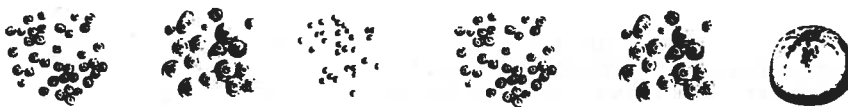
Plaga: *Saissetia oleae* (Caparreta).
Localidad: Puebla de los Infantes (Sevilla).
Cultivo: Olivo. Var. Picual.

<u>Producto</u>	<u>Dosis %</u>	<u>Momento app.</u>	<u>% Mortandad T+72</u>	
Insegar	0,03	20 Agosto 1986	98,5	a
Standar	0,15	20 Agosto 1986	97,5	a

* Niveles de significación 5%. Test de Duncan.

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)

Sin tratamiento



Con Insegar



Mediados de marzo
Insegar del 0'15 al 0'2%

RESULTADOS

Plaga: Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)
Localidad: Los Rosales (Sevilla).
Cultivo: Nectarina. Var. Maybell.

<u>Producto</u>	<u>Dosis %</u>	<u>Momento aplicación</u>	<u>% Frutos dañados</u> T + 47	
Insegar	0,2	2.5.1986	1,3	a
Testigo	-	-	42	b

Plaga: Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)
Localidad: Los Rosales (Sevilla).
Cultivo: Nectarina. Var. Maybell.

<u>Producto</u>	<u>Dosis %</u>	<u>Momento aplicación</u>	<u>% Frutos dañados</u> T + 90	
Insegar	0,2	13.1.1987	2	a
Metil Pirimifos	0,2	28.4.1987	11,5	a
Testigo	-	-	61	b

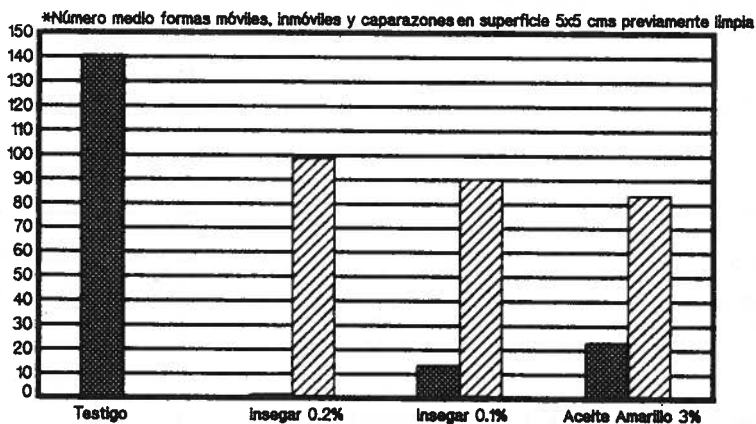
RESULTADOS

Plaga: Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)
 Localidad: L'Armentera (Gerona).
 Cultivo: Manzano. Variedades Golden y Starking.

<u>Producto</u>	<u>Dosis %</u>	<u>Momento aplicación</u>	<u>% Eficacia 15.6.87</u>
Insegar	0,2	24 Marzo 1987	98,9 a
Insegar	0,1	24 Marzo 1987	90,3 ab
Aceite Amarillo 3		24 Marzo 1987	83,6 a

ENSAYO INSEGAR. I/860/87. Piojo San José.
 L'Armentera. Girona. 1987

Número medio * Eficacia %
 Abbott Abbott



Fecha app 24.3.87

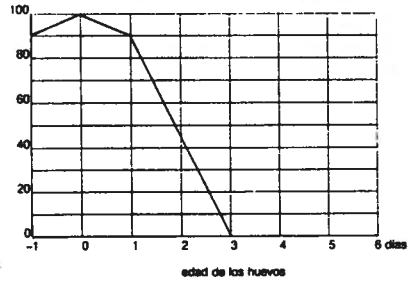
Fecha conteo 15.6.87

INSEGAR COMO OVICIDA

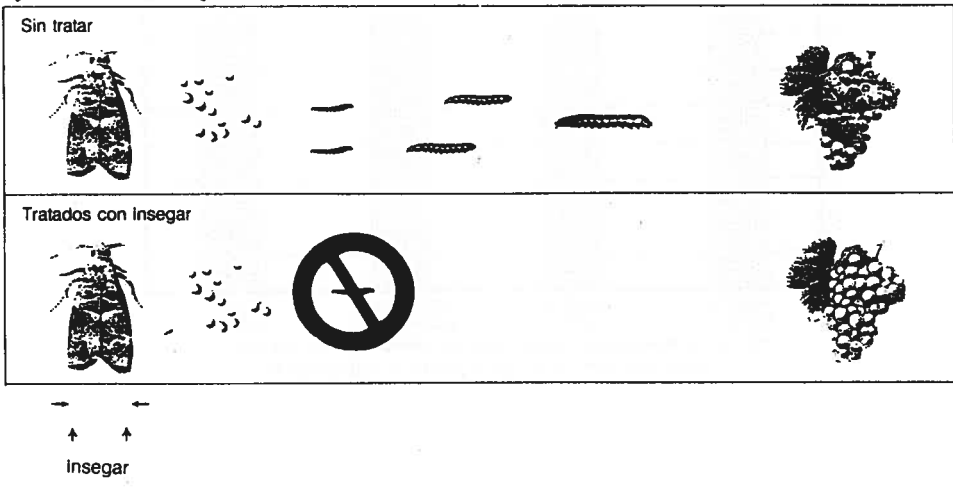
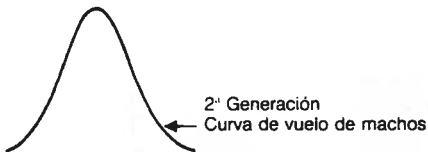
Insegar posee una buena actividad contra huevos de varias especies de lepidópteros.

Es importante efectuar el tratamiento en el momento en que se inicia la actividad de vuelo de los insectos, ya que en huevos de más de 24 horas la actividad del producto decrece de forma paulatina, por lo que es preciso establecer un buen sistema de control de vuelo mediante trampas "monitring". De esta forma los cultivos tienen su adecuada cobertura de Insegar antes de la ovoposición o en el momento del inicio.

Effectividad ovicida
en relación fecha
tratamiento.



Ejemplo: Polilla del racimo (Lobesia botrana).

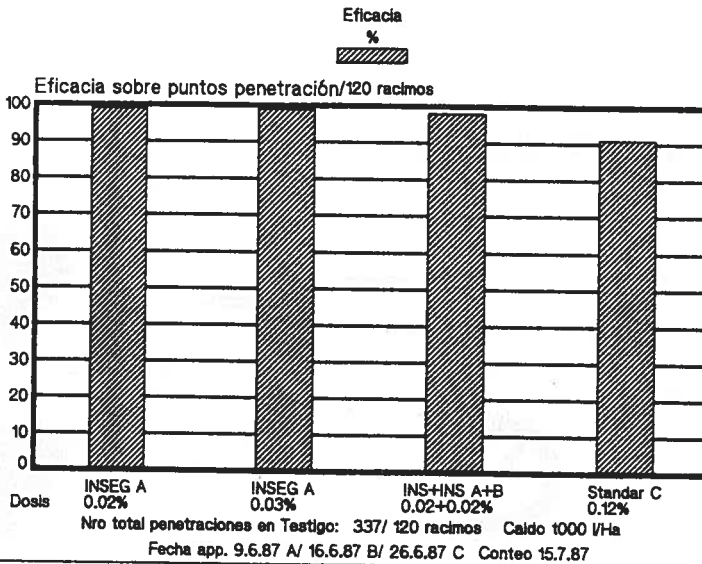


RESULTADOS

Plaga: Lobesia botrana (2ª Generación).
 Localidad: Turís (Valencia).
 Cultivo: Viña. Variedad Plantnova.

<u>Producto</u>	<u>Dosis gr./Ha.</u>	<u>Momento aplicación</u>	<u>Eficacia %</u> 15 Julio 1987	
Insegar	200	9.6.87	99	a
Insegar	300	9.6.87	99	a
Insegar	200 + 200	9.6 + 16.6.87	98	a
Standar	1.200	26.6.87	91	b

Ensayo I/841/87/016. Insegar. Lobesia botrana. Viña
 2da Generación. Turís. Valencia. 1987

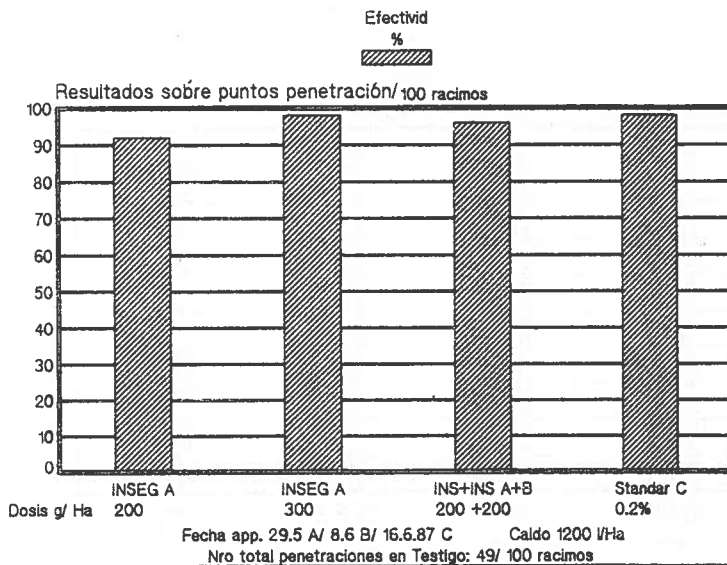


RESULTADOS

Plaga: Lobesia botrana (2ª Generación).
 Localidad: Jerez (Cádiz).
 Cultivo: Viña. Var. Palomino.

Producto	Dosis gr./Ha.	Momento aplicación	Eficacia %
Insegar	200	29.5.87	92 a
Insegar	300	29.5.87	98 a
Insegar+Insegar	200+200	29.5.+ 8.6.87	96 a
Standar	0,2 %	16.6.87	98 a

Ensayo INSEGAR. Finca Correa. Viña. Lobesia botrana
 2da Generación. Jerez. Cádiz. 1987

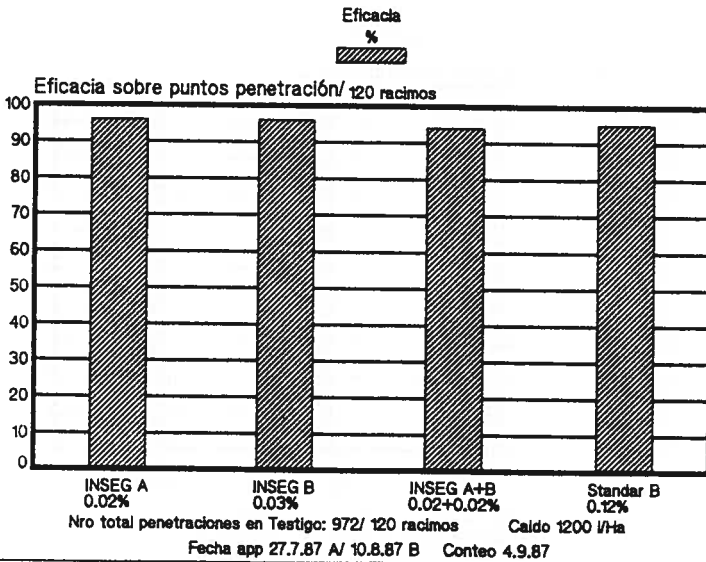


RESULTADOS

Plaga: Lobesia botrana (3ª Generación).
 Localidad: Turís (Valencia).
 Cultivo: Viña. Var. Plantnova.

<u>Producto</u>	<u>Dosis gr./Ha.</u>	<u>Momento aplicación</u>	<u>Eficacia %</u> 4.9.87
Insegar	250	27.7.87	96 a
Insegar	350	27.7.87	96 a
Insegar	250 + 250	27.7.+10.8.87	94 a
Standar	1.500	10.8.87	95 a

Ensayo I/841/87/017. Insegar. Lobesia botrana. Viña
 3ra Generación. Turís. Valencia. 1987



RESUMEN CARACTERISTICAS INSEGAR

- Carbamato insecticida análogo a hormona juvenil (IGR).
- Interrumpe procesos de desarrollo en lepidópteros y cochinillas principalmente.
- Insecticida no neurotóxico.
- Como larvicida inhibe la metamorfosis al estado adulto. En ciertas especies interfiere la muda de los primeros estadios larvarios y presenta un cierto efecto larvicida retardado.
- Como ovicida, Insegar inhibe la embriogénesis y actúa como ovicida preventivo.
- Excelente selectividad.
- Elevada y duradera eficacia.
- Presenta un muy buen comportamiento respecto al medio ambiente y al equilibrio biológico.
- Es seguro para gran número de artrópodos benéficos.
- No es tóxico para mamíferos ni pájaros ni abejas.
- Muy adecuado en programas de lucha integrada.

INFLUENCIA DE INSEGAR SOBRE ENTOMOFAUNA UTIL

La influencia de INSEGAR (Fenoxycarb) sobre fauna útil ha sido estudiada en numerosos ensayos de campo y laboratorio.

CUADRO 1

Insegar es inocuo sobre varias especies de ácaros e insectos depredadores.

CUADRO 2

INSEGAR es inocuo sobre 17 parásitos de cóccidos, lepidópteros, etc., examinados. El espectro de insectos auxiliares incluye especies pertenecientes a 6 familias.

Igualmente INSEGAR no presenta toxicidad sobre abejas.

CUADRO 1

DEPREDADOR	FAMILIA	PLAGA	REF. BIB.
Anthocoris spp.	Anthocoridae	Psilidos, áfidos, ácaros	6,8
Typhlodromus pyri	Phytoseiidae	Acaros	1,3,8
Typhlodromus occidentalis	Phytoseiidae	Acaros	10
Zetzellia mali	Stigmaeidae	Lepidópteros	8

CUADRO 2

PARASITO	FAMILIA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
<u>Parásitos de cochinillas</u>		
Tetrastychus ceroplastae	Tetrastychidae	5
Comperiella bifasciata	Encyrtidae	5
Metaphycus bartletti	Encyrtidae	5
Prospaltella inquirenda	Aphelinidae	5
Prospaltella perniciosi	Aphelinidae	5
Aphytis holoxanthus	Aphelinidae	5
Aphytis chrysomphali	Aphelinidae	5
Aphytis hispanicus	Aphelinidae	5
Coccophagus pulvinaria	Aphelinidae	5
<u>Parásitos de lepidópteros</u>		
Colpoclypeus florus	Eulophidae	1
Apanteles ater	Braconidae	1
Habrobracon juglandis	Braconidae	4
Meteorus ictericus	Braconidae	7
Tranosema arenicola	Ichneumonidae	1
Coccygomimus turionella	Ichneumonidae	2
Teleutea striata	Ichneumonidae	7
Techinidae spp.	Tachinidae	7
<u>Parásitos de mosca blanca</u> (<i>Aleurothrixus floccosus</i>)		
Cales noacki	Aphelinidae	9

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1) R.H. de Reede, T.F. Groendijk and A.K.H., Field tests with the insect growth regulators, epofenonane and fenoxycarb, in apple orchards against leafrollers and side-effects on some leafroller parasites. *Entomologie experimentalis et applicata*, 35, 275, 281, 1984.
- 2) Zulassungsbericht 1982 der BBA Braunschweig.
- 3) Trial W 8203, Swiss Federal Research Station for Fruit Growing, Viticulture and Horticulture, (1982, unpublished).
- 4) S. Dorn, M.L. Frischknecht, V. Martínez; A novel non-neurotoxic insecticide with a broad spectrum activity *Z. Pflkrankh. und Pflanzenschutz* 5/81, 269-275, 1981.
- 5) - B.A. Peleg; Effect of a new Insect Growth Regulator, Ro 13-5223, on hymenopterus parasites of scale insects. *Entomophaga*, Vol. 28 (4), 367-372, 1983.
- B.A. Peleg; Selectivity of Insect Growth Regulators towards beneficial insects. *Phytoparasitica* 11, Nº 2, 136, 1983.
- 6) Report Nov. 18, 1983; Station cantonale pour la protection des plantes, Chateauneuf-Sion, Valais, Switzerland, (unpublished).
- 7) P. Galli, Ausnützung natürlicher Feinde bei der Bekämpfung des Apfelschalenwicklers, manuscript of a lecture given at the XVII. Int. Congr. of Entomology, Hamburg, 1984. Abstract R 20.4.4, p. 814.
- 8) Prof. Dr. Niemczyk, Res. Inst. of Pomology, Poland, pers. communication, 1984.
- 9) Dr. A. Garrido, IVIA Crida 07, Departamento de Protección de Cultivos, Valencia, España (1984, no publicado).
- 10) Dr. S.C. Hoyt, Tree Fruit Research Center, Wenatchee, Washington 98801 (1984, unpublished).

TITULO: UTILIZACION CONJUNTA DE AGROQUIMICOS CON FERTILIZANTES LIQUIDOS.-

AUTOR(ES): J.I. Sánchez-Garrido.

CENTRO DE TRABAJO: Sociedad Anónima Cros.

LOCALIDAD: Sevilla.

RESUMEN:

La utilización conjunta de fertilizantes líquidos con agroquímicos, es una práctica muy utilizada en EE.UU. y que en España se encuentra en un estado incipiente de desarrollo.

El objetivo de esta Ponencia es presentar los conocimientos prácticos propios y los adquiridos de otros países, sobre esta tecnología que por sus ventajas tiene amplio futuro.

Una de las ventajas más destacables, de los abonos líquidos es su compatibilidad con gran número de agroquímicos.

La aplicación conjunta es una práctica de uso habitual y corriente, en EE.UU. que está iniciándose en nuestro país y que es presumible que alcance cierta relevancia en base a las ventajas que supone para el agricultor.

Es evidente que la operación combinada significa un ahorro de tiempo lo que equivale a un beneficio económico y permite efectuar la aplicación en el momento más idóneo evitando retrasos.

La valoración económica, en primera instancia, es un tema a desarrollar en cada caso concreto por el agricultor en base a los costos de personal, maquinaria, tracción, acarreo de agua y demás parámetros que intervienen en la aplicación del agroquímico cuando esta se hace individualmente.

El perjuicio económico que supone retrasar la siembra, respecto a su momento oportuno, está valorado en algunos cultivos, como maíz y soja, por distintas Universidades Americanas como las de IOWA. En estos trabajos, se cuantifica la pérdida de producción

que supone cada día de retraso en la siembra, que alcanza cifras de cierta importancia a tener muy en cuenta cuando se realizan operaciones combinadas.

Por otra parte, con estas aplicaciones también se evitan paseos sobre el terreno por lo que se produce menos compactación.

Las dosis por Hectárea de fertilizantes líquidos, son habitualmente, superiores al volumen de caldo que se utiliza, en el tratamiento de los agroquímicos de forma separada. Este mayor volumen facilita, lógicamente, el más adecuado reparto y distribución del agroquímico en la operación combinada.

Además del factor comodidad, que implica la aplicación conjunta, hay que destacar, en algunos casos, cierta potenciación en el efecto del agroquímico, como consecuencia de la acción estimulante del fertilizante.

1.- CLASIFICACION DE LOS ABONOS LIQUIDOS.-

Para centrar el tema, es necesario previamente enumerar los distintos abonos líquidos definiendo brevemente cada uno de ellos.

ABONOS SIMPLES NITROGENADOS

Amoniaco Anhidro (A.A.)

Es gas amoniaco, prácticamente puro, con el 82% de riqueza en N.

Disolución Amoniacal (D.A.).

Es A.A. disuelto en agua y tiene una riqueza del 20% en N.

Soluciones Nitrogenadas (S.N.)

Podemos diferenciar dos tipos:

- Sin presión (S.P.)

Són disoluciones de Nitrato Amónico y Urea con un contenido del 32% en N. o solamente de Nitrato Amónico con una riqueza del 20% en N.

- Con presión (C.P.)

Són disoluciones de Nitrato y Amoniaco Anhidro que por contener precisamente A.A. tiene cierta tensión de vapor y cuya riqueza es del 41% en N.

ABONOS COMPLEJOS.-

Claros

Són soluciones saturadas de sales fertilizantes en las que todos los componentes se encuentran disueltos. Se clasifican en:

Neutros-Policros

En su fabricación interviene el Polifosfato Amónico y su pH está entre 6 y 7, comercializándose 3 fórmulas:

4-8-12 8-4-12 6-8-8

- Acidos - Policros (AC)

Se producen vía Fosfórico y su pH está entre 1 y 2, comercializándose 3 fórmulas:

4-8-12-AC 8-4-10-AC 0-20-10-AC

- Suspensiones

Són soluciones sobresaturadas en las que una parte de los elementos fertilizantes, no disueltos, se mantienen gelificados mediante arcillas especiales, disponiéndose de diferentes formulaciones.

Fábrica S.A. Cros Sevilla (Formulaciones)

5-10-15 6-20-10 7-15-14 9-17-8
12-12-12 11-30-0 18-12-0 18-6-0

Fábrica S.A. Gros Lérida (Formulaciones)

5-10-15 5-10-15-2S 5-10-30 6-20-10
7-15-14 10-8-10 15-0-15

- Abonos Especiales

Acido Nítrico, Acido Fosfórico, Solución de Potasio, Nitrato de Calcio (Calcicros), Nitrato de Magnesio (Magnicros), Abonos portadores de microelementos: Multicros, Oligocros.

2.- Abonos Líquidos susceptibles de utilización en operaciones

combinadas.- Dentro de la gama expuesta, hay fertilizantes con pH muy ácidos, neutros y muy alcalinos. Lógicamente tenemos que descartar, para las mezclas, los productos que NO sean de pH neutro, al objeto de que no reaccionen con el agroquímico alterando su composición, aunque puede haber alguna excepción. Evidentemente esto afecta a la Disolución Amoniacal N-20, a los Complejos Claros Acidos, y dentro de los Abonos Especiales, al Acido Nítrico, Acido Fosfórico, Solución de Potasio, Nitrato de Magnesio, y Solución de Microelementos OLIGOCROS.

En relación a la presión del producto y a su ph. se descarta la Solución Nitrogenada N-41.

Por último debido a que su utilización es complementaria a otros fertilizantes y a que su volumen de aplicación es reducido, descartamos el Nitrato de Calcio y la Solución de Microelementos Multicros.

Por tanto a efectos prácticos, al hablar de operaciones combinadas, nos referimos siempre a los siguientes productos:

- Soluciones Nitrogenadas sin presión.
- Complejos Claros Neutros.
- Suspensiones.

en los que debemos tener en cuenta su concentración, tipo de sales que contienen, pH y porcentaje de agua.

3.- FACTORES A TENER EN CUENTA PARA LAS MEZCLAS.- Es evidente, que para efectuar las mismas, lo primero que debemos conocer es si es compatible el agroquímico con el fertilizante, es decir si el abono sirve de vehículo al pesticida, sin alterar para nada sus características químicas.

Es indispensable, que el momento de la aplicación, sea el adecuado para ambos productos.

Y también por último, el sistema de aplicación, tiene que ser coincidente para ambos.

3-1.- Compatibilidad.- Los ingredientes de los fertilizantes, son variados y cada uno puede darle al producto acabado, unas características físicas y químicas diferentes. Dos fertilizantes complejos con la misma graduación de Nitrogeno-Fósforo y Potasio, pueden tener un comportamiento distinto ante el mismo agroquímico. Igualmente los agroquímicos que contienen un mismo porcentaje de producto activo, van provistos de una combinación que puede tener disolventes, portador inerte, emulsionador, humectante, etc., que hace que dos productos con la misma materia activa puedan tener comportamientos diferentes en sus mezclas con fertilizantes.

Por esta circunstancia, es difícil reseñar en unas tablas, que agroquímicos son compatibles, con cada familia de abonos líquidos de manera genérica.

Puede ocurrir que si no son compatibles, al mezclar un agroquímico con un fertilizante líquido, se forme flóculos, copos, geles, o una costra aceitosa ó precipitados.

La información de miscibilidad, y precauciones de uso deben ser facilitadas por el proveedor de Agroquímicos ó Fertilizantes, para cada producto concreto.

En EE.UU., LA NATIONAL FERTILIZER SOLUTIONS ASOCIATION (NFSA), tiene publicado un libro, el "ADDITIVES HANDBOOK", donde se recogen los productos comerciales, que pueden ser mezclados, reseñándose instrucciones concretas, de como realizar la mezcla y aplicación y en el que se facilita información sobre su uso, dosis, y tiempo de aplicación y precauciones de empleo.

En los anexos 1 al 5, se presenta información de algunos productos, de citado texto.

Hasta hace algunos años, los agroquímicos solamente se formulaban para hacer mezclas con agua, después se prepararon su compatibilidad con otros fitosanitarios. Y por último dado el aumento del consumo de pesticidas con abonos líquidos, se han hecho considerables avances en las

formulaciones para mejorar su compatibilidad con los mismos.

En general, y como Achorn, Scott y Wilbanks, de la TENESSE VALLEY AUTHORITY (TVA) (EE.UU.) informaron en 1.980, hay muchos más agroquímicos compatibles con las suspensiones que con los líquidos claros y soluciones nitrogenadas.

La compatibilidad lleva implícita la agitación de la mezcla, que es menos necesaria en las suspensiones. Ello es debido a que el mismo agente acondicionador que lleva incorporado las suspensiones, para mantenerlos dispersos los pequeños cristales de sales fertilizantes, es un medio idóneo para igualmente mantener dispersos los elementos insolubles de los productos agroquímicos

3-2.- TEST STANDARD DE COMPATIBILIDAD.-

Un sistema sencillo y práctico, para ver la compatibilidad, es mediante un test standard, que nos permite sobre la marcha, apreciar si ambos productos pueden ser mezclados, y que es el utilizado en EE.UU. por las Empresas de Servicios.

A.- Materiales requeridos.-

- Dos recipientes de un litro que pueda cerrarse herméticamente.
- Una jeringa médica.
- Productos a mezclar.
- Un agente de compatibilidad.

B.- Procedimiento.-

- Poner 0,5 litros de fertilizante líquido en los dos recipientes, en uno una etiqueta "CON" y en otro "SIN".
- En el recipiente marcado "con" añadir 1,2 c.c. del agente de compatibilidad, agitando durante 5-10 segundos la mezcla.
- Añadir a cada recipiente, la cantidad adecuada del agroquímico que se especifica en la siguiente tabla. Si más de un agroquímico se usa simultáneamente, añadir cada uno de ellos separadamente, comenzando con los polvos mojables siguiendo con los Líquidos Autoemulsionables y terminando con los líquidos, agitando 5-10 segundos después de cada agitación.

TABLA PARA TEST DE COMPATIBILIDADES
(PARA 250 litros/Ha.)

Producto	Kgs./litros Hectárea	Centímetros cúbicos de agroquímico
Polvo	1 Kg.	7
mojable	2 Kgs.	14

3 kgs.	21
4 kgs.	28
5 kgs.	35

Emulsión	0,50 litros	2,4.
o Líquido	1 litro	4,7.
	2 litros	9,5.
	3 litros	14,2.
	4 litros	19
	5 litros	23,8.

Este test de compatibilidad, está diseñado como hemos indicado, para aplicaciones de 250 litros de fertilizante líquido por Ha. Cuando el volumen a aplicar sea diferente hay que adaptarlo a la nueva cantidad.

Trás la aplicación del agroquímico a los dos recipientes, y una vez transcurridos cinco minutos, si se observan sedimentos ó floculaciones, en el recipiente con acondicionador quiere decir que no es compatible esta mezcla.

Si no se observan anomalías en el frasco, con acondicionador y sí en el que no lo tiene, quiere decir que es indispensable dicho aditivo.

Y por último, si los dos frascos se observan normales, quiere decir que la mezcla es posible sin acondicionador.

En caso de que la mezcla, se haga en el Centro de Distribución, las pruebas del test, deben observarse a la media hora, y si se aprecian sedimentos ó floculaciones, hay que agitar con objeto de que los mismos se "resuspendan" en el producto. En el caso de que no sea así no es posible realizar la mezcla anticipadamente

4.- Normas para hacer las mezclas.- Los agroquímicos generalmente se mezclan con los Abonos Líquidos en el campo, con lo que se impiden riesgos de contaminación en el Centro de Distribución. Además es conveniente su incorporación al terreno, en un tiempo racionalmente corto, para evitar cualquier separación de los ingredientes, y los consiguientes problemas en algunos casos de resuspensión del agroquímico, no se recomienda que las mezclas se dejen reposar durante la noche, especialmente si se esperan temperaturas frías.

El sistema más adecuado para realizar la mezcla, es el siguiente:

- Hacer una premezcla del agroquímico con el fertilizante líquido, al que se le añade si es necesario el agente acondicionador. Si el agroquímico no fuese compatible, en estas circunstancias la premezcla se haría con agua.

Las proporciones de los productos a utilizar en la premezcla són: Dos partes de fertilizantes fluidos ó agua, por un parte del agroquímico.

Los agentes de compatibilidad más usados para mezclas de fertilizantes líquidos y agroquímicos, són:

BLED-AID, en dosis de 0,5 a 2 litros por 500 kgs. de fertilizantes.

COM (ph) TROL (etilfosfato alkifenoxipoly), en dosis de 0,5 a 1,5 litros por 250 kgs. de fertilizante, que es usado en España.

COM-AD, de 0,5 a 1,5 litros por cada 500 kgs. en Nitrogrnados y en Suspensiones de 2-2,5 litros.

COMPEX (principal agente sulfato de alcohol), de 0,5 a 1,5 litros por 500 kgs. de fertilizante nitrogenado, 1,5 a 2 litros por 500 kgs. en Complejos Líquidos.

- Llenar el depósito del aplicador a la mitad, con el abono líquido, y poner en marcha la bomba de agitación para recirculación.
- Añadir lentamente la premezcla. Para ello es conveniente situar en la boca de entrada del depósito un filtro de 20 a 35 mesh, el cuál debido a lo tupido de la malla, hace que el producto entre lentamente en el tanque.
- Si se añaden varios agroquímicos al depósito, hay que predisolver cada uno independientemente.
- Terminar de llenar el depósito.
- No parar de agitar durante la mezcla y durante el transporte y aplicación.

5.- REQUISITOS DEL EQUIPO DE APLICACION PARA OPERACIONES COMBINADAS.-

Una aplicación precisa es tan importante como los ingredientes. Si esta es deficiente puede afectar de manera significativa a la cosecha. De ahí, que este tipo de aplicaciones las efectuen de manera bastante generalizada las Empresas de Servicios.

5-1.- Bomba.- Las bombas suelen ser centrífugas de gran caudal para que una parte del mismo sea enviado a la barra pulverizadora y otra parte más importante, sea recirculado.

En depósitos de hasta 2.000 litros se recomiendan bombas de 350 litros por minuto y en depósitos de 2.000 a 5.000 litros, las de 500 litros por minuto.

5-2.- Tanque aplicador.- Los de acero inoxidable són los más caros pero los mejores. Cuando se utilizan de poliéster generalmente se recomienda la resina ATLAS 382-05. Deben de tener el mínimo de rincones, y una boca de acceso, lo suficientemente amplia, que permita una cómoda limpieza. Se recomienda el la-

vado del tanque con agua en un lugar donde no haya problemas de contaminación.

5-3.- Agitador.- Aunque hay tres sistemas el mecánico, en neumático y el hidráulico, el de uso generalizado es el hidráulico ó recirculación.

Para una buena recirculación, hace falta además de la bomba de gran caudal ya mencionada, un tubo perforado, situado en el fondo del tanque, según el esquema que presentamos, y con los orificios orientados de tal forma que hagan el barrido del fondo. La agitación conviene sea intensa, pero no violenta, para que no forme espuma.



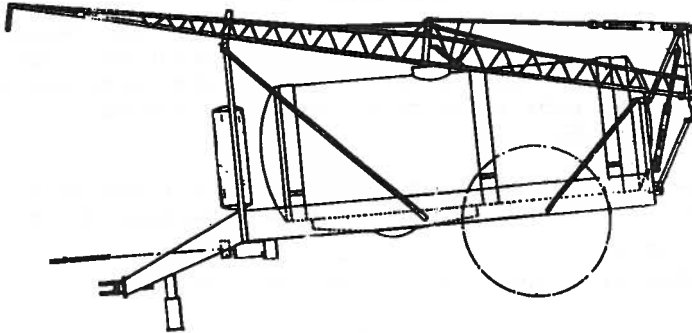
5-4.- Boquillas.- Habitualmente se utilizan las de espejo a rampa, por su amplio grado de apertura, lo que permite mayores separaciones y gotas no finas. La utilización de gotas finas, a veces no es deseable con los Abonos Líquidos, por las quemaduras que a veces producen en los cereales. Para conseguir menor tamaño de gota, se debe aumentar la presión. Conviene hacer pruebas con agua, sobre una superficie de hormigón, para ver la altura idónea de la barra, y realizar una cobertura correcta del suelo.

La presión media de trabajo es generalmente 2 kgs/cm² y conviene no bajar de 1,7 para tener una buena distribución



5-5.- Señalizadores.- Un solape de las pasadas colindantes, en las aplicaciones combinadas, es más grave, que en las aplicaciones aisladas, por lo que se recomienda señalizadores de espuma, que es un excelente método de marcaje.

5-6.- Tipos de aplicadores.- En las aplicaciones combinadas, predominan, el Unimog, propio de Empresas de Servicios, o los aplicadores remolcados de gran capacidad, como el CUPASA 5.000.



6.- Aplicaciones genéricas más usuales.-

6-1.- Aplicación de Solución Nitrogenada (N-32), en cobertura de cereal con herbicidas.-

La aplicación de N-32, en cereales, se efectúa de manera generalizada, con boquillas de tres chorros, ya que de esta forma, se evitan posibles quemaduras, debidas a diversas causas, tales como las bajas temperaturas o excesivas temperaturas, cultivo muy desarrollado, tiempo seco, etc., que se producen en algunas ocasiones con la N-32, si bien, el cultivo se repone a los pocos días de la aplicación.

En el caso de los herbicidas, se vá hacia una gota fina, generalmente en boquillas de abanico, para su mejor reparto.

En consecuencia de ello, hay dos métodos de aplicación opuestos, y la aplicación combinada, busca un punto de equilibrio intermedio, como lo es las boquillas de rampa ó espejo de gotas no excesivamente finas.

Ante esta problemática, el uso de N-32 en mezclas con herbicidas, es una práctica que se está haciendo por personas que conocen las ventajas y los posibles riesgos que conllevan.

En España, se vienen realizando aplicaciones desde 1.977, y los herbicidas más usados són: PRIMMA-DIN (2-4 D ester isocotilico), PRIMMA-PEN (MCPA-sal amina), y TRASPLANT FORTE (2-4, D más MCPA, en forma de sales) entre otros, sin acondicionador.

Esta práctica es de uso común en EE.UU., Francia, etc.

6-2.- APLICACION DE SUSPENSIONES CON HERBICIDAS E INSECTICIDAS.-

Los avances dentro de este campo, són francamente alentadores. Siendo una práctica muy generalizada en otros países.

Los herbicidas usados són aquellos que actúan por absorción radicular de las malas hierbas.

La aplicación simultánea, se conoce en EE.UU. como "WEED an FEED", (Alimentar y escardar), donde cada producto, simultáneamente hace su función. Esta práctica suele tener una interacción positiva para el cultivo, que suele acarrear un incremento de producción.

Actualmente se están empleando en nuestro país mayoritariamente, los productos que se reseñan, sin acondicionador.

- Maiz: PRINDAL, IASSO GD, ARACOLORO-super, NUDOR-extra, etc., todos ellos són 35% alacloro más 20% atracina.
- Remolacha: BENZAL (lenacilo 80%).
- Algodón: TREFLAN, AGROLAN (trifluralina 48%) COTTONEX (flumeturón 50%).
- Trigo y Cebada: AVADEX-BW (trialatos 10%).
- Girasol: Igual que el algodón.

La aplicación en presiembra, con las dosis indicadas por los fabricantes, vá seguida de su incorporación al suelo mediante grada de puas.

En insecticidas se han hecho aplicaciones, para el control de las plagas de suelos tales como gusano de alambre, gusano blanco, gusanos grises, miriapodos, mosca de la siembra, etc. Los productos más empleados són: DURSBAN-48, (clorpirifos), PL-80 (Lindano) y MEPATOS-35 (metil-paratión).

Las aplicaciones de suspensiones y agroquímicos se han efectuado básicamente en Andalucía Occidental y Extremadura, y los tipos de fertilizantes líquidos más usuales han sido:

- Maiz: 7-15-14, dosis 700-1.000 kgs./Ha., 5-10-15 dosis 500 a 1.000 kgs./Ha.
- Remolacha: 6-20-10, 600-800 kgs./Ha.
- Algodón: 6-20-10 dosis 400/500 kgs./Ha.
- Trigo y cebada: 8-24-0, 350/450 kgs./Ha.
- Girasol: 5-10-15, 300/400 kgs./Ha.

Es de destacar que también se han efectuado aplicaciones simultáneas de fertilizantes con herbicidas e insecticidas. Los

resultados prácticos han sido tan evidentes, que nos permiten predecir, que en el futuro, un porcentaje mayoritario de suspensiones se aplicarán combinadamente.

7.- OTRAS APLICACIONES.-

7-1.- APLICACIONES DE N-32 Y HERBICIDAS EN BANDAS ENTRELINEAS DE CULTIVO.-

Aunque no hay experiencia en España, el empleo de N-32 conjuntamente con herbicidas mediante "drop-less", en cultivo de maíz y sorgo, es habitual en EE.UU. como segunda aplicación de herbicida para control de dicotiledoneas, tales como cenizo, bledos y verdolaga.

7-2.- INYECCION ENTRELINEAS DE ABONOS LIQUIDOS Y AGROQUIMICOS.-

Cada día está tomando más predicamento la inyección de Suspensiones, en cultivos en líneas. A las mismas se le puede incorporar un fitosanitario, en los casos que así convenga. También se puede emplear esta técnica utilizando soluciones nitrogenadas sin presión.

7-3.- ABONO INICIADOR CON AGROQUIMICOS.-

La aplicación de Abonos Iniciadores, consiste en situar Complejos Líquidos claros, en dos cordones, a cada lado de la semilla a 2,5 cm., y por debajo de ella a la misma distancia. Esta operación sólo puede hacerse, mediante un implemento acoplado a la máquina sembradora. EL NPK líquido aplicado puede llevar incorporado un Agroquímico.

7-4.- APLICACIONES COMBINADAS EN FERTIRRIGACION.-

Los Abonos Líquidos, que se inyectan a las tuberías de los sistemas de riego, en cultivos extensivos, son susceptibles de que lleven mezclados Agroquímicos, siendo más propio de los sistemas "pivot", Para esta operación hace falta, además de la bomba inyectora, una buena agitación del tanque mezcla. En este campo cabe destacar los trabajos de Dr. Clyde C. Dowler y Dr. G.J. Gascho de la Universidad de Georgia. (EE.UU.).

**Crop Protection Chemicals and Other Additives
With Sprayable Fluid Fertilizers**

Additive Product(s) and Formulation	Avadex BW (triallate) - 4 lb./gallon emulsifiable concentrate		
Hazardous Signal Word	CAUTION - See signal word definition in Introduction to Additive Sheets, Section I, and product label on package.		
Labeled for Use In	Clear-mixed liquids (poly- and ortho-based), suspensions, nitrogen solutions		
Mixing and Application Instructions	Each product may vary in its compatibility with sprayable fluid fertilizer. Refer to product label on package. See Tank Mixing Guidelines and Requirements for Precision Application in Section I of this Handbook.		
Use Information	Crop(s)	Rate Range	Time of Application
	Barley	1 1/4 qts./A.	Before or after seeding but incorporated.
	Spring Wheat, Duram Wheat.	1 qt./A.	After seeding, incorporated.
Special Precautions	Refer to label for special precautions.		

Company Name MONSANTO Date of Preparation November 1, 1976
(Full Address and Phone Number of All Contributors on Inside Front Cover)

HERBICIDE

Anexo 2

**Crop Protection Chemicals and Other Additives
With Sprayable Fluid Fertilizers**

Additive Product(s) and Formulation	Cotoran 80W (fluometuron) - 80% wettable powder		
Hazardous Signal Word	CAUTION - See signal word definition in Introduction to Additive Sheets, Section I, and product label on package.		
Labeled for Use In	Nitrogen solutions		
Mixing and Application Instructions	Each product may vary in its compatibility with sprayable fluid fertilizer. Refer to product label on package. See Tank Mixing Guidelines and Requirements for Precision Application in Section 1 of this Handbook.		
Use Information	Crop(s)	Rate Range	Time of Application
	Cotton	1.0-2.5 lbs. of Cotoran 80W on a broadcast basis.	Preplant or preemergence with fluid fertilizer (pre-plant only in Arizona, California, and New Mexico). Do not apply post-emergence with fluid fertilizer.
Special Precautions	<p>There are certain geographical restrictions and recommendations regarding the use of Cotoran 80W. When used as a preemergence or early post-emergence application following the use of a systemic insecticide at planting injury may result.</p> <p>Refer to product label for specific area use information and other use precautions.</p>		

Company Name CIBA-GEIGY CORPORATION Date of Preparation November 1, 1976
 (Full Address and Phone Number of All Contributors on Inside Front Cover)

HERBICIDE

Anexo 3

**Crop Protection Chemicals and Other Additives
With Sprayable Fluid Fertilizers**

Additive Product(s) and Formulation	ESTERON 99 Concentrate Herbicide (2,4-D) - Emulsifiable Concentrate		
Hazardous Signal Word	CAUTION - See signal word definition in Introduction to Additive Sheets, Section I, and product label on package.		
Labeled for Use In	Nitrogen solutions		
Mixing and Application Instructions	Use with liquid nitrogen fertilizer. Fill spray tank half full with liquid nitrogen, then add ESTERON 99 Concentrate with agitation and complete filling tank with fertilizer. Apply immediately.		
Use Information	Crop(s)	Rate Range	Time of Application
	Corn.	1 to 2 qts./A.	Preemergence.
	Corn.	1 pt./A.	Emergence
	Corn.	1/2 to 1 pt./A.	Post-emergence (directed spray on corn above 8" tall).
	Wheat, Barley, Oats.	1/2 to 2 pts./A.	Full tiller to early boot.
	Grass Pastures.	1 to 3 qts./A.	When weeds are growing actively.
Special Precautions	Follow label use recommendations and precautions.		

Company Name THE DOW CHEMICAL COMPANY Date of Preparation November 1, 1976
(Full Address and Phone Number of All Contributors on Inside Front Cover)

HERBICIDE

Anexo 4

**Crop Protection Chemicals and Other Additives
With Sprayable Fluid Fertilizers**

Additive Product(s) and Formulation	Lasso (alachlor) - 4 lb./gallon emulsifiable concentrate		
Hazardous Signal Word	DANGER - See signal word definition in Introduction to Additive Sheets, Section I, and product label on package.		
Labeled for Use In	Clear-mixed liquids (poly- and ortho-based), suspensions, nitrogen solutions		
Mixing and Application Instructions	Each product may vary in its compatibility with sprayable fluid fertilizer. Refer to product label on package. See Tank Mixing Guidelines and Requirements for Precision Application in Section I of this Handbook.		
Use Information	<p align="center">Crop(s)</p> <p>Soybeans, Field Corn, Hybrid Seed Corn, Silage Corn.</p> <p>For Sweet Corn, use in Corn Belt States only.</p>	<p align="center">Rate Range</p> <p>Lasso - 2-4 qts./A.</p>	<p align="center">Time of Application</p> <p>Preplant incorporated and preemergence.</p>
Special Precautions	Refer to label.		

Company Name MONSANTO Date of Preparation November 1, 1976
(Full Address and Phone Number of All Contributors on Inside Front Cover)

HERBICIDE

**Crop Protection Chemicals and Other Additives
With Sprayable Fluid Fertilizers**

Additive Product(s) and Formulation	Lasso (alachlor) - 4 lb./gal. emulsifiable concentrate plus Atrazine - Tank Mix		
Hazardous Signal Word	DANGER for Lasso - CAUTION for Atrazine See signal word definitions in Introduction to Additive Sheets, Section I, and product label on package.		
Labeled for Use In	Clear-mixed liquids (poly- and ortho-based), suspensions, nitrogen-solutions		
Mixing and Application Instructions	Each product may vary in its compatibility with sprayable fluid fertilizer. Refer to product label on package. See Tank Mixing Guidelines and Requirements for Precision Application in Section I of this Handbook.		
Use Information	Crop(s)	Rate Range	Time of Application
	Field Corn, Hybrid Seed Corn, Silage Corn. For Sweet Corn use in Corn Belt States only.	1 1/2-2 1/2 qt./A. of Lasso Plus 1 1/4-2 lb./A. of Atrazine 80WP or 1-1.6 Qt./A. of Atrazine 4L.	Preplant incorporated Early post-emergence in water only (until grasses reach the two-leaf stage). On sweet corn use before crop and weeds emerge.
Special Precautions	Plant only corn, sorghum or soybeans (not furrow irrigated) the year following use of Lasso + Atrazine. Refer to both product labels for specific manufacturers' recommendations.		

Company Name MONSANTO Date of Preparation November 1, 1976
(Full Address and Phone Number of All Contributors on Inside Front Cover)

TANK MIX

TITULO: LA UTILIZACION DE LOS PRODUCTOS AGROQUIMICOS Y LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

AUTOR(ES): D. FRANCISCO OUTEIRAL VIANA

CENTRO DE TRABAJO: ICI-ZELTIA, S.A.
DPTO. RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE

LOCALIDAD: PORRIÑO (Pontevedra)

RESUMEN:

La introducción de cualquier producto químico en un determinado "habitat" presupone un determinado riesgo en relación con el equilibrio establecido.

En la presente ponencia se analizan los aspectos de I + D de un producto agroquímico dirigidos a reducir su impacto ambiental así como los esfuerzos durante su empleo para la protección del entorno.

El uso de productos agroquímicos ha experimentado un fuerte incremento en la última década y su utilización ha sido considerada como indispensable para el desarrollo de la moderna agricultura.

La introducción de estos productos químicos en el "equilibrio biológico" supone un nuevo factor en este sistema de lucha de fuerzas competitivas. Este equilibrio es siempre fluyente con oscilaciones hacia arriba y hacia abajo; debemos considerar el término "protección del medio ambiente" como un elemento más en ese sistema de fuerzas.

Es verdad que el hombre ha influido cada vez más en las condiciones ecológicas por la introducción de nuevos productos y técnicas en el medio ambiente. Sin embargo, la aparición de aglomeraciones urbanas y las necesidades de alimentación de las mismas nos obligan a un mayor estudio y búsqueda de soluciones que conserven los medios productivos. Esto rige también para los productos químicos usados en la moderna agricultura, especialmente incrementada su importancia por la mejora en la calidad de vida, que exige una mayor protección de nuestro entorno conocido.

La moderna concepción de "protección del medio ambiente"

Desde la adhesión de España a las Comunidades Europeas hemos necesitado armonizar nuestras políticas medio-ambientales a las líneas de acción de los países de Europa Occidental. Es por tanto preciso conocer cuales son esas líneas para diseñar las estrategias en cualquier actividad humana y en especial en la utilización de productos potencialmente agresivos como pueden ser los agroquímicos.

En la actualidad se reconoce que los daños causados por la contaminación representan un importante coste económico. En la Tabla I podemos observar un ejemplo significativo (1).

TABLA I

Daños causados por la contaminación en Francia en 1.978
(miles de millones de FF)

Contaminante	Hipotesis optimista	Hipotesis pesimista	Porcentaje total daños
. Ruido	17,5	22	25
. Atmósfera	16,0	20	23
. Agua :	13,0	16	18
- Polución clásica	7,0	8	9
- Polución tóxica	4,0	5	6
- Polución petrolí- fíca	2,0	3	3
. Polución térmica y - radioactiva	5,5	7	8
. Nitratos, fosfatos, pesticidas (aguas y suelos)	11,0	13,5	15
. Residuos sólidos	7,5	9,5	11
. TOTAL	70,5	88	100

Fuente : "Datos económicos del medio ambiente 1.980"
Ministerio del Medio Ambiente.

Como podemos observar los productos químicos usados en la agricultura suponen una importante cantidad porcentual en los daños causados por la contaminación y agresión del medio ambiente. (En esos datos se incluyen los pesticidas como agentes específicos). De ello deriva la importancia que en la legislación comunitaria se le da a estos productos. A modo de ejemplo, y considerando que la agresión al medio acuático es un factor básico - en la contaminación producida por los Agroquímicos, relatamos a continuación las Directivas Comunitarias de control de residuos de agroquímicos en aguas continentales (2).

- Directiva 76/HGH/CEE, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (3).
- Directiva 80/68/CEE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas. (4)
- Directiva 84/491/CEE, relativa a los valores límites y a los objetivos de calidad para los vertidos de hexaclociclo-hexano (5)

En la actualidad, la CEE ha establecido el 4º Programa de Acción medio-ambiental donde se establecen las líneas fundamentales de actuación en los siguientes aspectos:

- . Plan de aplicación del programa
- . Consecuencias sobre las legislaciones nacionales, regionales y locales.
- Dotación de medios económicos a partir del presupuesto comunitario.

El contenido fundamental de este 4º Programa de Acción deriva de la Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas para la continuación e implementación de la política de la CEE y los programas de acción (6). En lo referente al mundo de los productos agroquímicos esta resolución contiene referencias específicas a :

- . Reducción de la contaminación de suelos y aguas producida por sustancias peligrosas.
- . Gestión eficaz de los residuos tóxicos y peligrosos.
- . Ampliación de estudios de ecotoxicidad.
- . Desarrollo de tecnologías limpias.
- . Protección en áreas de especial importancia de la Comunidad.

Los criterios ambientales en la selección de agroquímicos

Como podemos deducir de lo anteriormente expuesto, la introducción de un nuevo producto para uso agrícola va a venir condicionado de forma importante (además de los factores necesarios para que sea deseable su utilización) por el impacto ambiental que origine su uso, así como por los mecanismos que el mismo producto o sus formas de utilización dispongan para la protección del entorno.

Fundamentalmente el medio ambiente que rodea el empleo de un producto agroquímico se compone de:

- Personas
- Atmósfera
- Aguas continentales y subterráneas
- Suelos
- Fauna terrestre y acuática
- Flora

Vamos a excluir parcialmente de esta exposición los temas relativos a toxicidad y peligrosidad para personas, que normalmente son analizados desde disciplinas específicas tales como "Seguridad y condiciones de trabajo" y "Protección de consumidores y usuarios" y vamos a centrarnos en esa acepción del término "medio ambiente" más reducido (sin olvidar la relación que esos otros componentes del entorno ambiental tienen con los seres humanos).

Todos conocemos que, previa a su utilización agrícola, un producto agroquímico tiene que ser sometido a un procedimiento administrativo de registro que condiciona su empleo. Este procedimiento es similar en todos los países desarrollados (en España esta regulado por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas", publicado en B.O.E. de 24.01.84; que se encuentra en revisión y modificación para su armonización completa con las correspondientes Directivas de la CEE).

El análisis y justificación técnica del impacto ambiental que pueda producir un producto agroquímico forman una parte importante de los estudios y documentación precisas para la obtención de un registro.

La F.A.O., a través de su Comité de Expertos ha definido los objetivos de los criterios medio-ambientales para el registro de agroquímicos (7), que pueden resumirse en:

- . Definición de requisitos para la predicción de riesgos potenciales para el medio ambiente.
- . Establecimiento de cantidades y formas de empleo que minimicen esos posibles efectos.
- . Valoración de la información necesaria que permita la utilización racional y segura de los productos.

Entonces, todos estos objetivos (que se recogen en las legislaciones de registro) tienen que ser considerados en los trabajos de investigación y desarrollo (I + D) para la selección de un producto agroquímico.

De sobra es conocido que de un promedio de 10.000 substancias estudiadas como posibles moléculas con utilidad agroquímica, solamente 1 llega a justificar su utilización compatible con la salud y el medio ambiente. Durante ese periodo de realización de costosos experimentos y ensayos muchas sustancias son desechadas por el daño que podrían causar al entorno, no equilibrando ese balance beneficio-riesgo que lógicamente debe recoger la conservación del medio natural como un dato de considerable valor específico.

La sistemática en I + D de agroquímicos

Vamos a analizar el camino a seguir para el desarrollo de un nuevo producto. Las fases o capítulos fundamentales de la investigación se detallan a continuación:

- 1 .- Descubrimiento de una molécula con posible utilidad agroquímica.
- 2 .- Síntesis química.
- 3 .- Estudio de sus propiedades fisicoquímicas.
- 4 .- Análisis de la actividad biológica.
- 5 .- Estudios de toxicidad.
- 6 .- Estudio de residuos.
- 7 .- Ampliación de ensayos toxicológicos.
- 8 .- Valoración de las formas de empleo y su impacto en la actividad biológica y en el medio ambiente.

Al final de este procedimiento de estudio es factible definir si ese producto puede ser considerado como agroquímico, con todos los condicionantes que ello implica (especialmente en lo referente a protección del medio ambiente).

En todas estas actuaciones de I + D existe una especial atención a los problemas de relación producto-medio ambiente que son analizados (tanto ensayos de laboratorio e invernadero, como los de campo) para valorar la viabilidad o no de un producto. Veamos algunos factores específicos.

- 1 .- Influencia de la forma de empleo.

Es de vital importancia para establecer la posible concentración en el medio ambiente y los probables lugares de acumulación, permitiendo establecer las áreas (vegetación, aire, suelo o agua) que reciben mayor cantidad de producto agroquímico y los niveles de exposición de los organismos vivos que se encuentran en esos "habitats".

La formulación elegida, lugares y plazos de aplicación son también ensayados (con valoración de climas y situación geográfica) permiten evaluar las consecuencias de su uso para el medio ambiente.

2 .- Predicción de riesgos ambientales a partir de datos .-

Todo un proceso de extrapolación es diseñado para determinar la exposición que cabe esperar de la utilización de una determinada sustancia como producto agroquímico.

Datos físico-químicos, como tensión de vapor, solubilidad en agua, coeficiente de reparto y estabilidad química influyen decisivamente en la selección ya que permiten determinar persistencias, difusión y movilidad de los productos en el medio.

3 .- Evaluación de riesgos y peligros.

Referidos al comportamiento del agroquímico en el medio ambiente (absorción en suelo y su consiguiente desabsorción; degradación en suelo y agua, valorando los metabolitos producidos y su estabilidad); evaluación a partir de datos toxicológicos en mamíferos y aves; valoraciones de toxicidad para peces y otras especies que se alimentan de ellos.

Uno de los efectos, comprobados por su mayor importancia cada día, estudiados ampliamente, es la influencia sobre otros seres vivos beneficiosos (como las abejas por ejemplo) en orden a valorar el mantenimiento del equilibrio ecológico.

Al margen de los estudios anteriores una amplia colección de datos adicionales son necesarios para establecer los riesgos ambientales. Un resumen de estos se referencia en la continuación

- . Problemas específicos del producto como volatilización en suelo, degradación del producto en suelo, acumulación en compuestos lipofílicos.
- . Efectos biológicos sobre especies acuáticas, aves y organismos del suelo.

Todo este conjunto de valores exigen una laboriosa interpretación y nos permiten conocer los riesgos inherentes a la utilización de un nuevo agroquímico. Igualmente esos datos condicionarán el registro del producto, obligando a controles y mecanismos de acción que limiten o condicionen la fabricación y utilización de determinadas sustancias. De esta forma el medio ambiente se encuentra protegido y las alteraciones que pueda ocasionar esta actividad no causaran daños sustanciales o variaciones negativamente irreversibles del equilibrio existente.

Con este conocimiento pueden ahora definirse las estrategias y medios que nos posibiliten la correcta utilización de un agroquímico con eficacia y sin daños para ese medio ambiente que precisamos proteger.

La gestión ambiental de los agroquímicos

Finalmente, nos encontramos con unos productos o gama de productos, autorizados para su uso como agroquímicos, estudiados profundamente y cuya incidencia sobre el entorno es conocida. Sin embargo, ahora nos encontramos con una serie de actividades inherentes a su utilización que deberán contemplarse en cuanto a su incidencia en el medio ambiente.

Estas actividades pueden resumirse en los grupos siguientes:

- Formulación y envasado
- Almacenamiento
- Transporte
- Aplicación

Cada una de ellas supone unos determinados riesgos ambientales que exigen su análisis detallado y particularizado. En la actualidad las técnicas integrales de "Risk Management" parecen las más adecuadas para la solución globalizada de estos problemas.

Dentro de ese contexto, y siendo válidas muchas otras soluciones, nuestra Compañía ha decidido la creación de un departamento específico, denominado de "Riesgos y Medio Ambiente" una de cuyas finalidades fundamentales es detectar los posibles riesgos para el medio ambiente y diseñar las estrategias que minimicen sus efectos dentro de todas las actividades reseñadas que implica la utilización de agroquímicos.

Las funciones a tener presente en el binomio "utilización de productos agroquímicos y protección del medio ambiente se pueden clasificar como:

- Gestión de residuos
- Defunción de instrucciones de seguridad
- Establecimiento de planes para situaciones de emergencia
- Determinación de impacto ambiental

Todas ellas referidas a las distintas actividades de la utilización de estos productos y diseñadas para que la misma no incida de forma negativa en el entorno de cada una de ellas.

Definiremos a continuación, para cada una de las actividades mencionadas, las acciones diseñadas para la protección del medio:

1. Formulación y envasado
- . Control y depuración de efluentes líquidos

- . Mantenimiento de correctas condiciones de trabajo.
- . Control y depuración de emisiones a la atmósfera.
- . Recogida y eliminación de residuos tóxicos.
- . Planes de emergencia

2 .- Almacenamiento y transporte

- . Diseño de equipos e instalaciones
- . Control de emisiones al entorno.
- . Planes de emergencia.

3 .- Aplicación

- . Diseño de las condiciones de seguridad en la aplicación.
- . Recogida y eliminación de desechos.
- . Control de emisiones y contaminaciones (agua, aire, suelo...)
- . Valoración de riesgos que implica la aplicación.

En todo este grupo de funciones, que en algunos casos serán similares (con las consideraciones propias de la actividad) - una de las premisas fundamentales para la obtención de los objetivos propuestos es la comunicación al usuario final en cada actividad de los siguientes conceptos:

- La utilización de productos agroquímicos no produce necesariamente contaminación del medio ambiente.
- Todo producto, antes de su comercialización, ha sido exhaustivamente valorado en cuanto a su incidencia en el entorno.
- En cualquier caso, está diseñado para ser empleado en determinadas condiciones. Si estas no son mantenidas, presumiblemente el riesgo de daño ambiental será incrementado.

BIBLIOGRAFIA

- (1) "La politique de l'environnement de la Communauté Européenne". Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.
- (2) "Protección del medio ambiente y del consumidor". Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Edición especial compendiada de 1.985.
- (3) Diario Oficial de las Comunidades Europeas L-129 (1976)
- (4) Diario Oficial de las Comunidades Europeas L-20 (1980)
- (5) Diario Oficial de las Comunidades Europeas L-274 (1984)
- (6) Diario Oficial de las Comunidades Europeas C-46 (1983)
- (7) "Report of the Expert Consultation on Environmental Criterie for Registration of Pesticides". Roma - Junio 1987.

TITULO: EL USO DEL GRANSTAR^(R) Y EL MEDIO AMBIENTE

AUTOR(ES): RODRIGO CHARLO MOLINA

CENTRO DE TRABAJO: DU PONT IBERICA, S.A.

LOCALIDAD: SEVILLA

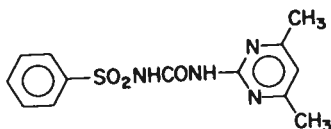
RESUMEN:

El GRANSTAR (DPX L5300) es un nuevo herbicida selectivo para los cereales de invierno, perteneciente a la familia de las sulfonilureas, desarrollado y comercializado por Du Pont y que, a dosis de 15-25 gr. de producto/Ha, controla la mayoría de dicotiledóneas nacidas y por nacer. Tiene un amplio margen de aplicación así como poca dependencia de las condiciones climáticas, pudiendo mezclarse con la mayoría de antigramíneos y abonos líquidos. Su baja toxicidad para los animales, el no ser volátil, su corta persistencia en el suelo, y la baja dosis de uso, hacen que su impacto al medio ambiente sea mínimo.

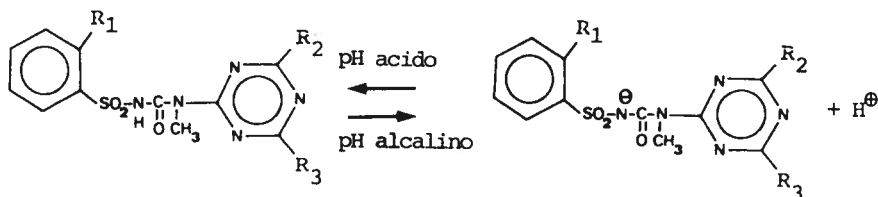
(R) Marca registrada de Du Pont.

LAS SULFONILUREAS

Los herbicidas pertenecientes a la familia de las sulfonilureas fueron descubiertos por el Dr. George Levitt de Du Pont en la década de los setenta. Sintetizó una sulfonilurea que mostraba una alta actividad biológica (aunque a dosis elevadas)



Esta circunstancia estimuló el interés en el estudio de la familia y marcó un importante salto en el descubrimiento de los herbicidas. La estructura química general de las sulfonilureas es:



pudiendo estar en forma neutra o disociada.

Estos tres radicales R_1 , R_2 y R_3 nos darán las diferentes sulfonilureas con sus características diferenciadoras. En la actualidad, hay numerosos herbicidas comercializados en el mundo, basados en sulfonilureas de Du Pont. En España, están registrados el GLEAN^(R) y el GRANSTAR^(R), herbicidas selectivos para cereales de invierno; y se halla en avanzado estado de desarrollo el LONDAX^(R), para el control de malas hierbas en el arroz.

Todas las sulfonilureas tienen unas características comunes:

- Actividad herbicida sin precedentes que se traduce en muy bajas dosis de aplicación (desde 2 gr. de materia activa por hectárea para algunas moléculas).
- Modo de acción: Son potentes inhibidores del crecimiento de las plantas sensibles por su actuación sobre la enzima Acetolactato sintasa inhibiendo la síntesis de los aminoácidos valina, leucina e isoleucina.
- Baja toxicidad: es explicable por la ausencia en el hombre y otros animales de la enzima mencionada en el punto anterior. Ver cuadro Nr. II
- Los riesgos de contaminación del Medio Ambiente son mínimos ya que además de tener una toxicidad tan pequeña, las dosis de aplicación son entre 50 y 1000 veces inferiores a las de los herbicidas convencionales.
- Penetran en la planta por vía tanto foliar como radicular. El predominio de una y otra forma dependerá del herbicida en concreto.
- La eficacia tiene muy poca dependencia de las condiciones climáticas actuando en un amplio margen de temperaturas y humedad
- Son herbicidas no volátiles, por lo que presentan muy escasos riesgos para cultivos colindantes.
- Degradación en el suelo por hidrólisis (mayor a menor pH) y acción microbiana (crece con la temperatura y humedad).
- La selectividad de determinadas plantas a determinadas sulfonilureas se basa en la capacidad que tienen dichas plantas para metabolizar el herbicida convirtiéndolo de forma rápida en metabolitos inactivos.

GRANSTAR

INTRODUCCION

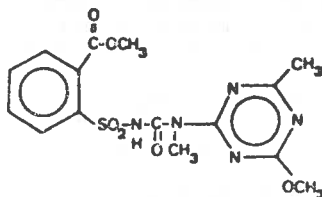
El GRANSTAR, conocido primero como DPX-L5300, se desarrolló en España desde 1982. En 1987, se registró con el nr. 17460 una formulación al 75% de m.a.

PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

Nombre quimico

Metil 2-(((N-(4-metoxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-N-metilamino)carbonil)amino)sulfonil)benzoato.

Fórmula estructural:



Fórmula empírica: C₁₅ H₁₇ N₅ O₆ S

Peso molecular: 395.39

Estado físico: sólido blanquecino granuloso

Punto de fusión: 141° C

Presión de vapor: 2.7 x 10⁻⁷ mm Hg (25° C)

Constante de disociación: pKa = 5.0

Solubilidad: En agua a 25° C: 28.0 mg/l a pH 4
50.0 mg/l a pH 5
280.0 mg/l a pH 6

En acetona 43.8 g/l

En metanol 3.4 g/l

Hidrólisis: pH 5 - 99% en 1 día
pH 7 - 50% en 3-6 días
pH 9 - 5-13% en 32 días

FORMULACION:

El GRANSTAR se formula como microgranulado dispersable en agua, al 75% de materia activa. Con esta formulación se consigue un cómodo manejo, así como una buena dosificación del producto.

MODO DE ACCION

El GRANSTAR, como las demás sulfonilureas, puede ser absorbido a través de las raíces y de las hojas.

La actuación del GRANSTAR ocurre inhibiendo la enzima acetolactato sintasa, impidiendo así la síntesis de los

aminoácidos valina, leucina e isoleucina y con ello la división celular.

SELECTIVIDAD Y EFICACIA HERBICIDA

La selectividad de los cereales de invierno al GRANSTAR se debe a la rápida metabolización de la molécula por la planta convirtiéndola en moléculas inactivas.

La diferencia en sensibilidad entre plantas tolerantes y plantas muy sensibles es muy elevada. Esta gran diferencia no puede explicarse por la posible diferente penetración del producto en la planta o sistema dentro de la misma, ni tampoco por posibles diferentes sensibilidades de las acetolactatosintasas de las diferentes plantas al GRANSTAR.

Los estudios de metabolismo del producto efectuados con moléculas de GRANSTAR marcadas con C¹⁴ han demostrado, que mientras en plantas muy sensibles la metabolización del producto en la hoja es prácticamente inapreciable después de 24 horas de aplicación, las hojas tolerantes como las del trigo han metabolizado una cantidad cercana al 100% en el mismo tiempo, convirtiéndola en sustancias inactivas.

A título orientativo, el cuadro I resume la sensibilidad media a las dosis recomendadas de GRANSTAR, de algunas hierbas importantes en los cereales de nuestro país.

CUADRO I

<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>	
Adonis spp	Gota de sangre	S
Agrostemma githago	Neguillón, niella	S
Anagallis arvensis	Murajes, morrons	MS
Anthemis arvensis	Manzanilla, magarza	MR
Arenaria spp	Pamplina	S
Bífora radians		S
Capsella bursa pastoris	Bolsa de pastor	S
Centaurea cyanus	Azulejo, blauet	R
Cirsum arvense	Cardo	MS
Convolvulus arvensis	Correguela	R
Chenopodium album	Cenizo, cenilgo, bledo	S
Chrysanthemum segetum	Ojos de los sembrados	MR
Diplotaxis erucoides	Jaramago blanco, rabanissa	S
Fumaria officinalis	Conejitos, sangre de Cristo	MR
Galium aparine	Amor del hortelano, lapa	MR
Hipecoum procumbens	Matacandil, pamplina	R
Lamium amplexicaule	Ortiga muerta, gallitos	S
Lithospermum arvense	Abremanos	S
Matricaria chamomilla	Margarita, manzanilla	S
Myosotis palustris	Nomeolvides	S
Papaver Rhoëas	Amapola, abadol, rosella	S
Polygonum aviculare	Saucejo, cien nudos	MR

Polygonum convolvulus	Polígono trepador	MS
Raphanus raphanistrum	Rábano silvestre, rabaniza	S
Ridolfia segetum	Nerdo	S
Rumex obtusifolius	Acedera, lengua de buey	MS
Salsola Kali	Bruja, rueda caminos	S
Silene conica	Collejas	S
Silene inflata	Collejas	S
Sinapis arvensis	Amarillas, jaramago	S
Sisymbrium orientale	Erismo	S
Spergularia arvensis		S
Spergularia rubra		S
Stellaria media	Hierba pajarera, borrisol	S
Veronica hederaefolia	Veronica, borroncillo	R
Veronica persica		R
Viola arvensis	Violeta	MS

S= Sensible; MS= Medianamente sensible; MR= Medianamente resistente; R= resistente.

MODO DE EMPLEO

Para obtener los óptimos resultados de la aplicación del GRANSTAR, sería primordial conocer la flora de la parcela objeto de tratamiento, con el fin de determinar la dosis y momento de aplicación más adecuados.

Dosis

Las hierbas muy sensibles se controlan a la dosis de 15 gr/Ha. Para las menos sensibles puede ser necesario aumentar la dosis hasta 20-25 gr/Ha.

Es muy importante la adición de un mojante no-iónico en el tratamiento, ya que con determinadas hierbas se han apreciado unos porcentajes de control muy superiores con el mojante, respecto a los que se observaron utilizando el producto solo.

Momento de aplicación:

El margen de aplicación de GRANSTAR es muy amplio tanto atendiendo a la selectividad del cereal como al control de la mala hierba, si bien es aconsejable realizar tratamientos tempranos para evitar la competencia de las hierbas. Teniendo en cuenta la posibilidad de absorción radicular del GRANSTAR por la planta y su relativamente corta permanencia en el terreno, generalmente se obtiene un excelente control de las hierbas que germinen hasta unas dos semanas después de la aplicación.

De todo esto deducimos que el mejor momento para la aplicación del GRANSTAR es cuando la mayoría de hierbas hayan germinado y se encuentren en las primeras fases de desarrollo (2-6 hojas).

Podríamos resumir que el momento idóneo es desde principio a mitad de ahijado del cereal (estadio Zadocs 21 a 29).

Cabría la posibilidad de aplicar el producto en estados muy posteriores, consiguiéndose alta selectividad para el cultivo y buen control de la hierba. Sin embargo, en este tiempo, la hierba ya habrá desarrollado una alta competencia con el cultivo por el agua y los nutrientes.

Mezclas

Se han hecho repetidos ensayos de mezclas de GRANSTAR con otros herbicidas para estudiar la compatibilidad y las posibles interferencias en el control de *Lolium rigidum* y *Avena* spp. Así, los ensayos incluyeron: isoproturón, diclofop metil, difenzoquat y flamprop isopropil, no habiéndose observado ningún antagonismo ni pérdida de eficacia en las mezclas examinadas.

Igualmente se han hecho ensayos de mezclas con abonos líquidos que han demostrado su compatibilidad y eficacia.

GRANSTAR Y MEDIO AMBIENTE

Toxicidad: La sustancia activa del GRANSTAR, como las demás sulfonilureas, es de muy baja toxicidad para los animales.

Parte de la baja toxicidad podría ser explicada por la ausencia del enzima acetolactatosintasa en el hombre y otros animales.

Toxicidad oral Aguda, DL₅₀ (rata) > 5.000 mg/kg
Toxicidad cutánea, DL₅₀ (conejo) > 2.000 mg/kg
Tox. por inhalación, CL₅₀ (rata, 4 horas): 5 mg/l aire

Toxicidad en fauna:

CODORNIZ, oral aguda,	DL ₅₀ > 2.250 mg/kg
PATO, Oral subaguda,	CL ₅₀ > 5.620 mg/kg
TRUCHA (96 horas),	CL ₅₀ > 1.000 mg/l

En el Cuadro Nr. II vemos la comparación de la toxicidad oral aguda en rata de las tres sulfonilureas LONDAX, GRANSTAR y GLEAN con otros herbicidas muy utilizados; también se incluyen en dicha tabla, como referencias, la sal de cocina y la aspirina.

CUADRO II

TOXICIDAD ORAL AGUDA EN RATA DE ALGUNOS HERBICIDAS

HERBICIDA	DL ₅₀ MG/KG
PARAQUAT	150
BROMOXINIL	240
2,4-D	600
ASPIRINA	1.240
LINURON	1.500
METRIBUZINA	2.200
ATRAZINA	3.080
SAL DE COCINA	3.320
DIURON	3.400
GLIFOSATO	4.320
LONDAX*	5.000
GRANSTAR*	5.200
GLEAN*	5.545

*Marca Registrada de DU PONT

Vías de descomposición del GRANSTAR

Degradación en plantas:

Las plantas tolerantes al GRANSTAR, como los cereales de invierno, metabolizan rápidamente el producto convirtiéndolo en sustancias inactivas, y en eso precisamente se basa la selectividad.

Degradación en el suelo:

Las más importantes vías de degradación del GRANSTAR en el suelo son la hidrólisis y la acción microbiana. Para el estudio de la degradación por actividad microbiana se han hecho análisis comparativos de degradación en suelo esterilizado (sin actividad microbiana) y sin esterilizar.

Como veremos, la degradación en el suelo crece con la temperatura, humedad, con la textura ligera y con el bajo pH.

-Hidrólisis:

La principal vía de degradación del GRANSTAR (y demás sulfonilureas) en el suelo es por hidrólisis en la que se produce la escisión del puente de la sulfonilurea.

El GRANSTAR es un ácido débil con una constante de disociación $pK_a=5$. La forma neutra es especialmente sensible a la hidrólisis que da como resultado metabolitos sin actividad herbicida.

-Acción microbiana:

Los microorganismos del suelo desempeñan un importante papel en la degradación del GRANSTAR. En todos los ensayos se ha observado una degradación muy superior en el suelo no esterilizado con respecto al esterilizado (sin vida microbiana).

Todos los parámetros que como la temperatura, humedad del suelo y contenido de materia orgánica, promueven la actividad microbiana, también promueven la degradación del producto.

En la gráfica Nr. 1 vemos la degradación del GRANSTAR en un suelo franco-limoso con un pH 8 y un contenido de materia orgánica del 5%.

Cultivos siguientes - rotaciones

La corta persistencia en el terreno del herbicida GRANSTAR nos asegura el control de hierbas no nacidas varios días después de la aplicación, pero a su vez nos confirma que no hay que prever ninguna restricción en las rotaciones de cultivos realizadas a intervalos normales de siembra.

Volatilidad

El GRANSTAR, como las demás sulfonilureas, es un producto no volátil; su presión de vapor es de 2.7×10^{-7} mm de Hg a 25°C. En estudios de laboratorio se han aplicado al suelo sulfonilureas con carbono marcado y se ha mantenido en lugar cerrado durante un año no habiendo ninguna evidencia de ningún compuesto volátil con carbono marcado excepto el dióxido de carbono resultado de la descomposición microbiana.

Deducimos por tanto que siempre que evitemos la deriva mecánica causada por el viento, no debemos tener ningún problema con cultivos colindantes.

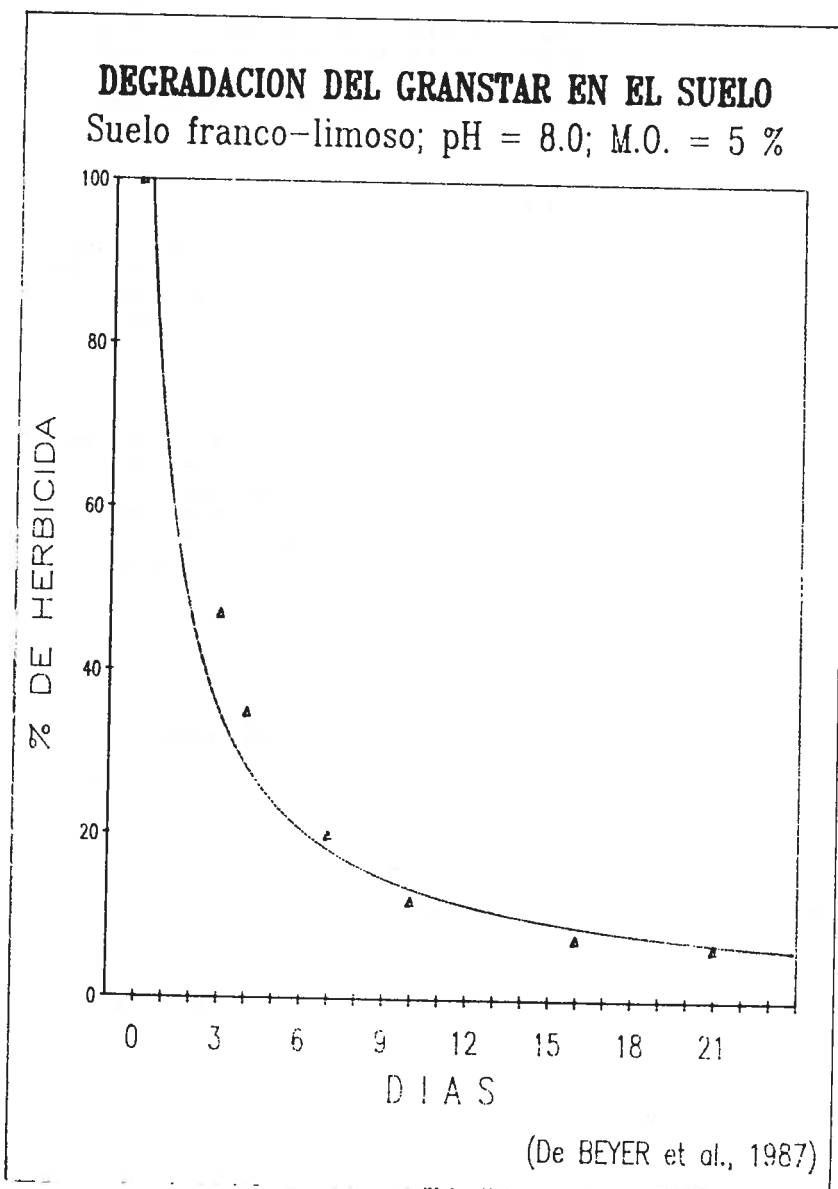
Toxicidad - Dosis - Degradación - Medio Ambiente

Haciendo una breve sinopsis sobre este último punto del que venimos hablando, queremos destacar que hay una serie de aspectos que muestran que este herbicida respeta profundamente el Medio Ambiente.

En primer lugar, ya hemos comentado su baja toxicidad aguda (bastante menor que la sal de cocina), ver cuadro anterior; por otra parte, hablamos de un herbicida cuyas dosis de aplicación varían entre 15 y 25 gr/Ha, aproximadamente unas 100 veces menor que la mayoría de los herbicidas. También hemos apuntado las vías de degradación que el producto tiene, hasta convertirse en sustancias inocuas.

De todo esto concluimos que la aplicación de este herbicida, aparte de su eficacia y otros aspectos, es de una elevada seguridad para la Naturaleza.

GRAFICA NR. I



BIBIOGRAFIA

- BEYER, E.M. et al HERBICIDES: CHEMISTRY, DEGRADATION AND
MODE OF ACTION Vol.3. Marcel Dekker, Inc.
1988.
- BEYER, E.M. et al SULFONYLUREA HERBICIDE SOIL RELATIONS.
1987 British Crop Protection Conference
Weeds.
- FERGUSON, D.T. et al DPX-L5300 - A NEW CEREAL HERBICIDE. 1985
British Crop Protection Conference -
Weeds.
- MUNTAN, L. and BENCIVELLI, A. WEED CONTROL IN WINTER
CEREALS WITH DPX-L5300 IN MEDITERRANEAN
COUNTRIES. 1987 British Crop Protection
Conference - Weeds.

INTRODUCCION

El Isoxaben es una materia activa, perteneciente a la nueva familia química de las Benzamidas que ha sido descubierta y desarrollada por la Compañía Elanco.

Su interés se centra fundamentalmente en ser el primer herbicida antiodicotedóneas específico de aplicación en preemergencia, con total selectividad para los cereales en cualquiera de sus estados de desarrollo, y en su capacidad de ser utilizado bien en mezclas, o bien en programas conjuntos con herbicidas antigramíneas de cualquier tipo.

El Isoxaben en España será comercializado en una formulación en suspensión concentrada, con un contenido del 50% en materia activa, bajo el nombre de COMBAT, estando en estudio formulaciones conjuntas con prosulfocarb (materia activa de Stauffer Chemical), clortoluron e isoproturon, respectivamente.

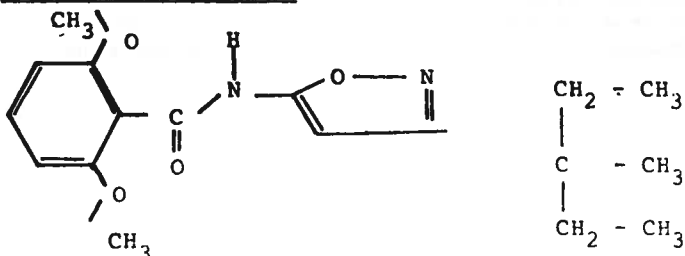
PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS

Nombre común : Isoxaben

Nombre químico: N- 3-(1-etil-1 metilpropil)-5-isoxazolil-2, 6-dimetoxibenzamida

Fórmula empírica : $C_{18} H_{24} N_2 O_4$

Fórmula desarrollada :



Presentación : Sólido cristalino blanco a temperatura ambiente

Peso molecular : 322.4

Punto de fusión: 176-179° C (secado a 110° durante 4 horas)

Tensión de vapor : 4×10^{-7} mm de Hg a 26° C

Estabilidad :

- . Estable a la hidrólisis a pH de 5, 7 y 9.
- . Parcialmente sensible a la fotodegradación en medio acuoso.
- . Estable en disolventes orgánicos y en el aire al menos dos años y medio.

Solubilidad en agua : 0.001 mg/ml a 25° C

Solubilidad en disolventes orgánicos :

. Acetona, cloroformo, diclorometano	50-100 mg/ml	
. Acetato de etilo, metanol	50-100	"
. Acetonitrilo	30-50	"
. Tolueno, xileno	4-5	"
. Hexano	0.07-0.08	"

PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS

El Isoxaben se caracteriza por su baja toxicidad y por su bajo riesgo de contaminación medio ambiental, algo cada vez más importante y que conviene resaltar en este Tercer Symposium dedicado especialmente al medio ambiente.

Toxicidad aguda

Producto técnico

Rata : - vía oral	DL50 > 10000 mg/Kg
- inhalación	CL50 > 1.99 mg/l de aire
- intraperitoneal	DL50 > 2000 mg/Kg
Ratón: - vía oral	DL50 > 10000 mg/Kg
- intraperitoneal	DL50 > 5000 mg/Kg
Perro: - vía oral	DL50 > 5000 mg/Kg
Conejo : - cutánea	DL 50 > 200 mg/Kg
- ocular	ligera conjuntivitis (28 mg/ojo)

Toxicidad aguda

Producto formulado

Ratas: - vía oral	DL50 > 5500 mg/Kg
Conejos: - dermal	DL50 > 2226 mg/Kg
- ocular	Ligera conjuntivitis (0.1 ml/ojo)

Toxicidad crónica

Perros (1 año)	Nivel sin efecto 10 mg/Kg x día
Ratones (2 años)	Nivel sin efecto 12 mg/Kg x día
Ratas (1 año)	Nivel sin efecto 6.6 mg/kg x día
Ratas (2 años)	Nivel sin efecto 5.6 mg/Kg x día

Mutagénesis

Isoxaben no es mutagénico.

Carcinogénesis y teratogénesis

Isoxaben no fué carcinogénico ni teratogénico en estudios a largo plazo.

Riesgos para la fauna y los ecosistemas

		Nivel de no efecto -----
. Colines de Virginia	14 días	2000 mg/Kg x día
. Patos	5 días	0.5%
. Trucha arco iris	96 horas	200 mg/lt.
. Daphnia magna		> 1.3 mg/lt.
. Carpa japonesa	96 horas	> 100 mg/lt.
. Lombrices	14 días	> 100 mg/Kg.
. Abejas adultas	96 horas	No tóxico

Dada la baja toxicidad del producto, la baja dosis de uso y la forma de utilización, Isoxaben no presenta ningún peligro para la fauna ni los ecosistemas.

Degradación en suelos

Se produce una amplia degradación microbiana, y una fotodegradación, que se encuentran afectadas por los factores que condicionan la disponibilidad del producto (contenido en arcilla, materia orgánica, etc) y la actividad microbiana.

Residuos en cereales

Aplicaciones en preemergencia del cultivo con 400 gr. i.a./Ha. (muy superior a la dosis normal) dieron los siguientes análisis de residuos en cereales :

Grano : menores que el límite de detección 0.01 ppm
Paja de trigo : R < 0.05 ppm
Paja de cebada : R < 0.09 ppm

Aplicaciones en postemergencia con dosis de 200 gr i.a./Ha produjeron :

Grano : R < 0.01 ppm
Paja : R < 0.09 ppm

Los residuos en hojas y tallos verdes con aplicaciones de 200 gr i.a./Ha en trigo, cebada y centeno, a los 50 días y después fueron menores de 0.002 ppm

Toxicidad del Isoxaben

Basados en los estudios aquí relacionados y en la baja dosis requerida para su empleo agrícola, el Isoxaben no representa ningún riesgo para el usuario ni el consumidor, ni tampoco para la fauna o los ecosistemas si se usa de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Selectividad

El Isoxaben es perfectamente selectivo para los cereales en todos sus estados de desarrollo.

En ensayos realizados en España ha demostrado su selectividad para las siguientes variedades :

<u>Trigo</u> :	Anza	Lacais
	Astral	Marins
	Talento	Cajeme
	Maestro	Yécora
	Orso	
	Esquilache	
<u>Cebada</u> :	Alpha	Barbarrosa

Y en otros países :

<u>Trigo</u> :	Capitol	Disponent
	Caston	Favori
	Catón	Fidel
	Avalón	Flanders
	Bounty	Hardi
	Brigand	Lutin
	Cocique	Mardler
	Darins	Norman
	Radja	Top
	<u>Cebadas</u> :	Antheres	Robur
	Ceres	Sonja
	Gerbel	Tribant
	Dori	Vogel Sanger
	Maris Otter	

Absorción y modo de acción

El Isoxaben se absorbe principalmente por vía radicular. Su modo de acción no es estrictamente de inhibición de la germinación, sino que actúa en los primeros estadios de desarrollo de las malas hierbas, debido a un fuerte efecto inhibitor de la síntesis proteica.

Acción sobre la nitrificación

El Isoxaben no tiene efecto sobre los procesos de nitrificación ni siquiera a dosis muy superiores a las normales.

EFICACIA

En trabajos realizados, tanto en España como en otros países, el Isoxaben se ha mostrado activo contra las siguientes especies de malas hierbas :

Anthemis arvensis	Matricaria spp.
Anthemis cotula	Myosotis arvensis
Aphanes arvensis	Papaver dubium
Arabis thaliana	Papaver rhoeas
Brassica napus	Polygonum aviculare
Capsella bursa-pastoris	Polygonum persicaria
Cardamine hirsuta	Ranunculus arvensis
Cerastium holosteoides	Ranunculus repens
Chenopodium album	Raphanus raphanistrum
Chrysanthemum segetum	Senecio vulgaris
Diplotaxis erucoides	Sinapis arvensis
Diplotaxis muralis	Spergula arvensis
Fallopia convolvulus	Stellaria media
Fumaria officinalis	Veronica agrestis
Galeopsis tetranit	Verónica hederaefolia
Juncus bufonium	Verónica pérsica
Lamium amplexicaule	Viola sp.

Durante las campañas 85-86 y 86-87, se han realizado un total de 31 experiencias con el fin de estudiar la eficacia de Isoxaben en las principales zonas cerealícolas de España, ensayando diversas combinaciones, dosis y momentos de aplicación.

Como resumen de los resultados más importantes obtenidos en estos ensayos presentamos el siguiente cuadro :

TRATAMIENTO	DOSIS (i.a/Ha)	E S P E C I E S					
		VERONICA SPP		FUMARIA SPP		PAPAVER SPP	
		Nº ens.	% cont	Nº Ens.	% cont	Nº Ens.	% cont
1. Isoxaben	125	4	83	3	96	2	96
2. Isoxaben+ Isoproturon	75+	4	85	5	72	12	91
3. Isoxaben+ Clortoluron	75+	8	88	7	83	11	97
4. Isoxaben+ Prosulfocarb	60+	5	99	7	94	15	99

E S P E C I E S

TRATAMIENTO	DOSIS (i.a./Ha)	POLYGONUM SPP.		CRUCIFERAS		MATRICARIA	
		Nº ens.	% cont	Nº Ens.	% cont	Nº Ens.	% cont
1. Isoxaben	125	3	87	3	92	1	100
2. Isoxaben+ Isoproturon	75+	10	80	7	99	3	99
3. Isoxaben+ Clortoluron	75+	12	83	8	99	3	91
4. Isoxaben+ Prosulfocarb	60+ 3500	17	80	8	99	7	90

En este cuadro queremos destacar los excelentes resultados obtenidos por Isoxaben contra Fumaria officinalis, Papaver rhoeas, Matricaria spp y Cruciferas.

La adición de un herbicida antigramíneas como el Isoproturon, Clortoluron o Prosulfocarb, permite disminuir la dosis de Isoxaben, obteniendo resultados muy satisfactorios contra estas malas hierbas, además de complementar su actividad mediante el control de gramíneas.

En estos ensayos hemos además comprobado cómo Isoxaben, a dosis menores que la recomendada (a dosis de 75 gr. i.a./Ha) también presenta un apreciable control de malas hierbas pertenecientes a los géneros: Anagallis, Lamium, Euphorbia, Stellaria, Chenopodium, Silene y Urtica.

La combinación de Isoxaben con Prosulfocarb en formulación 1.29+75 SC controla además otras hierbas como Galium aparine y Galium tricornis que se muestran resistentes al Isoxaben y a los derivados de la urea.

RECOMENDACIONES DE USO

Cuando se realicen aplicaciones de COMBAT, estas deben hacerse lo antes posible después de la siembra del cereal y siempre antes de la emergencia de las malas hierbas.

La dosis a utilizar en estos casos será de 0.2 a 0.25 lt/Ha de producto formulado, que equivale a una dosis de 100 a 125 gr. de materia activa por hectárea.

El herbicida se aplica sobre la superficie del terreno, no siendo necesaria la incorporación del mismo.

El volumen de agua utilizado dependerá de la maquinaria empleada, pero debe asegurar una homogénea distribución del producto en la superficie del terreno.

En el caso de utilizarlo en mezcla con un producto antigramíneo, como los derivados de la urea indicados, la dosis puede rebajarse hasta 0.15 lt/Ha de producto formulado, siendo el momento de aplicación el adecuado para el herbicida auxiliar, teniendo en cuenta que el Isoxaben no afectará a las malas hierbas ya emergidas.

Después de haber aplicado un año Isoxaben al terreno, y en caso de que en el año siguiente quiera cultivarse alguna crucífera, y especialmente colza, es necesario hacer una labor profunda (20-25 cm) dada la alta sensibilidad de esta familia de plantas hacia esta materia activa.

REFERENCIAS

CASANOVA, S.; LECA, J.L.; PROVE, P.; 1985
Qu'est-ce que le Cent-7?
La Defense des Vegetaux 233, 2-5

DUHAUBOIR, R.; 1985
La lutte contre les dycotiledones se modifie
Phytoma Dec. 85: 27-31

FABRE, E; 1985
Désherbage: la prélevée, impasse on assurance?
Phytoma Juill. 85: 16-18

HUGGENBERGER, F; GUEGUEN, F.; 1987
Yield response to preemergence control of
broad-leaved weeds in winter cereals with
Isoxaben in France.
Crop Protection 6 : 75-81

HUGGENBERGER, F.; JENNINGS, E.A.; RYAN, P.S.; BUROW,
K.W.; 1982
EL-107 a new selective herbicide for use in
cereals
Proceedings 1982. British Crop Protection
Conference Weeds 1, 47-52

HUGGENBERGER, F; RYAN, P.S.; 1985
The biological activity of EL-107 and its
mobility and degradation in soil
Proceedings 1985. British Crop Protection
Conference Weeds 3, 947-954

JAMET, P; 1987
Méthode d'étude de la mobilité d'un herbicide
dans le sol. Résultats concernant l'Isoxaben
Phytoma Juin 87 : 14-20

TITULO: FLOCOUMAFEN, NUEVO RODENTICIDA ANTICOAGULANTE

AUTOR(ES): SOCIEDAD PETROLIFERA ESPAÑOLA SHELL, S.A.
José Antonio Polo (CMA/241)

CENTRO DE TRABAJO: Barquillo, 17

LOCALIDAD: 28004-MADRID

RESUMEN:

Flocoumafen es el nuevo rodenticida anticoagulante fabricado por Shell Research Ltd. Comercializado bajo el nombre de STORM, se presenta en una formulación en bloque de cera. Es un producto muy potente, altamente eficaz en el control de roedores incluyendo aquellos resistentes a otros productos.

INTRODUCCION

Durante muchos años han sido muy numerosos y variados los métodos empleados para conseguir un buen control sobre los roedores, sin llegar a conseguirlo. Hoy en día, para conseguir un buen control sobre los roedores hay que recurrir a los rodenticidas anticoagulantes.

Con los primeros casos de resistencia aparecidos en los rodenticidas anticoagulantes de primera generación, comenzó a desarrollarse la segunda generación de anticoagulantes, tales como: Difenacum (1974), Bromadiolona (1976), y últimamente Flocoumafen (1984), los cuales se muestran más eficaces que los anteriores para el control de los roedores.

PALATABILIDAD

La excelente palatabilidad del flocoumafen ha sido comprobada en numerosas pruebas de campo y laboratorio y en diferentes situaciones.

CUADRO 5. Consumo de alimento y mortalidad en ratones con flocoumafen, con y sin alimento alternativo

TRATAMIENTO	CONSUMO DIARIO				TOTAL	MORTALIDAD
	DIAS					
	1	2	3	4	(g)	(%)
CEBO FLOCOUMAFEN	42	21	31	26	120	95
HARINA DE AVENA	57	59	43	21	170	-
CEBO FLOCOUMAFEN	41	38	33	24	136	100
TRIGO ENTERO	24	33	36	23	116	-
CEBO FLOCOUMAFEN	60	68	61	42	231	100

CUADRO 6. Cuadro comparativo de la eficacia de 4 anticoagulantes, contra ratones resistentes.

CEBO 0'005%	CEBO' COMIDO (gr)			TOTAL	MUERTE PROMEDIO
	SEMANAS				
	1	2	3	(g)	(días)
<u>CEBO BASE CEREAL</u>					
Difenacum	376.6	125.5	87.3	89	8.6
Bromadiolona	376.8	64.9	27.0	95	8.1
Flocoumafen	304.7	0.7	-	100	5.1
<u>CEBO EN BLOQUE</u>					
Flocoumafen	270.2	37.4	1.7	100	7.2

Observamos que las formulaciones a base de flocoumafen son altamente aceptadas por los roedores, a la vez que se muestran muy efectivas en el control de los mismo.

RESISTENCIA A LOS INSECTOS Y ENMOHECIMIENTO

La formulación del bloque de cera, es muy resistente al ataque de insectos y el enmohecimiento, conservando su aspecto y consistencia por más tiempo que los cebos tradicionales. Para lograr ese efecto, el cebo lleva incorporado una pequeña cantidad de insecticida y un agente antimicrobiano.

RECOMENDACIONES DE USO Y APLICACION

Antes de disponerse a colocar los cebos, conviene examinar bien la zona a tratar y sus alrededores, a fin de localizar los sitios donde hay actividad de roedores, y poder colocar los cebos en los lugares más adecuados. Deben explorarse los lugares oscuros, zonas donde halla basura, huecos de paredes, techos, ...

Los cebos deben colocarse protegidos para evitar que sean accesibles a personas y/o especies animales tales como perros, gatos, ...

Los puntos de cebo se deben colocar a 5-10 metros uno de otro, dependiendo de la infestación y se pondrán 2-3 bloques de Storm por cada punto de cebo.

A los siete días de colocados los cebos, se realizará la primera inspección, reponiendo cebo allí donde halla sido comido. Esta inspección se repetirá a los catorce y veintidós días. Normalmente con tres inspecciones suele ser suficiente para obtener un buen control sobre los roedores.

CONCLUSION

Flocoumafen es la nueva molécula, del rodenticida anti-coagulante STORM. Es un producto altamente eficaz en el control de roedores incluidos los resistentes a otros productos.

Las principales características de STORM (0'005% de flocoumafen) son:

- excelente palatabilidad
- DL50 = 0'25 mg/kg
- produce la muerte del roedor entre 4-8 días con una sola toma
- no produce recelo de cebo
- dosis mínima por punto de cebo
- mínimo riesgo para humanos por su sabor tan desagradable debido al repelente que lleva incorporado.

Madrid, Noviembre de 1987

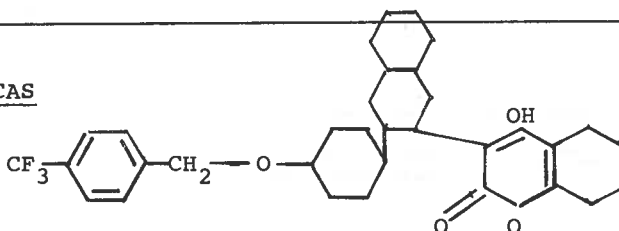
José Antonio Polo
SOCIEDAD PETROLIFERA ESPAÑOLA SHELL, S.A.
Barquillo, 17
28004-MADRID

CUADRO 1. Evolución histórica de los rodenticidas.

AGUDOS	CRONICOS
Arsénico Estricnina Sulfato de Talio	
	1940
	<u>1^a GENERACION ANTICOAGULANTES</u>
FLUOR ACETATO DE SODIO ANTU CASTRIX	DICUMARINA WARFARINA
	1950
FLUOR ACETAMIDA	CUMACLORO DIFACINONA CUMAFURILO CUMATETRALILO
	1960
NORBORIMIDA ALFA CLORALOSA PRIMINIL	CLOROFACINONA
	1970
	<u>2^a GENERACION ANTICOAGULANTES</u>
	DIFENACUM BROMADIOLONA
	1980
	FLOCOUMAFEN

PROPIEDADES QUIMICAS

ESTRUCTURA



NOMBRE QUIMICA:

4-hidroxi-3-(1,2,3,4-tetrahidro-3-(4-(4-trifluorometilbenciloxi)fenil)-1-naftil)cumarina.

NOMBRE COMUN: FLOCOUMAFEN

FORMULA EMPIRICA: $C_{33}H_{25}F_3O_4$

PROPIEDADES FISICAS

ASPECTO: POLVO BLANCO

PRESION VAPOR: MENOR DE 1×10^{-7} Ncm⁻² a 20° C

SOLUBILIDAD A 20° : AGUA: Aproximadamente 1 mg/l.
ACETONA: Mayor de 600 gr/l.
ETANOL: 30 gr/l.
XILENOS: 30 gr./l.

PUNTO DE FUSION: 161 - 162° C

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL FLOCOUMAFEN

- Molécula totalmente nueva
- Producto altamente eficaz en el control de roedores incluyendo las especies resistentes a otros productos
- Excelente palatabilidad
- Produce la muerte del roedor, entre 4-8 días, con una sola toma
- No produce recelo del cebo
- Dosis mínima por punto de cebo
- Mínimo riesgo para humanos por su sabor repulsivo

Estas características han sido probadas mediante numerosos ensayos, los cuales fueron realizados en las más variadas situaciones.

TOXICIDAD ORAL AGUDA

CUADRO 2. Toxicidad oral aguda del flocoumafen para distintas especies de roedores.

<u>Especies</u>	<u>LD50 (mg/kg)</u>	<u>MUERTE días)</u>	
		<u>ESCALA</u>	<u>PROMEDIO</u>
<u>R A T A S</u>			
<u>Bandicota indica</u>	0.48	-	10
<u>Rattus argentiventer</u>	0.48	4-18	9
<u>Rattus norvegicus</u>	0.25	5-7	6
<u>R. rattus</u>	1.00	4-13	8
<u>R. r. diardii</u>	0.65	3-20	7
<u>R. tiomanicus</u>	0.28	3-17	5
<u>R A T O N E S</u>			
<u>Mus domesticus</u>	0.79	4-11	7
<u>Apodemus flavicollis</u>	4.20	4-6	5
<u>O T R O S</u>			
<u>Arvicola terrestris</u>	0.20	3-18	7
<u>Clethrionomys glareolus</u>	0.23	2-6	4
<u>Microtus arvalis</u>	0.12	2-8	4

En general, los machos son ligeramente más sensibles al flocoumafen que las hembras. Normalmente los roedores mueren entre los 4-8 días después de la administración de una dosis letal.

ESTUDIOS DE CONSUMO

Los roedores suelen comer un 10-20% de su peso vivo al día. La cantidad teórica de cebo (0,005%) necesario para conseguir la DL50, representa una pequeña proporción de esos requisitos diarios de alimento.

CUADRO 3. Cantidad teórica de Storm necesaria para alcanzar la DL50 en diferentes especies de roedores.

ESPECIE	PESO VIVO (gr)	CEBO (gr)
<u>RATAS</u>		
Bandicota indica	400	3.8
Rattus argentiventer	150	1.6
R. norvegicus	250	1.3-2.8
R. rattus	200	5.5
R. r. diardii	150	2.0
R. tiomanicus	150	0.8-2.0
Sigmodon hispidus	150	3.6
<u>RATON</u>		
Mus musculus	20	0.5-1.0

CUADRO 4. Cuadro comparativo de la potencia de varios anti-coagulantes

	LD ₅₀ (mg/kg)	CONCENTRA- CION CEBO (mg/kg)	CANTIDAD TEO- RICA DE CEBO PARA ALCANZAR LA DL50 PARA UNA RATA DE 250 grs.
<u>1^a GENERACION</u>			
DIFACINONA	3.0	50	15.0
CLOROFACINONA	20.5	50	102.5
CUMATETRALILO	16.5	375	11.0
WARFARINA	58.0	250	58.0
<u>2^a GENERACION</u>			
BROMADIOLONA	1.12	50	5.6
DIFENACUM	1.80	50	9.0
FLOCOUMAFEN	0.25	50	1.3

A diferencia de otros anticoagulantes, flocoumafen se comporta como un rodenticida de una sola toma.

TITULO: EXPERIENCIA DE UNA MOLECULA DE VANGUARDIA EN EL RESPETO AL MEDIO AMBIENTE: INVESTIGACION DELTAMETRIN.

AUTOR(ES): PROCIDA IBERICA, S.A.

CENTRO DE TRABAJO: PROCIDA IBERICA, S.A.

LOCALIDAD: Madrid

RESUMEN

A pesar de la amplitud del catálogo español, el número de pesticidas presentes en el mercado de forma importante queda limitado a un corto número de moléculas, muchas de las cuales pueden considerarse como clásicas, bien conocidas técnicamente, y de las que en la práctica han podido confirmarse o modificarse las previsiones técnicas, toxicológicas y medio ambientales con que fueron homologados.

Deltametrin, molécula bien conocida técnicamente, ha demostrado en la práctica y en los complejos ensayos realizados, estar perfectamente adaptada para respetar el medio ambiente, ya que se degrada rápidamente en la capa superior del suelo sin afectar a su fauna ni a las aguas subterráneas, en condiciones naturales no afecta a la fauna acuícola, tiene un alto coeficiente de seguridad para los vertebrados, es de baja toxicidad para abejas y respeta numerosos auxiliares.

REFLEXIONES SOBRE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El sector de los plaguicidas es un mundo vivo, dinámico, activo y cambiante.

Todos los años se presentan en el Registro Oficial nuevas moléculas, fruto de una seria y concienzuda investigación desarrollada por las distintas empresas del sector, que tras un lento proceso reciben finalmente el espaldarazo oficial del Ministerio de Agricultura.

El catálogo español es muy amplio; cerca de 500 materias activas distintas y más de 4.000 productos, formulaciones y mezclas. De ellas, sin embargo, solamente se utilizan de forma importante un pequeño número de moléculas que están presentes en numerosos cultivos y en los más variados problemas fitosanitarios.

Con frecuencia productos que nacen con grandes expectativas, presentan a corto plazo muchas imitaciones, y desaparecen rápidamente o languidecen entre las páginas de un catálogo.

El tiempo se encarga de decantar el uso de los productos, convirtiendo a unos pocos en clásicos e insustituibles. Se habla de ellos, incluso se les ataca..., pero permanecen. La experiencia avala su uso. El agricultor parece buscar la seguridad frente a las promesas.

Esos pocos productos llegan a ser dominados técnicamente, se les descubren nuevas aplicaciones, se perfeccionan las formulaciones y se ajustan las dosis a la práctica.

Cuando se ha dominado técnicamente, se abordan otras etapas. Es el momento de confirmar o modificar los datos teóricos relativos a toxicidad, niveles de residuos, influencia sobre el medio ambiente, etc.

De ningún producto puede asegurarse su inocuidad o su influencia sobre determinados factores externos, por meros estudios de laboratorio o simples datos de ensayos. Es el paso del tiempo, la práctica y la experiencia quienes se encargan de dar a una molécula su verdadero perfil.

Con frecuencia es necesario reclasificar o revisar las premisas, tanto técnicas como medio ambientales con que fué homologado.

Ya con ocasión del 1er. SYMPOSIUM NACIONAL DE AGROQUIMICOS, D. CADAHIA, en su ponencia "Influencia de los plaguicidas en el medio ambiente", hacía mención a la dificultad de predecir, antes del registro de un producto, los efectos que éste pueda tener en aspectos toxicológicos, de residuos, de medio ambiente, y a la conveniencia de que una vez registrado un plaguicida, las autoridades competentes hagan un seguimiento y confirmen la validez de las predicciones según el documento "Criterios Ecológicos para el Registro de Plaguicidas" (FAO 1982).

PIRETROIDES Y DECIS

Todo lo dicho hasta ahora puede ejemplarizarse en el caso del Deltametrín.

Cuando al final de la década de los 70, comienza la tercera generación de insecticidas, los piretroides, y aparece el Deltametrin, se produce una revolución en la lucha contra las plagas; es una molécula de una potencia insecticida no superada incluso hoy en día. Sus dosis, en materia activa, son las más bajas de las utilizadas en agricultura. Su espectro de actuación es muy amplio, abarcando todos los órdenes de insectos de interés agrícola. Su baja toxicidad para sangre caliente, le otorga una seguridad de empleo muy elevada. Los niveles de residuos en alimentos hizo necesario modificar los aparatos de medida entonces en uso.

Se registra en España y se utiliza de forma importante en algodón, hortalizas, frutales, etc.

Comienza a hablarse de Decis... y se le ataca. Pero permanece y sirve de referencia.

El mercado mundial de los piretroides se mueve ya sobre el 23% de participación sobre el total de los insecticidas foliares, y el Deltametrin sigue como una molécula de vanguardia, a pesar de que la familia cuenta ya con numerosas moléculas.

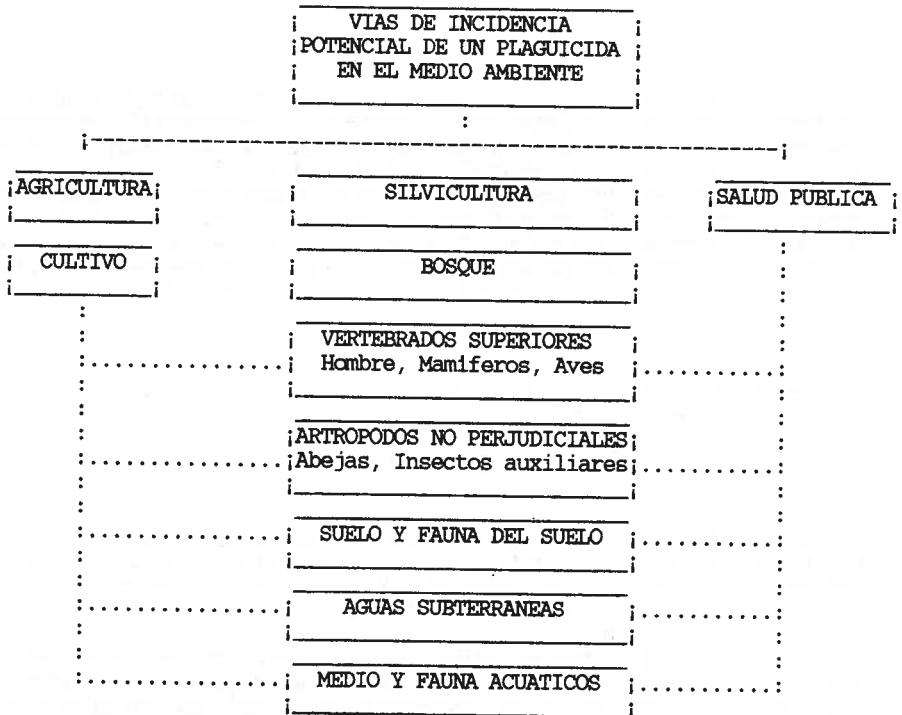
Poco a poco van revisándose favorablemente muchas de las premisas con que fue catalogado inicialmente: se le rebaja el plazo de seguridad a 2-3 días, plazo mínimo de los existentes en España; se le califica B para fauna acuática en la última formulación registrada; aparece en las listas de productos de baja toxicidad para abejas, etc.

En paralelo, cualquier vía de incidencia sobre el medio ambiente ha constituido un campo de estudio y de profundización en el conocimiento del Deltametrin.

DECIS Y MEDIO AMBIENTE

Para un producto fitosanitario, cualquiera que sea, el respeto al medio ambiente pasa, en primer lugar, por el conocimiento de su comportamiento frente a los diferentes aspectos que constituyen ese medio, fuera de cualquier consideración sobre su eficacia técnica.

En el caso de un insecticida como el Deltametrin, las vías potenciales de incidencia en el medio ambiente están ligadas al tipo de utilización.



El Consejo de Europa, en su 5 Recomendación sobre Pesticidas: "Consejos relativos a los efectos sobre el medio ambiente y la vida salvaje" (Consejo de Europa 1981), recomienda se tomen en consideración para el estudio de la incidencia sobre el medio ambiente, los siguientes puntos:

- . Suelo y Organismos vivos del suelo.
- . Agua y organismos acuáticos.
- . Toxicidad frente a aves.
- . Toxicidad frente a abejas.
- . Otros insectos útiles.
- . Efectos no intencionados, por accidente, deriva, etc.

Dicha recomendación termina insistiendo en los ensayos y observaciones sobre el terreno... "destinados principalmente a confirmar las previsiones fundadas en ensayos de toxicidad y a revelar los efectos que las experiencias de laboratorio no pueden prever".

Después de muchos años de ensayos, y sobre todo de práctica, se posee hoy en día un saber considerable sobre el comportamiento del Deltametrin.

Lo que sigue no es sino un resumen de su comportamiento en cada uno de los principales aspectos constitutivos del medio ambiente.

- SUELO

La rapidez de degradación de un insecticida en el suelo es un factor importante respecto al medio ambiente.

El Deltametrin, en una primera fase, se fija en los primeros cms de suelo (2,5-5 cms en función de la granulometría y del contenido en materia orgánica) que se explica por su baja solubilidad en agua (0,02 ppm a 20°C) y su fuerte adsorción, lo que produce una especie de imantación con las partículas del suelo que le impiden pasar a las corrientes de agua subterráneas (MESTRES 1979, RAWN and al. 1982, EG and G, Bionomics 1978, MUIR and al. 1984).

En una segunda fase, el producto es degradado por los microorganismos. La velocidad de degradación varía con el tipo de suelo, el nivel de actividad microbiana y la temperatura (KERHOAS 1980, KAUFMAN 1979, RAWN and al. 1982).

:DEGRADACION DEL 50% DEL PRODUCTO :				
:EN SUELO, MEDIDO EN DIAS :				

:	SUELO	;	SUELO	:
:	LIMO-ARCILLOSO;		LIMO-ARENOSO	:
:	-----			
:	20°C	:	35°C	;
:	10°C	:	25°C	:
:	-----			
:	25	:	18	;
:	43	:	13	:
:	-----			

En condiciones prácticas, la degradación del 50% del producto en el suelo, está comprendida entre 12 y 50 días.

- FAUNA DEL SUELO

El papel de la fauna del suelo en el mantenimiento de las cualidades físicas y químicas del suelo es bien conocido.

Debido a que las pequeñas dosis de Deltametrin que puedan llegar al suelo son inmovilizadas rápidamente en los primeros cms del suelo, sus efectos sobre los organismos del suelo son despreciables.

MORTANDAD DE LOMBRICES DESPUES DE UN TRAT. CON DECIS INCORPORADO AL SUELO, A 1 cm DE PROFUNDIDAD			
DOSIS	:	:	:
g.m.a./ha.	:	T + 7	T + 14
:	:	:	T + 28
12'5	:	0	5,3%
:	:	:	0
25	:	0	0
:	:	:	10'5%

- AGUA Y ORGANISMOS ACUATICOS

El comportamiento del Deltametrin sobre el medio acuático ha sido objeto de numerosos ensayos y seguimientos, por varias razones:

- . Es un medio, a menudo, vecino del agrícola.
- . En el cultivo del arroz, el medio acuático y el agrícola se confunden.
- . Las aplicaciones aéreas llevan consigo un riesgo de deriva, que acerca aún más, el medio acuático al agrícola o forestal.
- . En condiciones teóricas de laboratorio, el Deltametrin se muestra tóxico para peces y era necesario proceder a una comprobación práctica de su comportamiento.

Pronto se constató que el efecto tóxico sobre peces, disminuía significativamente cuando el agua contenía materia orgánica en suspensión y que desaparecía cuando el agua se renovaba permanentemente (EG an G Bionomics 1978).

A partir de estos hechos se realizan numerosos ensayos y observaciones exteriores, demostrando que, en condiciones naturales, Decis no es tóxico para el medio acuático, lo que ha llevado a su homologación en el cultivo del arroz en Brasil, Filipinas, Tailandia, Taiwan y Mozambique.

Las principales conclusiones del comportamiento de Deltametrin en el medio acuático son las siguientes:

- . Deltametrin es adsorbido por las partículas en suspensión en el agua y en los sedimentos.
- . De esa adsorción se deriva el que la vida media del producto en el agua sea de solamente 2 a 4 horas, y en los sedimentos del fondo, no pase de 14 días.
- . En el medio acuático natural, Deltametrin se muestra como no tóxico para peces y sin ningún efecto sobre su reproducción, a dosis de hasta 18'75 g m.a./ha.
- . De la misma forma, se confirma la inocuidad de Deltametrin sobre moluscos y batracios incluso a dosis de 50 g m.a./ha.

- VERTEBRADOS SUPERIORES: HOMBRE, MAMIFEROS, AVES

Es el grupo donde ya desde un principio Deltametrin demostró tener un alto nivel de seguridad, y ello debido a varios factores:

- . La piel de los animales de sangre caliente posee una capa queratinizada que no es traspasada por Deltametrin, por lo que no puede encontrarse en la sangre. En este sentido es revelador el que no se haya podido determinar la DL₅₀ para aplicación sobre la piel en rata y conejo, pues dosis extremadamente elevadas (2.000-3.000 mg/kg) no producian ninguna mortandad.
- . Las esterasas e hidroxilasas, ejercen una acción de detoxificación degradando la molécula de Deltametrin.
- . El coeficiente de Seguridad (DL₅₀ sobre rata/DL₅₀ sobre mosca es extremadamente alto, hasta 5.400 veces más tóxico para mosca que para rata.

PRODUCTO	:COEF. DE
	:SEGURIDAD;
PARATION	: 9,2
DDT	: 11,3
MALATION	: 50,0
PIRETRINAS NATURALES	: 74,2
FENITROTION	: 143,0
DIMETOATO	: 555,5
FENVALERATO	: 342
BIFENTRIN	: 346
PERMETRIN	: 516
CIPERMETRIN	: 1.054
ALFA-CIPERMETRIN	: 1.339
L-CIALOTRIN	: 3.545
DELTAMETRIN	: 5.400

Según Centre de Recherches de
Biologie Appliquée, y C.R.
Worthing, "Pesticide manual"

Todos los estudios realizados a lo largo de estos años han demostrado que Deltametrin no tiene ningún efecto mutagénico o neurotóxico, y su toxicidad crónica a medio y largo plazo sigue siendo extremadamente pequeña.

- ABEJAS

Es curioso observar como de unos resultados teóricos de laboratorio, que daban al Deltametrín como tóxico para abejas, se ha pasado a lo largo de varios años, a la constatación de su práctica inocuidad; lo que ha conducido a su homologación en cultivos frecuentados por las abejas, durante la floración, en países como Francia, R.F.A., Suiza, Dinamarca, Holanda, Hungría, Checoslovaquia, etc.

Es difícil resumir todos los ensayos realizados hasta llegar a los resultados que han permitido su actual consideración.

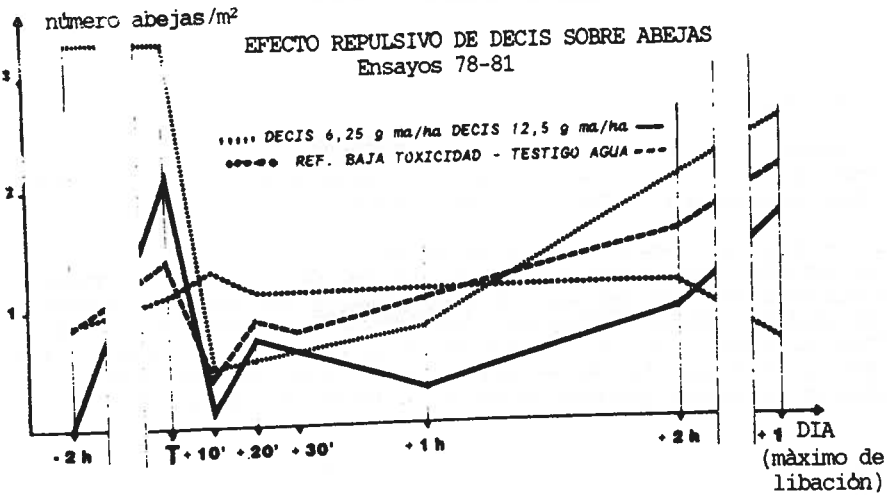
Todos ellos se han llevado a cabo en condiciones próximas a la realidad, sobre cultivos como colza, girasol, mostaza, trigo y frambuesa; en pleno campo y en tunel; en tratamientos terrestres y aéreos; comparándose DECIS con un producto considerado tóxico para abejas, otro de baja toxicidad y una tesis en que se aplicaba agua solamente.

Se ha estudiado mortandad de abejas en colmenas y cultivos, comportamiento, tasa de libación, evolución del enjambre después de los ensayos, viabilidad de las larvas, cantidad de miel, residuos en miel y en abejas, etc.

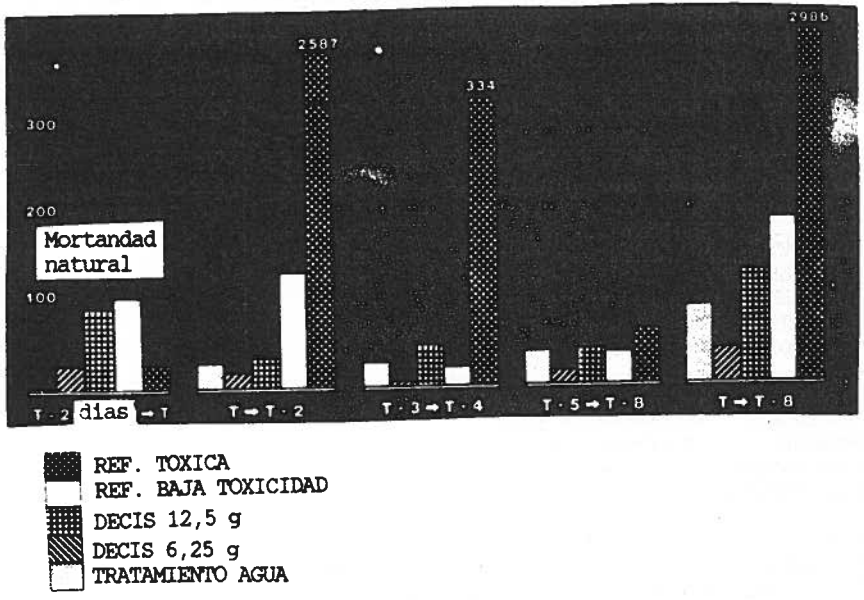
Las conclusiones más importantes han sido:

- . En todos los ensayos, tanto al aire libre como en invernadero, a dosis hasta un 60% más elevadas que las utilizadas en la práctica, en aplicaciones terrestres y aéreas, se produce una mortandad igual a la que provoca un tratamiento con agua.
- . A dosis de hasta 10 veces la dosis de utilización práctica no se produce modificación en la tasa de libación.
- . Respecto al comportamiento de las abejas, se produce un efecto de repulsión que dura, a dosis elevadas, un máximo de 3 horas.
- . La cantidad de miel, en todos los ensayos, ha sido similar a la de los testigos.
- . No aparece ningún efecto sobre la evolución del enjambre, ni de las larvas después de los ensayos.
- . La investigación de residuos en miel y en abejas, ha sido negativa.

En resumen, Deltametrín se muestra como un producto de baja toxicidad para abejas con un mínimo de precauciones, pudiendo aplicarse sobre cultivos en floración, en presencia de abejas, incluso a pleno día.



MORTANDAD DE ABEJAS
Ensayo trigo - tunel (1983)



- INSECTOS AUXILIARES

Deltametrin es un insecticida particularmente eficaz sobre numerosos enemigos de los cultivos, y a priori cabria pensar que su incidencia sobre insectos auxiliares podria ser fuerte.

Por ello ha sido importante la investigaci3n desarrollada en este campo que reviste enormes dificultades al no ser f3cil encontrar campos con poblaciones elevadas de insectos auxiliares, y que continda todavia, ya que est3 en marcha un programa a medio plazo, de colaboraci3n entre el INRA franc3s y la Universidad de Southampton en Inglaterra, para determinar el impacto de Deltametrin sobre fauna auxiliar durante tres a5os en las mismas parcelas de varias hect3reas de superficie.

Los resultados parciales publicados hasta la fecha son los siguientes:

- . Pr3cticamente ningun efecto negativo sobre Carabidae y Staphylinidae.
- . Presencia importante de Chrysopas, Dipteros e Hymen3pteros auxiliares.
- . Marcado efecto depresivo sobre Dipteros Empididos y Dilichopodidos, que dura de 3 a 4 semanas.
- . La incidencia global de Deltametrin sobre la fauna auxiliar es comparable a la de Fosalone en Francia y Pirimicarb en Inglaterra.

De una forma general, puede decirse que Deltametrin no es una mol3cula especialmente t3xica para fauna auxiliar.

- . Asi, por ejemplo, se constata que existe una gran diferencia de sensibilidad a Deltametrin entre algunas plagas y sus enemigos.

RATIOS DE SENSIBILIDAD RELATIVA ENTRE PLAGAS Y AUXILIARES
CONCENTRACIONES LETALES PARA HELIOTHIS/CONS. LETALES PARA CHRYSOPA

DELTA METRIN	: 0,0048 :	
ENDOSULFAN	: * 0,014 :	
FENVALERATO	: ** 0,052 :	
PERMETRIN	: *** 0,18 :	
METOMILO	: **** 0,98 :	

DDT	: *****:3,54	
PROFENOFOS	: *****:** 5,00	
CARBARIL	: *****:*** 5,12	
MONOCROTOFOS	: *****:***** 21,50	
MONOCROTOFOS	: *****:***** 30,80	

RATIO < 1	△	RATIO > 1
EL INSECTICIDA ES MAS TOXICO PARA LA PLAGA	:	EL INSECTICIDA ES MAS TOXICO PARA EL AUXILIAR QUE PARA LA PLAGA

Segun PLAPP y BULL 1978

- . Las diferencias de poblaciones auxiliares entre parcelas tratadas y testigos, que a veces se observa, son debidas fundamentalmente al hecho de que la plaga desaparece en las parcelas tratadas con Decis, hecho que se repite en cualquier parcela tratada con un producto comparativo que haya resultado eficaz, mientras que en parcelas tratadas con productos de baja eficacia, las diferencias con el testigo son menos significativas.
- . Deltametrin no tiene efectos a medio o largo plazo sobre poblaciones auxiliares, que vuelven a colonizar las parcelas tratadas una vez ha pasado la persistencia del producto.

CONCLUSIONES

Deltametrin ha demostrado, a lo largo de los años, ser una molécula perfectamente adaptada para el respeto al medio ambiente en todos sus aspectos.

- . SUELO: Por fijarse y degradarse rápidamente en la capa superficial del suelo, sin afectar a su fauna ni pasar a las aguas subterráneas.
- . AGUA: Porque en condiciones reales es adsorbido por las partículas en suspensión y en los sedimentos del fondo donde se degrada rápidamente, no afectando a peces, moluscos o batracios, lo que ha hecho que sea homologado para arroz en numerosos países.
- . VERTEBRADOS SUPERIORES: Por su gran coeficiente de seguridad para animales de sangre caliente, ya que el producto no traspasa la piel y es degradado por los enzimas.
- . ABEJAS: En las que no se producen mortandad superior a la que pueda causar un tratamiento con agua, no afectando a la libación, reproducción o producción de miel, y produciendo un efecto de repulsión de corta duración.
- . INSECTOS AUXILIARES: Donde está demostrando no ser especialmente tóxico, comportándose como los productos considerados con baja incidencia y respetando numerosos auxiliares.

TITULO: **NUEVO INSECTICIDA/NEMATOCIDA MICROGRANULADO PARA ALGODON,
PATATA, MAÍZ Y HORTICOLAS: ONCOL 5 G.**

AUTOR(ES): **Pedro Badrinas Vancells, José Olivella Almirall, Javier Laita
de la Rica.**

CENTRO DE TRABAJO: **AGROCROS, SOCIEDAD ANONIMA.**

LOCALIDAD: **Barcelona - Madrid.**

RESUMEN:

Se presentan datos de experiencias con ONCOL 5 G en los cultivos de algodón, maíz, tabaco, hortalizas, cucurbitáceas y algodón, destacando la eficacia insecticida/nematocida, así como la selectividad.

NUEVO INSECTICIDA/NEMATICIDA MICROGRANULADO PARA ALGODON, PATATA, MAIZ
Y HORTICOLAS: ONCOL 5 G

INTRODUCCION

ONCOL 5 G, insecticida microgranulado a base de Benfuracarb, está registrado con el número 16.569/91, para su aplicación en el cultivo de remolacha azucarera y desde el año 1985 viene comercializándose en España, a través de AGROCROS, S.A..

La presente comunicación pretende resumir los trabajos de pre-registro del producto en sus nuevas aplicaciones en patata, algodón, maíz, hortalizas y tabaco.

Todas estas aplicaciones se encuentran solicitadas en el Registro Oficial Central del Ministerio de Agricultura en los momentos de redactar esta ponencia.

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

Aunque el producto es suficientemente conocido, reseñamos aquí algunas de sus características:

PRODUCTO : ONCOL 5 G
Materia Activa : Benfuracarb
Nombre Químico : 2,3,dihidro-2,2,dimetil-7,benzofuranil-N(N,2
(etoxicarbonil)etil-N,isopropilaminosulfenil)-N,
metilcarbamato.
Solubilidad en agua: 9 ppm

FORMULACION

ONCOL 5 G se presenta formulado como microgránulos de color azulado, que contienen 5% de materia activa, con un tamaño homogéneo y sin formación de polvo cuando se manipula. La densidad aparente aproximada es de 0,95. La granulometría es de un 98% de los gránulos comprendidos entre 0,25 y 0,5 mm y un 1% de menos de 0,25 mm y otro de 1% de más de 0,8 mm.

TOXICOLOGIA

ONCOL 5 G es un producto de toxicidad moderada, siendo los valores tóxicos principales de la materia activa los siguientes:

LD₅₀ Oral aguda en ratas : 110 - 225 mg/kilo
" " " " ratones : 110 - 145 mg/kilo
LD₅₀ Dérmica aguda en conejos : 2.000 mg/kilo

ONCOL 5 G no tiene efectos sobre la reproducción y no es teratogénico, mutagénico o carcinogénico y no irrita la piel.

A diferencia de otros microgránulos su olor, aunque evidente, se soporta bien en la práctica de uso.

En cuanto a su acción sobre el medio ambiente, ONCOL 5 G es muy poco tóxico para abejas y predadores, dada su forma de aplicación al suelo y su formulación.

Para aves, la toxicidad es moderada, siendo la LD_{50} oral aguda para gallinas de 92,2 mg/kg y de 48,3 mg/kg para codorniz.

En cuanto a la toxicidad para peces y crustáceos, la LC_{50} para carpa es de 0,82 ppm y para Daphnia de 235 ppm.

Todos los valores indicados hacen que ONCOL 5 G esté clasificado como B(B-C).

MODO DE ACCION

Una vez aplicado al suelo, ONCOL 5 G actúa por varios caminos:

1. Por efecto directo en el área tratada por contacto e ingestión. El área dependerá del grado de humedad del suelo.
2. Puesto en contacto con las raíces de las plantas es absorbido y por efecto sistémico trasladado a las hojas.
3. Además, y por volatilización, actúa en el suelo, tanto lateralmente como en profundidad.

Como consecuencia de esta triple acción, el efecto de protección se traduce en un control de los insectos de suelo, especialmente en el período inicial, crítico para la vida del cultivo y en un control de los insectos de las partes aéreas.

El período de protección se puede estimar entre 60-70 días a partir del momento del tratamiento. Su duración depende de la naturaleza del suelo y la pluviometría, siendo menor en suelos arenosos que en los arcillosos. En períodos muy lluviosos o con riegos continuados y abundantes, su efecto residual disminuye, si bien por su baja solubilidad está menos expuesto al lavado que otros productos más solubles.

ESPECTRO DE ACCION

ONCOL 5 G tiene una amplia actividad contra todos los insectos de suelo y, en especial, contra Agriotes, Melolontha, típulas, miriápodos, Atomaria y otros. Además, presenta una clara actividad contra gusanos grises (Agrotis y Spodóptera), así como una acción nematicida clara cuando las dosis son suficientemente elevadas.

Además, y por su acción sistémica, su actividad se extiende a plagas que afectan la parte aérea, entre otros:

Remolacha : contra pulguilla y pulgones.

Algodón : contra pulgones, incluidos los resistentes a otros microgránulos.

Maíz : contra pulgón y mosquito verde.

Patata : contra escarabajo y pulgón.

Tabaco : contra pulgones.

Hortícolas: contra pulgones.

RESIDUOS

Tan pronto como se aplica ONCOL 5 G al suelo y en contacto con la humedad comienza la activación de su materia activa, el benfuracarb. En ese mismo momento comienza su metabolización, descomponiéndose en diversos metabolitos, siendo el proceso más o menos rápido, dependiendo de la humedad y la materia orgánica del suelo. De cualquier modo, a los 60 días los residuos no llegan a 1 ppm en suelos francos.

Los residuos en las plantas son prácticamente inexistentes, dado el largo plazo entre aplicación y cosecha, así como la propia degradación del producto.

Se ha determinado un límite máximo de residuos de 0.2 ppm en los cultivos de remolacha, maíz, tabaco, hortalizas y patata y 0.1 ppm en algodón.

EFICACIA EN NUEVOS CULTIVOS

Aunque la primera homologación del producto fue concedida para el cultivo de la remolacha azucarera, la experiencia en otros países, así como la existencia de otras homologaciones, llevó a AGROCROS a solicitar la ampliación de uso del producto a otros cultivos diferentes.

En los últimos tres años, los ensayos realizados han sido los siguientes:

Tabla I. ENSAYOS EN ESPAÑA

CULTIVO	1985	1986	1987
PATATA	8	2	8
TOMATE	2	2	-
ALGODON	3	3	-
MAIZ	3	3	-
MELON	-	3	1
TABACO	-	3	-
SANDIA	1	1	1
PIMIENTO	1	1	-
PEPINO	-	1	-
CEBOLLA	-	2	-

PATATA

Los ensayos de ONCOL 5 G en patata han sido enfocados en dos sentidos. Por un lado el control de escarabajo y, por otro, el control de ataques tardíos de gusanos de alambre que en casos de patata de alto coste pueden representar un serio problema en cosecha.

Tabla II. CONTROL DE ESCARABAJO

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL DE ESCARABAJO		
		ENS. 1/85	ENS. 2/85	ENS. 3/86
		T + 82	T + 54	T + 70
ONCOL 5 G	30	71 bb	84 bb	68 bb
ONCOL 5 G	40	75 bb	94 bb	79 bb
GEOMET 5 G	30	69 bb	-	53 ab
CONTROL	-	0 aa	0 aa	0 aa

En numerosas aplicaciones prácticas de superficies reducidas (demostraciones), se ha comprobado que ONCOL 5 G controla el escarabajo de la patata a dosis comprendidas entre 30 y 40 kilos/ha a nivel similar a Geomet 5 G a 30 kg/ha.

En cuanto al control de gusanos de alambre, los resultados vienen reflejados en la Tabla III.

Tabla III. CONTROL COMPARADO DE GUSANO DE ALAMBRE

PRODUCTO	ENS. 6/85		ENS. 7/85		ENS. 8/87	
	DOSIS/ha	% CONTROL	DOSIS/ha	% CONTROL	DOSIS/ha	% CONTROL
		T + 129		T + 110		T + 95
ONCOL 5 G	50	81 dd	25	90 bb	80	92 cc
DURSBAN 5 G	-	-	-	-	80	80 bb
GEOMET 5 G	60	72 cd	30	85 bb	80	84 bc
MOCAP 10 G	60	71 cd	20	87 bb	50	87 bc
GARVOX 3 G	60	29 bb	-	-	-	-
CONTROL	-	0 aa	-	0 aa	-	0 aa

Aunque las dosis de productos pueden parecer excesivas, hay que hacer constar que la idea era lograr un control de la plaga lo más largo posible.

Durante el año 1987 se realizaron seis aplicaciones, sin repeticiones, comparando varios productos y dosis y analizando el control de gusano de alambre en cosecha.

MEDIA DE 6 APLICACIONES - 1987 MALLORCA

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL DE AGRIOTES
		(Media de 6 aplicaciones)
ONCOL 5 G	80	92
DURSBAN 5 G	80	56
GEOMET 5 G	80	73
MOCAP 10 G	50	66

TOMATE

ONCOL 5 G fue aplicado para el control de insectos de suelo, así como para comprobar la eficacia contra nemátodos del genero *Meloidogyne* y su acción contra pulgones.

El resultado de los ensayos significativos se da en la Tabla IV.

Tabla IV. ONCOL 5 G EN TOMATE

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL NEMATODOS		% CONTROL APHIS SPP.
		ENS. 9/85	ENS. 4/86	ENS. 4/86
		T + 157	T + 131	T + 20
ONCOL 5 G	25	72 bb	63 ab	80 bb
ONCOL 5 G	50	92 bb	89 bb	91 bb
CARBOFURAN 5 G	25	100 bb	59 ab	87 bb
CARBOFURAN 5 G	50	100 bb	81 bb	90 bb
CONTROL	-	0 aa	0 aa	0 aa

MAIZ

ONCOL 5 G ha demostrado una gran selectividad para el cultivo, aplicado a 10-15 kg de producto formulado por hectárea.

La eficacia contra insectos de suelo y mosquito verde es similar a los productos de referencia, siendo un producto de elección aplicable al cultivo.

Además, se ha comprobado un cierto efecto de control sobre taladros de primera generación.

Tabla V. ONCOL 5 G EN MAIZ

PRODUCTO	DOSIS	% VIGOR DE CULTIVO	
		ENS. 15/85	ENS. 16/85
ONCOL 5 G	10	110	108
	15	125	127
CARBOFURAN 5 G	10	108	110
	15	115	120
TESTIGO	-	100	100

ALGODON

ONCOL 5 G se ha aplicado en comparación con productos de referencia a las dosis de 10 y 15 kg/ha de producto formulado, con un control muy adecuado de gusanos de suelo y pulgones, hasta los dos meses de la aplicación.

Como consecuencia del control preventivo de la plaga, se ha constatado un mayor vigor del cultivo que se traduce en una aparición de cápsulas más temprana, con el consiguiente aumento de la calidad de la cosecha.

En la Tabla VI. se dan resultados de control de pulgón en dos ensayos realizados en Andalucía.

Tabla VI. CONTROL DE PULGON EN ALGODON

PRODUCTO	DOSIS	% CONTROL DE PULGON	
		ENS. 13/85	ENS. 14/85
ONCOL 5 G	10	87 b	81 b
	15	94 b	95 b
FORATO 5 G	10	85 b	90 b
TESTIGO	-	0 a	0 a

Durante el año 1986 se han realizado varias parcelas demostrativas, obteniéndose controles superiores al 80% en todas ellas, siendo un año especialmente conflictivo en los ataques tempranos de pulgones.

CEBOLLA

La aplicación de ONCOL 5 G en el momento de la siembra, bien en la línea o bien a voleo, ha demostrado una total selectividad con respecto al cultivo, así como un control de trips y nemátodos superior al de los productos de referencia.

En la Tabla VII. se dan resultados de dos ensayos, uno en cada sistema de aplicación.

Tabla VII. RESULTADOS EN CEBOLLA

APLICACION EN SURCO DE SIEMBRA			APLICACION A VOLEO		
PRODUCTO	DOSIS kg/ha	VIGOR DE CULTIVO	PRODUCTO	DOSIS kg/ha	VIGOR DE CULTIVO
		T + 62			T + 57
ONCOL 5 G	15	8.3 b	ONCOL 5 G	80	139 b
DYFONATE 5 G	15	6.9 ab	OFTANOL 5 G	80	130 b
CONTROL	-	5.2 a	CONTROL	-	100 a

En cuanto al control de trips, los resultados son:

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL T + 16
ONCOL 5 G	80	87 c
OFTANOL 5 G	80	65 b
CONTROL	-	0 a

y en control de gusanos de alambre, en un ensayo el resultado fue:

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL	
		T + 62	T + 105
ONCOL 5 G	15	153 b	112 b
DYFONATE 5 G	15	133 ab	79 a
CONTROL	-	100 a	100 b

TABACO

El tabaco es otro de los cultivos en los que ONCOL 5 G ha demostrado una alta eficacia en el control de gusano de alambre y pulgones.

PRODUCTO	DOSIS kg/ha	% CONTROL GUSANOS DE ALAMBRE (T+40)	% CONTROL PULGONES (T + 64)
ONCOL 5 G	25	69 b	44 b
	50	79 b	78 c
CARBOFURAN 5 G	25	54 b	49 b
CONTROL	-	0 a	0 a

Asimismo, el control nematicida es comparable a los resultados obtenidos con productos de referencia.

OTROS CULTIVOS

Uno de los cultivos más interesantes en las nuevas aplicaciones de ONCOL 5 G es el de las cucurbitáceas. En efecto, estos cultivos son muy sensibles a productos microgranulados, lo que hace que las alternativas de aplicación de productos de este tipo sean reducidas. ONCOL 5 G ha demostrado una alta selectividad, aplicado incluso a dosis dobles de las recomendadas para un buen control de insectos de suelo, tanto en melón como en sandía.

CONCLUSION

ONCOL 5 G es un nuevo insecticida migranulado en los cultivos de patata, maíz, tabaco, hortalizas, cucurbitáceas y algodón.

Ha demostrado una alta eficacia en el control de insectos de suelo.

Además, aplicado a dosis elevadas se ha comprobado un claro efecto nematicida, que lo hace muy atractivo en cultivos como patata, hortalizas y tabaco.

Su sistemía produce un control de plaga aérea de hasta 70 días, especialmente pulgón, escarabajo de la patata y trips.

La selectividad de ONCOL es una garantía de seguridad del producto, ya que incluso a dosis triples de las requeridas para el control de las plagas no se han detectado efectos negativos.

TITULO: NUEVO ANTIGRAMINEAS EN CEREALES

AUTOR(ES): A. CASTIÑEIRAS/ P. GRUENHOLZ/ I. SIERRA

CENTRO DE TRABAJO: ICI-ZELTIA, S.A.

LOCALIDAD: MADRID

RESUMEN:

SPLENDOR es un herbicida de post-emergencia descubierto y desarrollado por ICI Agrochemicals, para ser aplicado sobre trigo y cebada para el control de Avena sp, Lolium sp., Phalaris sp., Alopecurus myosuroides y Apera spica-venti.

A las dosis recomendadas el producto es seguro sobre los cultivos mencionados.

Por otro lado su impacto sobre el medio ambiente es mínimo, y el nivel de residuos sobre paja y grano es inferior al nivel de -
detección.

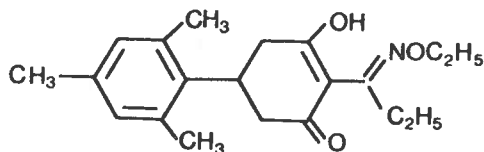
Características físico-químicas

Nombre químico: 2-[1-(ethoxyimino)propyl]-3-hydroxy-5-(2,4,6-trimethylphenyl)cyclohex-2-enone

Nombre común : Tralkoxydim

Número código : PP604

Fórmula estructural:



Apariencia : Sólido blanco sin olor

Punto ebullición: 106°C

Presión de vapor: $\leq 1 \times 10^{-7}$ mm Hg a 20°C

Solubilidad	: Agua pH 6.5	.....	7 mg/l (20°C)
	Hexano	.....	18 g/l (24°C)
	Tolueno	.....	213 g/l (24°C)
	Metanol	.....	25 g/l (24°C)
	Acetona	.....	89 g/l (24°C)

Formulación

Líquido emulsionable conteniendo 100 grs./lt. de Tralkoxydim.

Modo de Acción

SPLENDOR penetra rápidamente en el follaje tratado y una vez en los tejidos se mueve por el floema.

SPLENDOR actúa sobre los puntos de crecimiento. El proceso culmina con la necrosis y muerte de la planta completa. El proceso bioquímico no es conocido en su totalidad. Dado que SPLENDOR debe moverse de las hojas hasta los puntos de crecimiento, es importante conseguir una buena cubrición, la toma del producto por el follaje y una buena translocación. Por esta razón, SPLENDOR debe ser aplicado con la adición de Agral y las malas hierbas deben encontrarse en un período de crecimiento activo para conseguir una buena translocación hacia los puntos de crecimiento. Los efectos de SPLENDOR se observan a los 15 - 30 días, dependiendo de la temperatura y humedad.

Aplicaciones

Herbicida selectivo de trigo, cebada y triticale.

Eficaz contra: Avena loca (A.ludoviciana)
(A.macrocarpa)
(A.fatua)

Vallico (Lolium rigidum)

Alpistera (Phalaris paradoxa)
(Phalaris minor)
(Phalaris brachystachys)

Cola de Zorra (Alopecurus myosuroides)

Toxicología

Toxicidad Aguda: LD₅₀ oral ratas: 934 - 1324 mg/Kg.
LD₅₀ dermal ratas: 2000 mg/Kg.

No irritante para piel y ojos.

No produce sensibilización en la piel de la cobaya.

Toxicidad Sub-aguda: NNE 90 días ratas 12.5 mg/Kg.
NNE 90 días perros 5 mg/Kg.

Mutagénesis: No tiene efecto mutagénico.

Reproducción: No tiene efectos teratogénicos en conejos y ratas.

Residuos en suelo

Los estudios demuestran que SPLENDOR se degrada rápidamente en el suelo, con una vida media de 3 días.

Residuos en cosecha

No se han encontrado residuos detectables (≤ 0.02 mg/Kg.) de SPLENDOR en cosecha de trigo y cebada después de aplicaciones a las dosis recomendadas y a doble dosis.

MODO DE EMPLEO

Dosis y momento de aplicación
(malas hierbas)



C
DOS
HOJAS

D
TRES
HOJAS

E
COMIENZO
AHIJADO

F
PLENO
AHIJADO

G
FIN
AHIJAMIENTO

AVENA LOCA

3 Lts/Ha

PHALARIS

3,5-4 Lts/Ha

LOLIUM

2 Lts/Ha

ALOPECURUS*

3,5-4 Lts/Ha

* Sobre Alopecurus, SPLENDOR proporciona un control secundario (≈ 80%)

Selectividad

a) Variedades: No se han observado problemas de fitotoxicidad a 6 lts./Ha., en ninguna de las variedades ensayadas.

* Trigo (variedades ensayadas)

MARIUS
TALENTO
MEXA
ROQUEÑO
YECORA
FESTIN
RECITAL

BOULMICHE
RANDUR
CAPITOLE
PRINCUAL
CASTAN
GOLO
ALCOTAN

SHASTA
CARDENO
CAJEME
RICONADA
ASTRAL
ARANDA
OSCAR

PANE - 247
BETREX
ANZA
BASTION
FIEL
COSTAL

* Cebada (variedades ensayadas)

PANE 1
INGRID
DOBLA
KORU
MONLON
PEN
BEGOÑA
STEPTOE

LOGRA
PLAISANT
MIRANDA
REINETTE
ATHOX
PALLAS
TECLA

HASSAN
ALPHA
HATIF DE GRIGNON
PATRICK
BEKA
AURORA - 2
BARBARROSA

ASTRID
GEORGIE
ARAMIR
MOGADOR
ALBACETE
DACIL
KIM

* Triticale (variedad FASCAL)

b) Estado de desarrollo del cultivo: No se ha observado problemas de fitotoxicidad en los ensayos, cualquiera que fuera el estado de desarrollo del cereal.

Estadios ensayados: D - E - F - G - H - I - J

Desde: 3 hojas

Hasta: 2º nudo

c) Condiciones ambientales: Condiciones climáticas extremas, como descensos muy bruscos de temperaturas durante la noche, con suelos muy húmedos, pueden producir amarilleamientos de las hojas del cereal que desaparecen en pocos días y, en cualquier caso, menores que los producidos por otros herbicidas.

Compatibilidades

SPLENDOR es compatible con:

IOXINIL
BROMOXINIL
MCPP (Mecoprop)
MEZCLA DE LOS 3 ANTERIORES y
DPX-5300

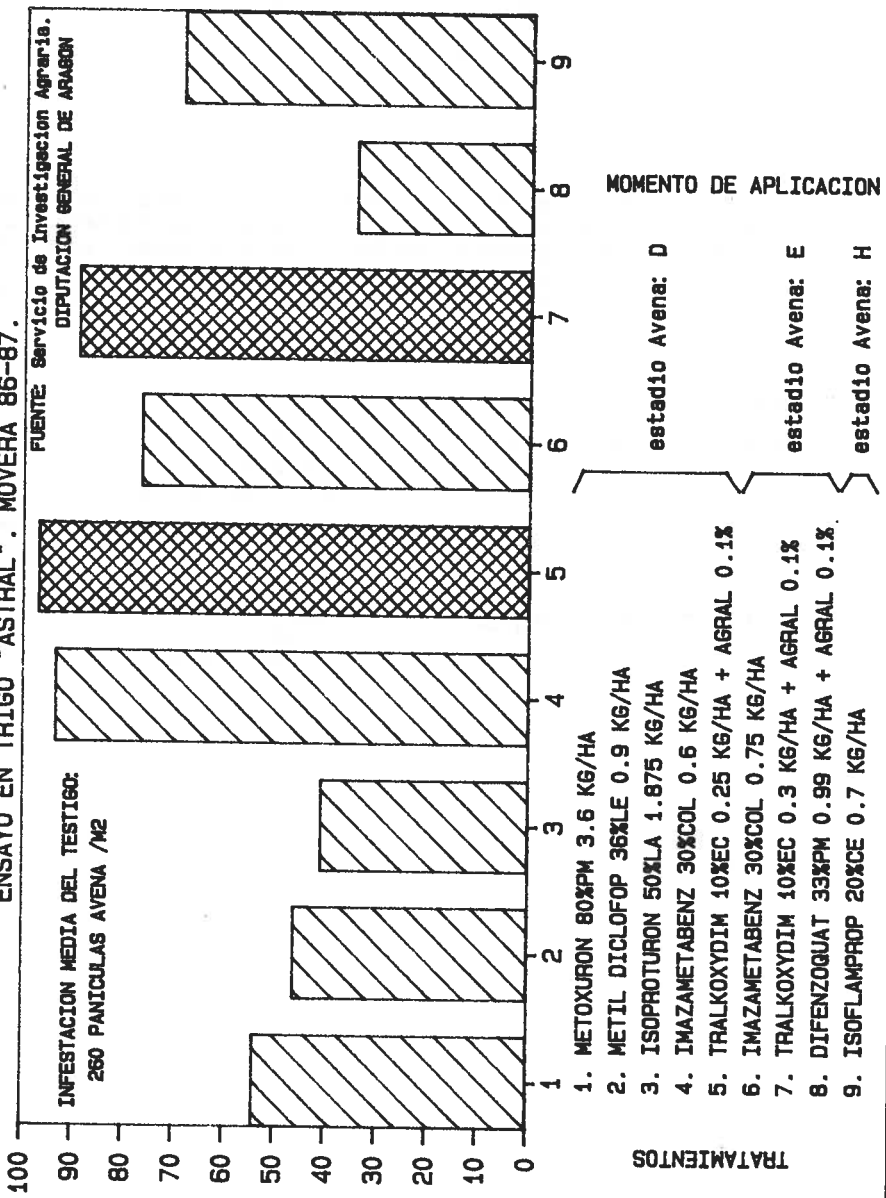
SPLENDOR no es compatible con:

MCPA
2,4-D
CLORSULFURON

ENSAYO DE HERBICIDAS CONTRA AVENA LOCA

ENSAYO EN TRIGO "ASTRAL". MOVERA 86-87.

% EFICACIA AVENCIDA RESPECTO A TESTIGO

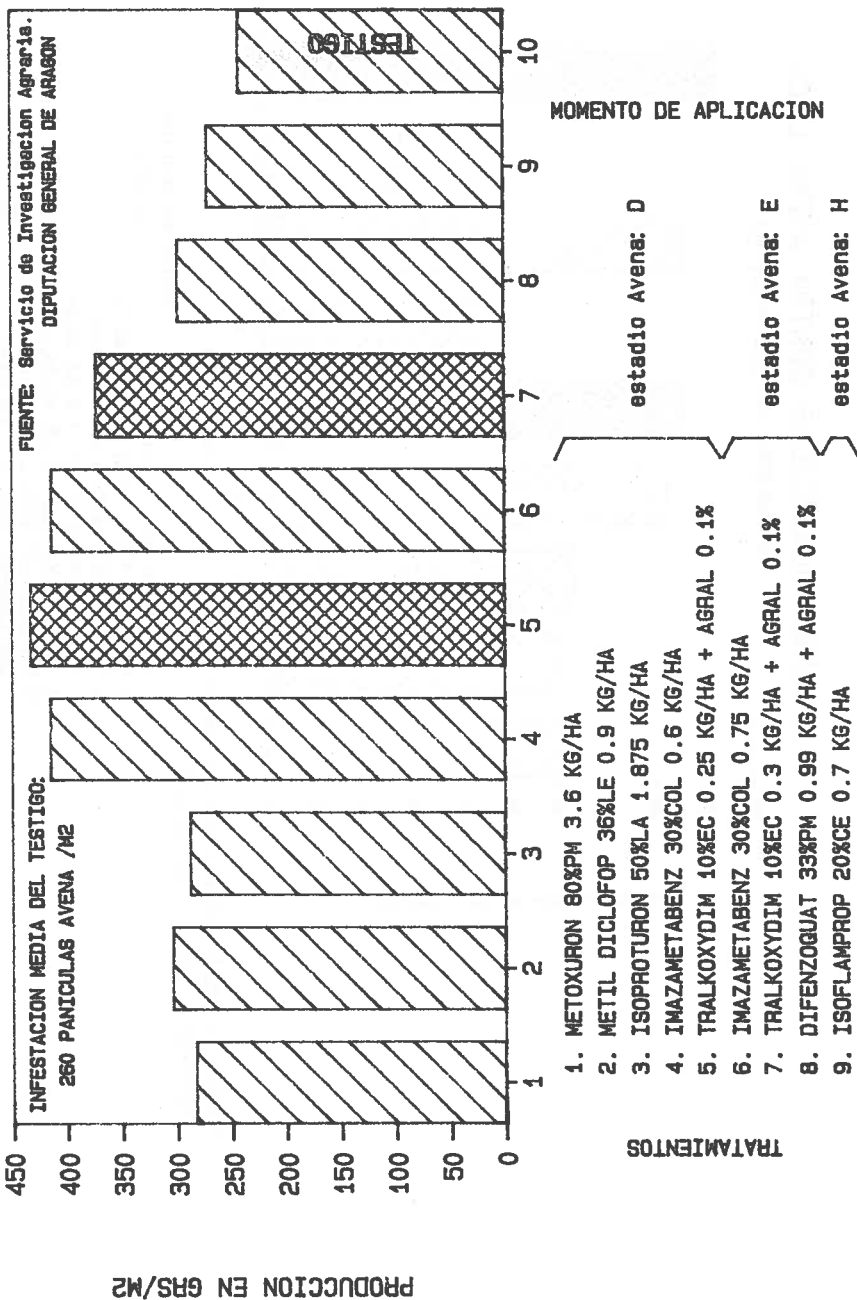


FUENTE: Servicio de Investigacion Agraria.
DIPUTACION GENERAL DE ARAGON

INFESTACION MEDIA DEL TESTIGO:
260 PANICULAS AVENA /M2

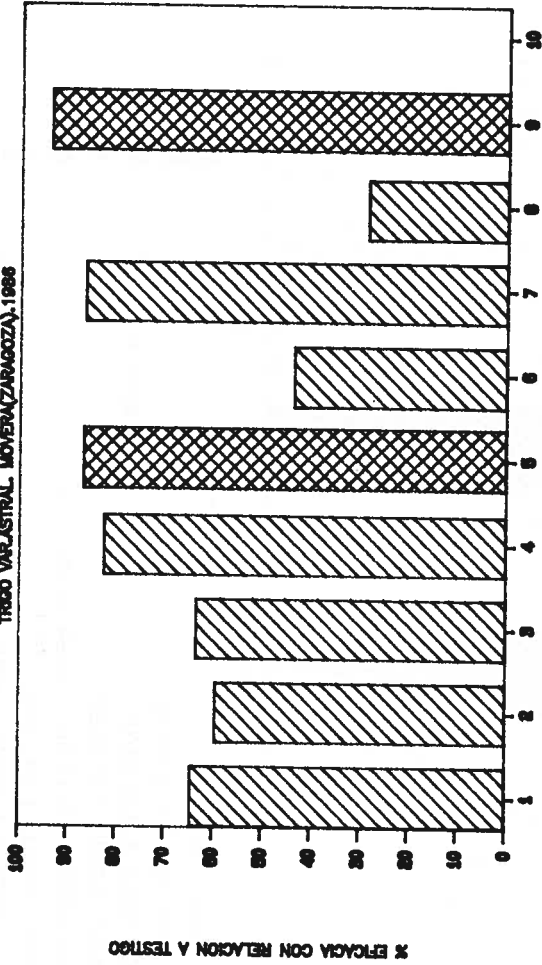
ENSAYO DE HERBICIDAS CONTRA AVENA LOCA

ENSAYO EN TRIGO "ASTRAL". MOVERA 86-87.



ENSAYO HERBICIDAS CONTRA AVENA LOCA

TRIGO VAR. ASTRAL. MOYERAZARAGOZA. 1988

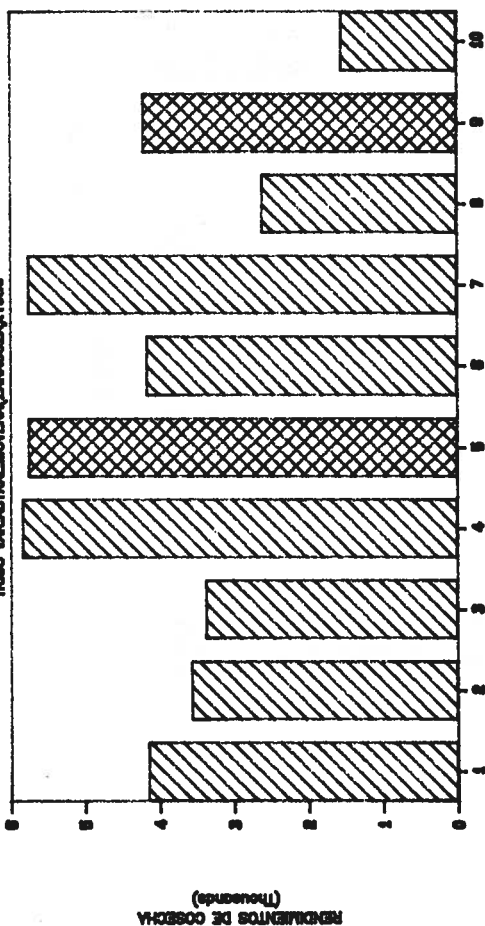


Fuente: Servicio Investigación Agraria
.Diputación General de Aragón

TREATMENTOS	EPOCA APLICACION
1 METOXURON 80WP 3.6 KG./HA/HA	ESTADIO E
2 DICLOFOP-METIL 36EC 0.9 KG./HA/HA	"
3 ISOPROTURON 50PM 1.87 KG./HA/HA	"
4 IMAZOMETABENZ 30COL 0.6 KG./HA/HA	"
5 TRALKOXIDIM 10EC 0.25 KG./HA/HA	"
6 DIFENZOGUAT 33PM 1 KG./HA/HA	ESTADIO 6
7 ISOFLAMPROP 20EC 0.7 KG./HA/HA	ESTADIO I
8 IMAZOMETABENZ 30COL 0.6 KG./HA/HA	ESTADIO 6
9 TRALKOXIDIM 10EC 0.25 KG./HA/HA	ESTADIO 6
10 TESTI60	

ENSAYOS HERBICIDAS CONTRA AVENA LOCA

TIBICO VAR. ASTRAL JUVENIL (ZARAGOZA), 1986

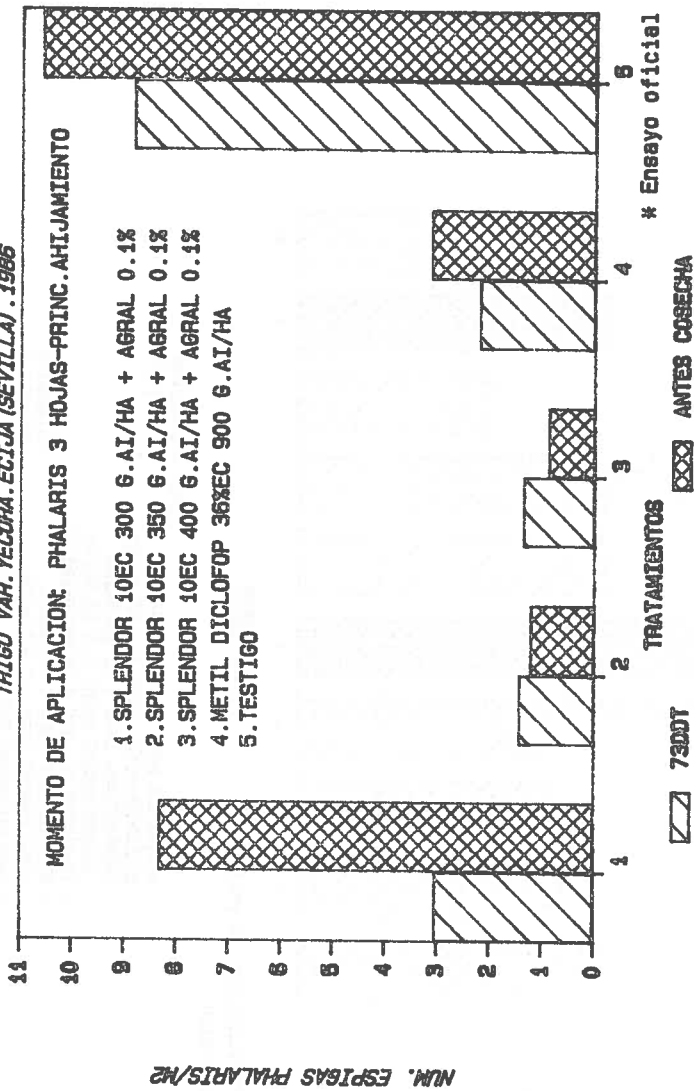


Fuente: Servicio de Investigación Agraria
.Diputación General de Aragón

- | TRATAMIENTO | EPOCA APLICACION |
|----------------------------------|------------------|
| 1 METOXURON 80P 3.6 KG./HA | ESTADIO I |
| 2 DICLOFOP-METIL 36EC 0.9 KG./HA | ESTADIO I |
| 3 ISOPROPIURON 50P 1.87 KG./HA | ESTADIO I |
| 4 IMAZETABENZ 300L 0.6 KG./HA | ESTADIO I |
| 5 TRALKOXIDIM 10EC 0.25 KG./HA | ESTADIO I |
| 6 DIFENZOGUAT 30P 1 KG./HA | ESTADIO I |
| 7 ISOFLAMPROP 20EC 0.7 KG./HA | ESTADIO I |
| 8 IMAZETABENZ 300L 0.6 KG./HA | ESTADIO I |
| 9 TRALKOXIDIM 10EC 0.25 KG./HA | ESTADIO I |
| 10 TESTIGO | ESTADIO I |

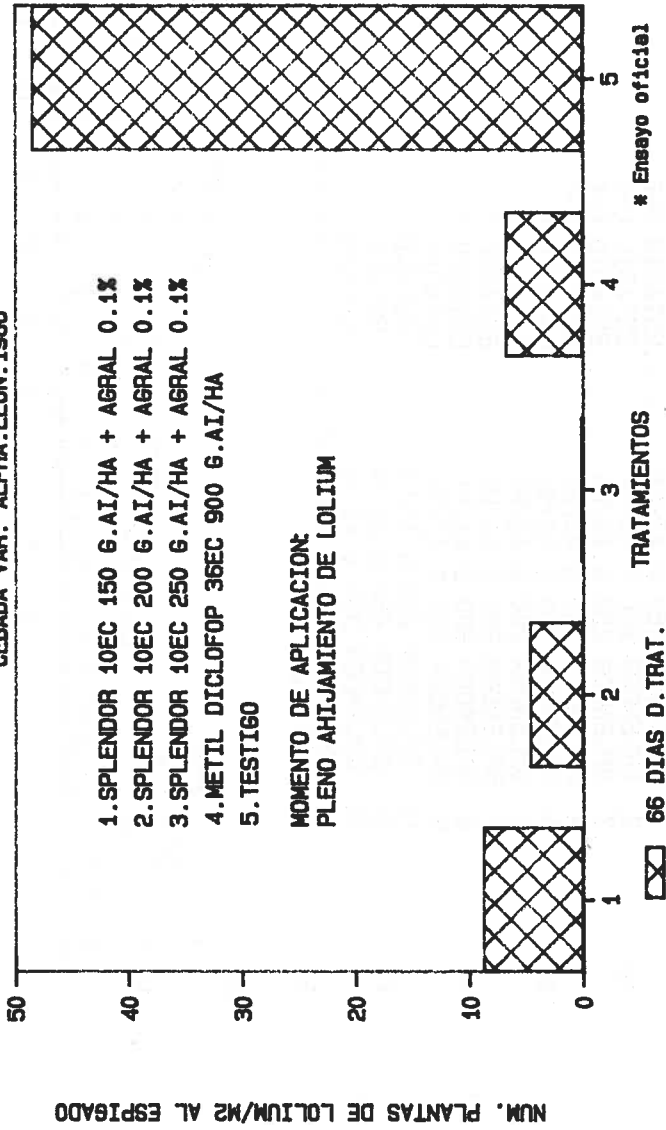
SPLENDOR. EFICACIA SOBRE PHALARIS

TRIGO VAR. YECORA. EC.I.I.A (SEVILLA). 1988



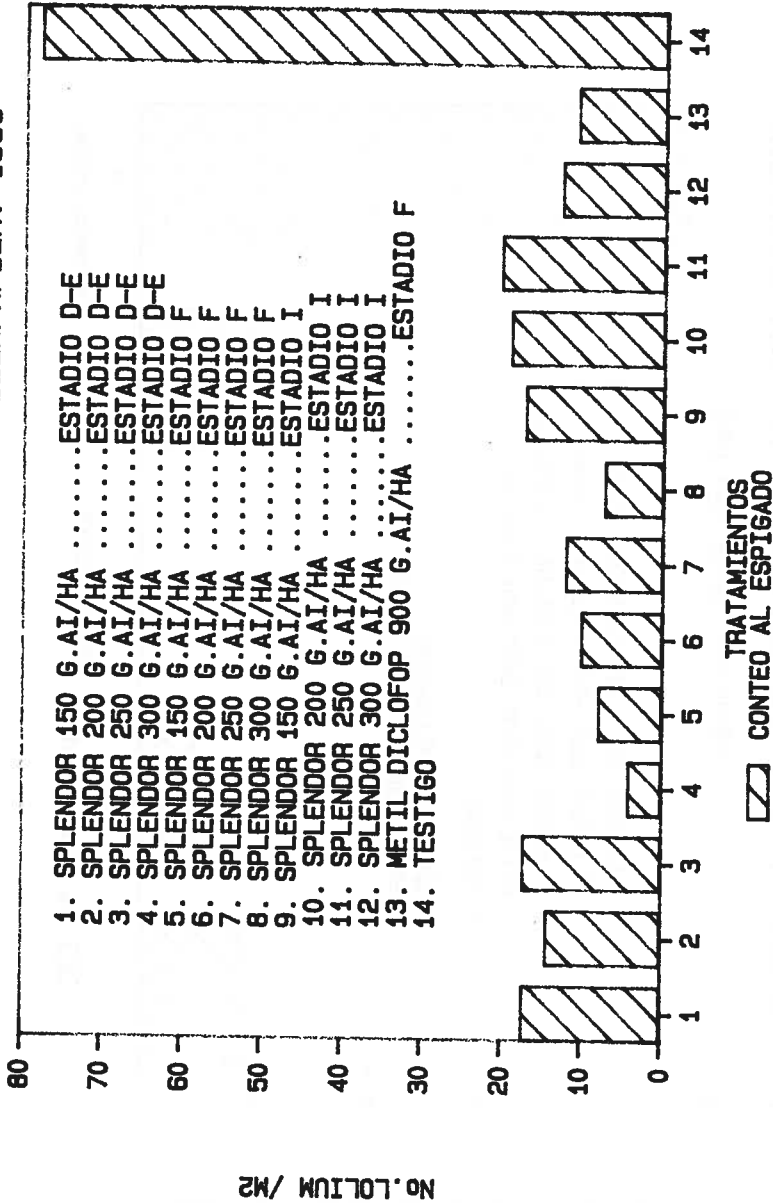
SPLENDOR. EFICACIA CONTRA LOLIUM RIGIDUM

CEBADA VAR. ALPHA. LEON. 1986



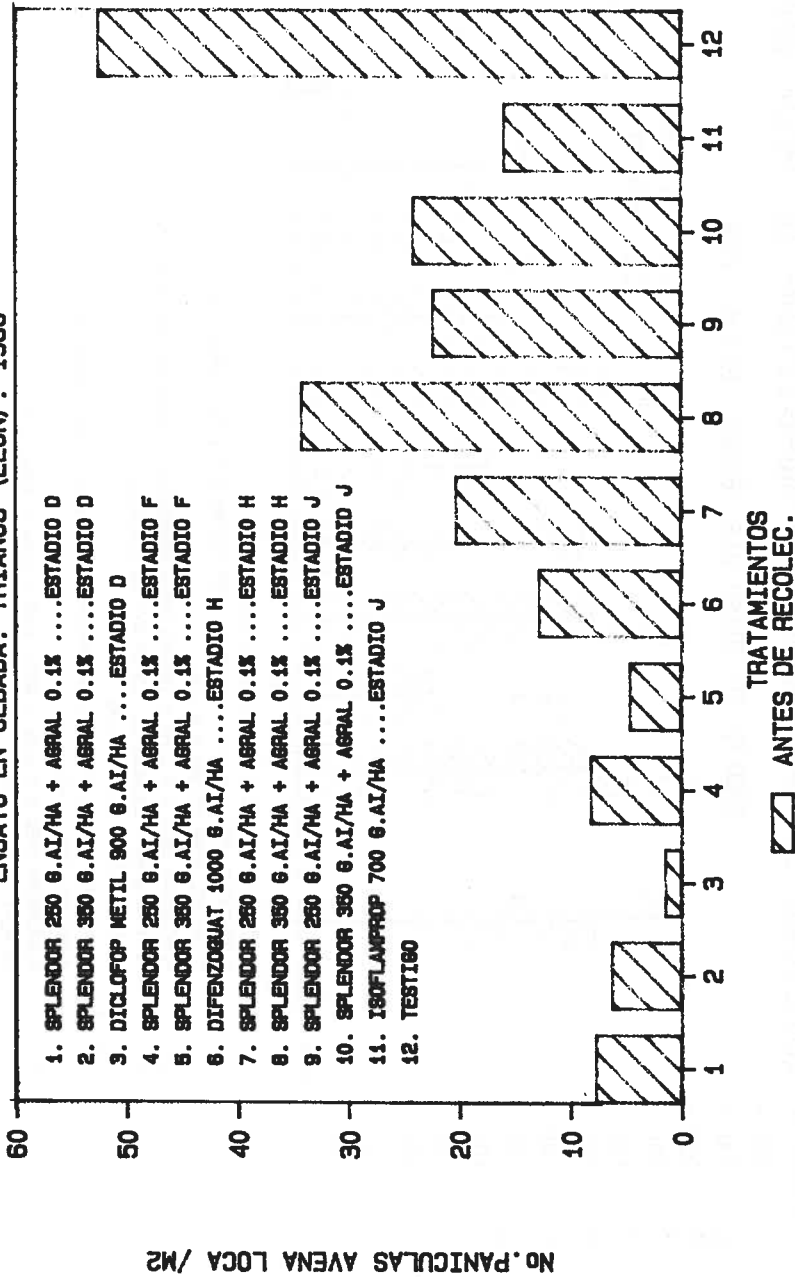
SPLENDOR: DEFINICION MOMENTO DE APLICACION

ENSAYO SOBRE TRIGO PANE 247. VILLAFILA. 1986



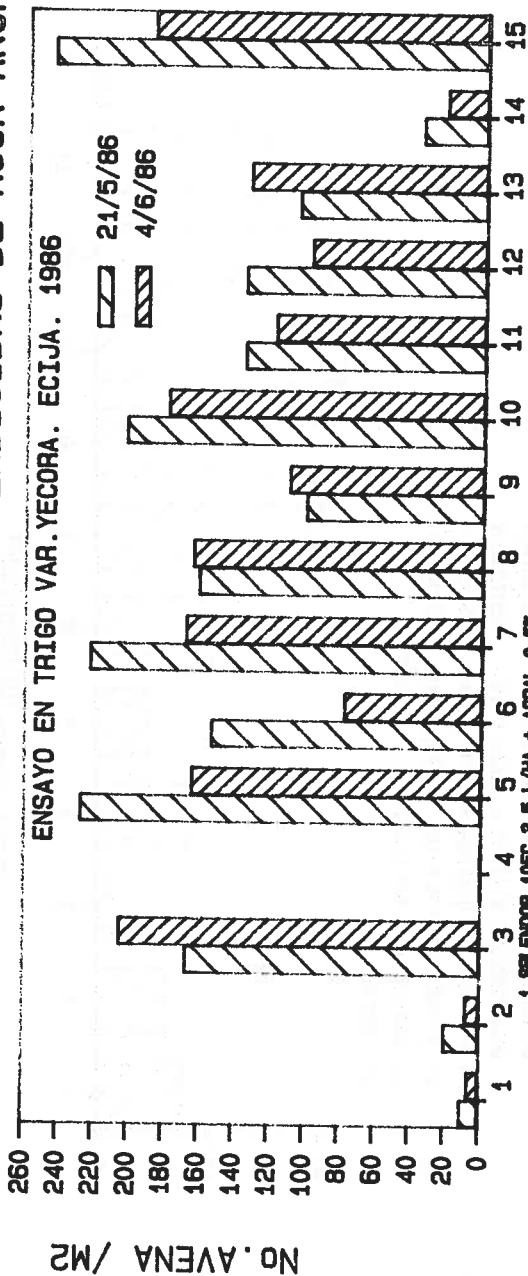
SPLENDOR: DEFINICION MOMENTO APLICACION

ENSAYO EN CEBADA. TRIANOS (LEON). 1986



COMPATIBILIDAD DE SPLENDOR CON HERBICIDAS DE HOJA ANCHA

ENSAYO EN TRIGO VAR. YECORA. ECIJA. 1986



TRATAMIENTOS

CONCLUSIONES

Un alto nivel de eficacia en el control de todas las especies de Avenas existentes en España.

Un excelente nivel de selectividad para los cultivos de - trigo, cebada y Triticale.

Un período de aplicación, amplio y temprano, que lo hace realmente diferente de los productos del mercado.

El período de aplicación de SPLENDOR, junto a su eficacia y selectividad, es lo que permitirá al agricultor español, conseguir una aplicación muy cercana al ideal:

- Temprano: Para eliminar desde el principio, la competencia de la mala hierba, lo que repercute automáticamente sobre las producciones.
- Lo suficientemente amplio para que la aplicación sea realmente factible en la gran diversidad de condiciones que el agricultor puede encontrar.

BIBLIOGRAFIA

Warner, R.B.; Watson, K.; Bird, G.; Farrell, G.M.; Spinks, C.A.; McClellan, W.E.; Kowalczyk, B.; (1987) "Tralkoxydim, a new post-emergence cereal selective graminicide". Proceedings 1987 British Crop Protection Conference-Weeds (en prensa).

Tiebas, M.A.; Esparza, M. (1987). "Protección Cultivos Extensivos". Navarra Agraria nº 27 Octubre, 1987.

TITULO: NUSTAR® 40 EC - Nuevo fungicida sistémico

AUTOR(ES): MUNTAN ENGBERG, LUIS

CENTRO DE TRABAJO: DU PONT IBERICA, S.A.

LOCALIDAD: BARCELONA

RESUMEN:

NUSTAR 40 EC, es un nuevo fungicida sistémico de amplio espectro de actividad, perteneciente a la familia de los inhibidores de la biosíntesis del ergosterol. Ha demostrado ser efectivo sobre numerosas enfermedades de los cultivos entre los que cabe destacar : Oidio de la viña (*Uncinula necator*), Oidio del manzano (*Podosphaera leucotricha*) y moteado del manzano (*Venturia inaequalis*). NUSTAR 40 EC ha demostrado poseer tanto acción preventiva como curativa.

® Marca registrada DU PONT

INTRODUCCION

NUSTAR 40 EC, cuyo número de código es DPX-H6573 es un fungicida sistémico que contiene 400 gr/l de flusilazol, un nuevo componente activo descubierto y desarrollado por E.I. du Pont de Nemours.

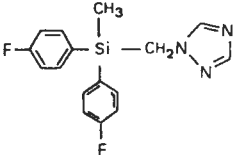
NUSTAR 40 EC ha sido ensayado ampliamente por todo el mundo, demostrando ser altamente eficaz en el control de un amplio abanico de enfermedades entre las que cabe destacar oidios, moteados y royas.

Un extenso programa de desarrollo y ensayos realizado en España en manzano y viña, ha demostrado que NUSTAR 40 EC es eficaz para el control del moteado y oidio del manzano y oidio de la viña.

Su formulación líquida así como sus bajas dosis de aplicación hacen que NUSTAR 40 EC sea un producto de muy fácil uso.

CARACTERISITCAS DE LA MATERIA ACTIVA

Físico-Químicas

Nombre común	: Flusilazol
Nombre del código	: DPX-H6573
Nombre químico	: Bis (4-fluorophenyl) methyl(1H-1,2,4-triazol-1-yl-methyl)silane
Fórmula desarrollada	: 
Fórmula empírica	: C ₁₆ H ₁₅ F ₂ N ₃ Si
Peso molecular	: 315.4
Forma física	: Sólido cristalino, blanco
Punto de fusión	: 55°C.
Solubilidad	: 2 g/ml en la mayoría de disolventes orgánicos
Formulación	: 40 % concentrado emulsionable (400 g a.i./l.)

Toxicológicas

Flusilazol es un componente activo de baja a moderada toxicidad para mamíferos. Es también de baja toxicidad para la fauna y microflora y no representa peligro potencial para la polución del medio ambiente.

<u>Oral Aguda</u>	:	DL ₅₀ rata (macho)	:	1.100 mg/Kg
<u>Cutánea Aguda</u>	:	DL ₅₀ conejo	:	>2.000 mg/Kg
<u>Irritación</u>	:	Medianamente irritante para la piel y los ojos.		
<u>Sensibilidad</u>	:	Negativo		

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

NUSTAR 40 EC, a base de flusilazol, es un miembro de la familia de los inhibidores de la biosíntesis del ergosterol.

NUSTAR 40 EC es efectivo contra un amplio espectro de hongos patógenos pertenecientes a las clases de los ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos. No actúa sobre los oomicetos.

NUSTAR 40 EC es un producto muy activo. Las aplicaciones a dosis bajas (de 4 a 12 cc/Hl) dan un excelente control del moteado y oidio del manzano y oidio de la viña con intervalos de aplicación entre 10 y 14 días.

Acción Sistémica

NUSTAR 40 EC penetra rápidamente en los tejidos de las plantas. Lluvias caídas tres horas después de la aplicación no afectan la eficacia del tratamiento.

Las altas o bajas temperaturas no modifican tampoco la actuación del producto.

NUSTAR 40 EC penetra en la planta con la savia ascendente repartiéndose de forma progresiva a todos los órganos vegetativos. Los nuevos brotes están, por tanto, protegidos entre tratamientos consecutivos.

No hay acumulación del producto en los meristomas apicales.

El efecto sistémico del NUSTAR 40 EC es también translaminar, el producto se mueve entre las dos superficies de la hoja.

Acción Preventiva

Cuando NUSTAR 40 EC se aplica antes de la infección protege los órganos vegetales evitando la instalación posterior del hongo en la planta, durante un período de tiempo que puede superar los siete días, aunque el período real de protección depende de la dosis que se utilice.

Acción Curativa

Si el patógeno ha penetrado ya en los tejidos de la planta, NUSTAR 40 EC puede parar el desarrollo y destruir el micelio del hongo parásito si se aplica durante los cinco días siguientes a la infección (antes de que aparezcan los primeros síntomas externos).

El período de acción curativa depende también de la dosis.

NUSTAR 40 EC tiene acción anti-esporulante. Aplicaciones regulares reducen considerablemente la producción de conidias.

RESULTADOS DE ENSAYOS

La experimentación del DPX-H6573 40 EC se inició en España en la campaña agrícola 1982/83. Durante las campañas 1982/83 y 1983/84 se ha obtenido una amplia información, entre la que cabe destacar :

VIÑA - OIDIO (Uncinula necator)

En ensayos según las normas de la OEPP, con dosis variable y con tratamientos que oscilan de 4-6 según zonas, se han dado los siguientes resultados sobre 5 ensayos :

Producto	Dosis (gr s.a./Hl)	% Control sobre racimo
DPX-H6573	2	96
	4	100
	6	100
Azufre	320	62
Fenarimol	2 (antes floración)	94
	3,5 (después floración)	94
Testigo	% superficie infectada	20

MANZANO - OIDIO (Podosphaera leucotricha)

En diferentes ensayos llevados a cabo, según las normas de la OEPP en dosis variable y con un número de tratamientos, cuya media es 6, se han obtenido los siguientes resultados :

Producto	Dosis (gr s.a./Hl)	% Control sobre hoja
DPX-H6573	2	68
	4	90
	8	98
Fenarimol	4,5	80
Testigo	% superficie infectada	15

MANZANO - MOTEADO (*Venturia inaequalis*)

Se han llevado a cabo 8 ensayos, con un número de tratamientos variable de 5 a 7 según zonas, obteniéndose los siguientes resultados :

Producto	Dosis (gr s.a./Hl)	% Control sobre fruto
DPX-H6573	2	89
	4	95
Fenarimol	4,5	65
Captan	150	62
Testigo	% infección	20

PROTECCION FUNGICIDA

Utilizando ambas acciones, la preventiva y la curativa, NUSTAR 40 EC puede utilizarse eficazmente en tratamientos a intervalos de 10 a 14 días. La acción preventiva de un tratamiento se junta con la acción curativa del siguiente, dando una larga protección fungicida.

TOLERANCIA DEL CULTIVO

No se han visto efectos fitotóxicos en plantas tratadas a dosis efectivas, aplicado en muy diferentes condiciones tanto geográficas como climáticas.

NUSTAR 40 EC puede ser aplicado en cualquier estado vegetativo de los manzanos y viña.

En las variedades de manzano más cultivadas no se ha observado ninguna evidencia de fitotoxicidad en las hojas ni en los frutos (forma, tamaño, color, etc.) después de las aplicaciones.

En viña, no se ha observado ningún efecto fitotóxico, tanto en hojas como en racimo. Tampoco afecta la calidad de los mostos ni de los vinos.

FLEXIBILIDAD DE USO

Todas estas propiedades hacen del NUSTAR 40 EC un producto versátil y efectivo para el uso del agricultor.

Manzano

El control de las dos enfermedades más importantes del manzano, oidio y moteado, con un solo producto, simplifica de forma significativa el programa de tratamientos.

NUSTAR 40 EC termina con el riesgo de no acertar en el momento exacto del tratamiento o de no elegir adecuadamente el producto.

NUSTAR 40 EC puede usarse bien en programas tradicionales de tratamiento, o bien en programas basados en Estaciones de Avisos.

Viña

La tolerancia de este cultivo al NUSTAR 40 EC permite que se utilice en cualquier estado vegetativo del cultivo sin restricciones climatológicas.

En áreas de alta infestación de oidio y en variedades sensibles como Cariñena, se aconseja empezar los tratamientos cuando los brotes tengan unos 5 cms. de largo.

Debido a su larga persistencia dada por su acción preventiva y curativa, NUSTAR 40 EC puede utilizarse con diferente intervalo en los tratamientos, hasta un máximo de 14 días.

Esto es importante cuando el programa de tratamientos está condicionado por el control del mildiu.

COMPATIBILIDAD

NUSTAR 40 EC es compatible con los pesticidas más usuales empleados en los tratamientos de viña y manzano. Sin embargo, se aconseja verificar la compatibilidad de las mezclas antes de su uso extensivo.

