

8º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal

8º SYMPOSIUM NACIONAL



Un Nuevo Marco

Sevilla, 22, 23 y 24 de Enero de 2003

Consejería de Agricultura y Pesca

Organiza:



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Agrícolas
de Andalucía Occidental**

Patrocinan:



Colabora:



Edita: © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca
Publica: Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación
Colección: CONGRESOS Y JORNADAS
Serie: SANIDAD VEGETAL
Autor/es: Varios
Fotografías e ilustraciones: Autores
I.S.B.N.: 84-8474-085-4
Depósito Legal: SE. 80 - 2003
Fotocomposición e Impresión: J. de Haro Artes Gráficas, S.L.

**8º SYMPOSIUM NACIONAL
DE SANIDAD VEGETAL**

Sevilla, 20, 21 y 22 de Enero de 2003

**COMITÉ DE ORGANIZACIÓN DEL 8º SYMPOSIUM
NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL**

PRESIDENTE

D. Francisco Rodríguez Pérez
Ingeniero Técnico Agrícola

SECRETARIA

D^a. Sandra Jordán Piñar
Ingeniero Técnico Agrícola

COMITÉ TÉCNICO:

D. Juan Ignacio Caballero García de Vinuesa

Jefe de Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Pesca
de la Junta de Andalucía

D. Juan de Benito Dorrego

Profesor Titular de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola
"Cortijo de Cuarto" de Sevilla

D. Santiago Borrero Cabrera

Ingeniero Técnico Agrícola

D. Manuel Sequeiros Ugarte

Gerente de APROVE

COMITÉ ORGANIZADOR:

D. Luis Carlos Cía González

Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía
Occidental

D. Andrés de Arambarri Cazalis

Ingeniero Técnico Agrícola

D. Fernando García Prieto

Ingeniero Técnico Agrícola

D^a. Mercedes Domínguez Respaldo

Secretaria Técnica del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de
Andalucía Occidental

D. Antonio Acosta Herrera

Ingeniero Técnico Agrícola

PONENCIAS MAGISTRALES

PONENCIA 1:	RETOS DE LA FITOPATOLOGIA PARA LA PRACTICA DE LA SANIDAD VEGETAL EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SIGLO XXI D. RAFAEL M. JIMÉNEZ DÍAZ	17
PONENCIA 2:	ANALISIS DE RIESGOS FITOSANITARIOS D. EMILIO DE SANJUÁN CARRO	27
PONENCIA 3:	LA LEY DE SANIDAD VEGETAL Y LA DISTRIBUCION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS D. JESÚS MAZARRO S. LUGARNUEVO.....	45
PONENCIA 4:	PRACTICAS DE MANEJO INTEGRADO D ^a . M ^a JOSÉ ORTUÑO IZQUIERDO	51
PONENCIA 5:	BIOTECNOLOGIA Y TRANSGENIA D. FRANCISCO GARCÍA OLMEDO	65
PONENCIA 6:	LA BUENA PRACTICA EXPERIMENTAL (BPE) Y DE LABORATORIO (BPL) EN ENSAYOS DE CAMPO CON FITOSANITARIOS D ^a . LIDÓN AVINENT CALPE.....	85
PONENCIA 7:	CALIDAD Y SEGURIDAD EN LOS TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS EN EL MARCO DE LA LEY 43/2002 DE SANIDAD VEGETAL D. SANTIAGO PLANAS DE MARTÍ	95
PONENCIA 8:	CULTIVOS HORTICOLAS BAJO ABRIGO. ANDALUCÍA. CONTROL FITOSANITARIO EN EL MARCO DE LA LEY DE SANIDAD VEGETAL D. VICENTE APARICIO SALMERÓN	119
PONENCIA 9:	LA VERTICILOSIS DEL OLIVO: BASES ECOLOGICAS Y EPIDEMIOLOGICAS PARA EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL SOSTENIBLES EN VIVEROS Y PLANTACIONES DE OLIVAR D. JOSÉ BEJARANO ALCÁZAR	125
PONENCIA 10:	PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA DE LA CITRICULTURA ANTE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA NUEVA LEY DE SANIDAD VEGETAL D. JOSÉ MANUEL LLORENS CLIMENT.....	139
PONENCIA 11:	EVOLUCION LEGISLATIVA, TECNICA Y DE LAS PRACTICAS AGRICOLAS, PARA EL CONTROL DE LAS PLAGAS EN FRUTALES DE HUESO D. RAFAEL DAZA REAL.....	149
PONENCIA 12:	EL VIÑEDO: LA SANIDAD DEL CULTIVO ANTE EL NUEVO MARCO LEGAL DE LA LEY DE SANIDAD VEGETAL D. CAYETANO GARIJO ALBA	169

PONENCIA 13:	EL ALGODÓN: NUEVAS PERSPECTIVAS EN SU DEFENSA FITOSANITARIA D. JOSÉ MANUEL DURÁN ÁLVARO	181
PONENCIA 14:	LA PROTECCION DE LA REMOLACHA AZUCARERA CON LA NUEVA NOR- MATIVA EUROPEA. D. RODRIGO MORILLO-VELARDE	199
PONENCIA 15:	CONVERGENCIA DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE CERTIFICACION EN LA HORTICULTURA DE CALIDAD D. LUIS MIGUEL FERNÁNDEZ SIERRA	209
PONENCIA 16:	DEL CAMPO AL PLATO: LA TRAZABILIDAD EN LA PRÁCTICA D. JAVIER MERINO GONZÁLEZ	231
PONENCIA 17:	LA ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACION Y SUS ACTUACIONES EN TORNO A LA SANIDAD VEGETAL Dª. ELISA GREDILLA ZAZO	237
PONENCIA 18:	ASPECTOS JURIDICOS DE LA NUEVA LEY 43/2002, DE 20 DE NOVIEM- BRE, DE SANIDAD VEGETAL D. EMILIO VIEIRA JIMÉNEZ-ONTIVEROS	243
PONENCIA 19:	EL INGENIERO TECNICO AGRICOLA Y LA NUEVA NORMATIVA Dª. MERCEDES DOMÍNGUEZ RESPALDO	253
PONENCIA 20:	LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION PARA LOS ENVASES Y RESI- DUOS DE ENVASES D. JOSÉ MANUEL LLAMAS LABELLA.....	259
PONENCIA 21:	CRITERIOS Y ACTUACIONES DE LA NUEVA LEY EN LA PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LAS PLAGAS. D. GUILLERMO ARTOLACHIPI ESTEBAN.....	267
PONENCIA 22:	EL "NUEVO" MARCO LEGISLATIVO PARA LOS MEDIOS DE DEFENSA FITOSANITARIOS. IMPLICACIONES DE LA INCLUSIÓN DE UNA SUSTAN- CIA ACTIVA EN LA LISTA COMUNITARIA Y DE AUTORIZACIÓN DE UN PREPARADO POR UN ESTADO MIEMBRO. D. JOSÉ IGNACIO CADAHÍA BIELZA.....	275

PONENCIAS COMERCIALES

PONENCIA 23:	KENOGARD, S.A. "BORNEOR, NUEVA SOLUCIÓN CONTRA LAS ARAÑAS DE CÍTRICOS, FRUTALES Y ALGODÓN" D. PEDRO B. FUCHS, Dª SILVIA HINAREJOS, D. JOSEPH SALTOR, DªABEL ZARAGOZA	289
--------------	--	-----

PONENCIA 24:	PROBELTE, S.A. "APORTACIÓN DE PROBELTE A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS" D. MARIO VILLAVERDE FERNÁNDEZ	301
PONENCIA 25:	DOW AGROSCIENCES IBERICA, S.A. "ZOXIUMR: EL NUEVO ANTI-MILDIU PARA PATATA Y VIÑA" Ms. ETIENNE BOUQUET	311
PONENCIA 26:	AGRODAN, S.A. "IMPACT, FUNGICIDA ANTI-OIDIO: NUEVOS USOS" Dª VIRGINIA GIL-ALBERT Y PILAR MUÑOZ	321
PONENCIA 27:	ARAGONESAS AGRO, S.A. "TOPANEX TER: UNA MEJORA EN EL CONTROL DE MALAS HIER- BAS EN OLIVAR Y EN OTROS CULTIVOS PERENNES" Dª COLLAR URQUIJO, J.L., GÁLVEZ MANZANO, V., FERRERO CORRAL, R.	329
PONENCIA 28:	DU PONT IBERICA, S.L. *STEWARDS, UN NUEVO INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE LEPI- DÓPTEROS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS, FRUTALES Y VIÑA. D. JUAN ANTONIO PÉREZ ZAMBRANO	341
PONENCIA 29:	ESCUDO®, NUEVO FUNGICIDA PARA EL CONTROL DE ENFERME- DADES DE MADERA EN EL CULTIVO DE LA VID. D. TOMAS MÁRQUEZ	347
PONENCIA 30:	FMC FORET, S.A. RIVETR 24EC, NUEVO DEFOLIANTE DE ALGODÓN DE BAJA DOSIS. D. MANEL ORPELLA PI	359
PONENCIA 31:	BASF ESPAÑOLA, S.A. NUEVO REGULADOR DE CRECIMIENTO EN FRUTALES: PROHEXADIONA-CA. D. FRANCESC RIERA.....	371
PONENCIA 32:	MESSENGER: UNA HERRAMIENTA NATURAL PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DEL OLIVAR. D. R. DE PRADO, D. J.M. FONTANILLA	377
PONENCIA 33:	USO SEGURO / PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS D. MIGUEL DEvesa Maña.....	383

COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

- PONENCIA 34: MODIFICACION DE LA ADSORCION DE TERBUTILAZINA EN SUELO,
POR ENMIENDAS CON RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DEL OLI-
VAR
D. L. SÁNCHEZ, D. L. DELGADO, D. R. MELGAR, D. R. NOGALES Y
D. A. PEÑA.....395
- PONENCIA 35: PRESENCIA, EN CANARIAS, DE TRIOZA ERYTHREAE (DEL GUERCIO,
1918), (HEMIPTERA, PSYLLIDAE), PSÍLIDO AFRICANO DE LOS
CITRICOS
D. FRANCISCO PÉREZ PADRÓN Y D. AURELIO CARNERO
HERNÁNDEZ.....405

**PONENCIAS
MAGISTRALES**

TITULO: RETOS DE LA FITOPATOLOGÍA PARA LA PRÁCTICA DE LA SANIDAD VEGETAL EN LA AGRICULTURA SOSTENIBLE EN EL SIGLO XXI

AUTOR: Rafael M. Jiménez Díaz

CENTRO DE TRABAJO: Catedrático de Patología Vegetal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), Universidad de Córdoba; y Profesor de Investigación, Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC; Apartado 4084, 14080 Córdoba. Fellow de la American Phytopathological Society

Introducción

En la historia de la agricultura, uno de los aspectos destacables es la evolución constante de las formas de producción hacia sistemas que constituyan mejora respecto de los disponibles en cada época. Durante los últimos 100 años, la agricultura ha evolucionado con rapidez a través de una "edad o era" de la mecanización, hasta la actual basada en la utilización extensa de productos químicos. En dicha evolución, el siguiente paso es hacia una agricultura que se ha de basar más en el manejo inteligente de los procesos biológicos y en la utilización de los recursos renovables.

Uno de los resultados de la evolución de las formas de producción agrícola es la Agricultura Sostenible. Esta agricultura nace como respuesta a la reacción de la opinión pública, ante los problemas que ha originado a las comunidades rurales y urbanas la intensificación de la producción agrícola, que tuvo lugar en los países industrializados del hemisferio Norte después de la 2ª Guerra Mundial para hacer frente a la demanda de alimentos de la población.

Formalmente, la Agricultura Sostenible puede ser definida como: Un Sistema integrado de prácticas de producción, de aplicación ambiente-dependiente, que a largo plazo pueda satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias, sin comprometer la conservación de los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y la competitividad de los productos en precios y calidades que requieren el comercio internacional.

Aunque desde hace más de 20 años se viene insistiendo sobre la necesidad de la puesta en práctica de esta nueva forma de agricultura, la realidad es que dicha práctica todavía no ha tenido lugar con la extensión y frecuencia que son deseables. Al menos, eso parece traducirse de la reciente Revisión Intermedia de la PAC, en la cual se propone la realización de ajustes para "promover una agricultura sostenible y orientada hacia el mercado", cuyo propósito es asegurar la consecución de uno de los objetivos inicialmente establecidos en aquella, i.e., facilitar que la producción agrícola en la UE se realice con métodos respetuosos con el medio ambiente, que proporcionen los productos de calidad y salubridad que desea la sociedad. La aparente inconsistencia entre la reconocida necesidad de una Agricultura Sostenible y la todavía insuficiente puesta en práctica de ella, puede ser debido, al menos en parte, a la dificultad inherente de dicha práctica.

Uno de los efectos más deseados de la práctica de la Agricultura Sostenible es el desarrollo de sistemas biológicos eficientes, que mantengan la capacidad de alto rendimiento con el menor uso posible de recursos no renovables y menor dependencia de insumos externos. Sin embargo, la transición entre la agricultura actual y la deseada Sostenible no es lo simple que pueda parecer, sino que requerirá nuevos y mejores conocimientos de los procesos biológicos que reemplacen el empirismo y la rutina, y que faciliten la utilización más eficiente de los insumos y tecnologías agrícolas (Mundt, 2002).

Mi propósito en esta Ponencia es analizar la contribución de la Fitopatología a la práctica de la Agricultura Sostenible, así como las complejidades y exigencias que se plantean para que dicha contribución sea satisfactoria.

Fitopatología y Agricultura Sostenible

Uno de los elementos clave en la práctica de la Agricultura Sostenible es la utilización eficiente de los insumos, puesto que con ello se debe reducir significativamente la extensión de su uso necesaria para asegurar la producción. Por ello, y dado que la incidencia de enfermedades, plagas y malas hierbas contribuye directa o indirectamente a disminuir dicha eficiencia, uno de los componentes indicados con más consistencia en los programas propuestos para implementar la Agricultura Sostenible concierne el manejo integrado de estreses bióticos y abióticos de los cultivos, o programas IPM.

Por lo que respecta a las enfermedades, cuyo estudio y control son la razón de ser de la Fitopatología, su naturaleza y etiología determinan que los ataques de ellas puedan reducir: a) la densidad final de plantas establecidas; b) la absorción y translocación de agua y nutrientes; c) la absorción de radiación solar; y d) la tasa de asimilación y redistribución de fotosintatos (Jiménez Díaz, 1998. En consecuencia, en el contexto de la Agricultura Sostenible el control de las enfermedades de los cultivos debe conferir estabilidad a los sistemas agrícolas, facilitar que los cultivos rindan según su potencial genético con las limitaciones que imponen los componentes de su ambiente e, indirectamente, facilitar la utilización más eficiente de los fertilizantes y reserva de agua en el suelo. Finalmente, el control adecuado de las enfermedades debe contribuir a la sanidad y salubridad del producto cosechado, durante su almacenamiento y transporte.

Naturaleza de la pérdida causada por las enfermedades de plantas

Recientemente, un grupo de científicos alemanes ha llevado a cabo el estudio posiblemente más concienzudo realizado hasta ahora, respecto de las pérdidas globales causadas por los ataques de enfermedades, plagas y malas hierbas en cultivos de plantas. Dicho estudio concierne a los ocho cultivos más relevantes para la alimentación y la industria (algodón, arroz, café, cebada, maíz, patata, soja, y trigo), que en conjunto ocupan la mitad de la superficie cultivada en el mundo. Los resultados del estudio indican una pérdida media causada por enfermedades de 12,4% de la cosecha alcanzable y 13,3 % del valor monetario de ésta, al cual debe sumarse 10% de pérdida postcosecha; todo ello a pesar de las prácticas de control que se llevaron a cabo en dichos cultivos (Oerke et al., 1994).

El estudio referido también informa que, aún llevadas a cabo las prácticas de control, la incidencia de los estreses en los cultivos originó pérdidas económicas globales del 42% del valor monetario del rendimiento alcanzable. Posiblemente, en ausencia de las acciones necesarias para promover la sanidad de los cultivos, el producto cosechado no alcanzaría más del 25-30% del potencialmente alcanzable.

Es digno de resaltar que las pérdidas de rendimiento parciales o globales antes referidas son ligeramente superiores a las estimadas en un estudio similar realizado por otro autor 27 años antes. Esto parece indicar que los avances realizados durante dicho periodo, respecto del conocimiento y tecnologías para el manejo eficiente de las enfermedades de los cultivos, no han tenido aún una repercusión significativa en la consecución del objetivo final de la Fitopatología.

Alternativamente, o además, los datos referidos también pueden ser interpretados en términos de que las estrategias de producción agrícola que han prevalecido hasta ahora en la agricultura productivista, han determinado un aumento en el número y severidad de las enfermedades que afectan a los cultivos de plantas. Esta última de dichas posibilidades ha sido atribuida en los ambientes académicos especializados a factores como: a) insuficiente diversidad en cultivos y cultivares de plantas; b) la intensificación en el uso de éstos y su agregación en términos geográficos; y c) la extensión del monocultivo.

Además de lo anterior, hechos recientes e información profesional especializada ilustran claramente la fragilidad de la producción agrícola ante severas epidemias de enfermedades, aún en lugares donde supuestamente se dispone del mejor conocimiento y tecnología para dicha producción. Uno de tales hechos son las denominadas enfermedades re-emergentes; esto es, enfermedades que habían dejado de tener una

repercusión importante sobre las cosechas, pero que determinados factores las han llevado a alcanzar de nuevo una importancia significativa, por los efectos devastadores que han ocasionado recientemente en extensas zonas geográficas de Alemania, Canadá, EEUU, y la Cuenca Mediterránea.

Ejemplo de dichas enfermedades re-emergentes son: a) la Necrosis de la espiga de la cebada y del trigo causada por *Fusarium graminearum*; b) el Mildiu de la patata y tomate causado por *Phytophthora infestans*; c) los Tizones del trigo causados por *Tilletia laevis* y *T. tritici*; y d) los Mosaicos y Moteados Amarillentos de solanáceas causados por geminivirus (Fry y Goodwin, 1997; Mamluk et al., 2001 McMullen et al., 1997). Los ataques de dichas enfermedades han causado pérdidas cuantiosas y la ruina de muchos agricultores en las regiones afectadas, que han atraído la atención de sus respectivas sociedades, en general, y la publicación de sus efectos devastadores en la cabecera de periódicos regionales y nacionales.

La re-emergencia de tales enfermedades ha sido atribuida, según los casos, a: a) la introducción en los lugares de producción de biotipos exóticos de los agentes fitopatógenos o de sus vectores, más virulentos o eficientes (e.g., biotipos US-7 y US-8 de *P. infestans*, virulentos sobre patata y tomate y resistentes al fungicida Metalaxyl); b) una climatología favorable para la enfermedad (pero también para el cultivo) y prolongada durante varios años consecutivos, coincidente con gran cantidad de inóculo del patógeno contenido en restos de cosecha mantenidos sobre el suelo por la práctica del no-cultivo o mínimo cultivo, y con la utilización de cultivares susceptibles del huésped (e.g., la Necrosis de la espiga de cebada y trigo, y *F. graminearum*); c) la extensión del monocultivo o la práctica de rotaciones de cultivo de duración insuficiente (e.g., la Necrosis de la espiga de cebada y trigo, y los Tizones del trigo); y d) la reducción o eliminación de tratamientos fungicidas de semilla eficientes (e.g., Tizones del trigo causados por *Tilletia* spp).

Casos similares a los que han tenido lugar en los países referidos han ocurrido también en España, con la re-emergencia o prevalencia de enfermedades como, por ejemplo, el Colapso del melón, la Seca o Decaimiento de encina y rebollo, la Verticilosis de alcachofa, algodón y olivo, el Complejo Yesca de la vid, la Tristeza de los cítricos, los Jopos del girasol y de las leguminosas, y los ataques por *Meloidogyne* spp. (Cambra et al., 1998; García Jiménez, *comunicación personal*; Jiménez Díaz, *no publicado*).

Las causas de la re-emergencia de dichas enfermedades en España no son muy distintas de las mencionadas anteriormente para enfermedades re-emergentes en otros países, y en particular las relativas a la diseminación de biotipos más virulentos de los patógenos (e.g., un nuevo patotipo de *Verticillium dahliae* defoliante y letal de algodón y olivo, que se ha extendido a zonas típicamente olivereras desde el lugar de primera detección en las Marismas del Guadalquivir; y nuevas razas de *Orobanche cernua* virulentas sobre cultivares de girasol mejorados para resistencia e introducidos comercialmente en los últimos años) así como de vectores más eficientes de ellos (e.g., *Aphis gossypii*, vector de CTV, el virus de la Tristeza de los cítricos); la utilización de suelos infestados por los patógenos; y la distribución de material de siembra o plantación infectado por éstos.

En los últimos años, la utilización de semillas o de material de plantación infectados ha dado lugar a la introducción y establecimiento en España de al menos 20 nuevos agentes fitopatógenos, incluyendo tres hongos (*F. solani* f. sp. *cucurbitae* raza 1, *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, *Ophiostoma novo-ulmi*), siete bacterias y fitoplasmas (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, *Erwinia amylovora*, *E. quercina*, *Pseudomonas viridiflava*, *Ralstonia solanacearum*, Flavescencia dorada, 'Stolbur') y diez virus y viroides (CLSV, CVYV, FBNYV, CSVd, MNSV, PPV, PepMV, SBMV, TSWV, TYLCV) (Cambra et al., 1998; González y Mendoza, 2002; Navarro et al., 2002; Palomo et al., 2002; Segundo et al., 2002; Velasco et al., 2002).

Esta profusión de introducciones ha sido atribuida a la desaparición de barreras fitosanitarias entre países miembros de la UE, que desafortunadamente no ha venido acompañada de la eficiente certificación de material vegetal como libre de infección mediante inspección diagnóstica; así como a que la descentralización de responsabilidades en el área de la Sanidad Vegetal ha dificultado la actuación rápida necesaria para impedir el establecimiento y dispersión de nuevos patógenos (Cambra et al., 1998). En términos generales, lo que nos enseñan los ejemplos referidos es que en la

agricultura actual y el libre intercambio internacional de material vegetal, existen factores con gran potencial de influir negativamente sobre la Sanidad Vegetal, aún en países y áreas de cultivo que disponen de los conocimientos y tecnologías de producción agrícola más avanzados. Comprender la naturaleza de dichos factores e impedir que actúen a favor del desarrollo de epidemias severas en los cultivos, constituye un reto importante para los profesionales de la Fitopatología en el siglo XXI.

No deja de llamar la atención la aparente falta de reacción en los sectores afectados, tanto en España como en la UE, respecto de la amenaza que constituyen las introducciones de nuevos patógenos en los sistemas agrícolas. En un reciente "Análisis de la Normativa Europea sobre Cuarentenas Vegetales" presentado en el XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología (A. Oliva, ex-Administrador Principal de la CE en la Unidad de Sanidad Vegetal de la actual Oficina Alimentaria y Veterinaria de la UE), se concluyó que: a) las cuarentenas vegetales han perdido importancia en la UE y los Estados Miembros; b) El pasaporte fitosanitario ha perdido crédito, en particular en especies ornamentales; y c) las zonas protegidas de determinados patógenos serán cada vez más escasas en la UE. Todo ello contrasta con la sensibilización que demuestran otros ambientes profesionales, en los que la valoración del impacto negativo que puede tener la introducción de agentes exóticos existentes en unas otras zonas sobre la seguridad alimentaria de otras zonas geográficas, anima a sociedades profesionales a establecer comités *ad hoc* de naturaleza prospectiva y consultiva (Madden, 2001).

Sanidad y salubridad alimentaria

En términos generales, la preocupación social respecto de la salubridad de los productos cosechados se ha venido refiriendo principalmente al contenido en ellos de residuos de productos fitosanitarios. Sin embargo, no es menos importante, aunque si menos conocido, el riesgo que constituye para la salud de consumidores y animales domésticos la formación de micotoxinas en granos y frutos secos. Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por diversos hongos (e.g., *Aspergillus flavus*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. proliferatum*) en una variedad de cultivos (e.g., avena, cacahuete, cebada, maíz, soja, trigo), que son altamente tóxicos cuando no potentes agentes carcinógenos (Munkvold y Desjardins, 1997; Nelson et al., 1993). Esta faceta de la salubridad alimentaria está siendo objeto de creciente preocupación en la UE y los EEUU.

La creciente sensibilización social respecto de la contaminación de productos agrícolas por micotoxinas, ha impulsado la aplicación de metodologías de análisis y manipulación para prevenir su introducción en alimentos y piensos, la investigación para desarrollar sistemas de garantía a fin de minimizar la producción de micotoxinas y su incorporación en la cadena alimentaria, y la legislación para establecer niveles de seguridad (Magan et al., 2001).

Diversos autores han alertado recientemente sobre la dificultad que la globalización del comercio ha conferido al problema de las micotoxinas en productos agrícolas, en tanto que los niveles de contaminación estandarizados se convierten en ocasiones en materia de regateo durante las negociaciones de intercambios comerciales. En particular, es de resaltar la importancia de estos hechos para los países en desarrollo, en los que el control menos eficiente de enfermedades puede dar lugar a niveles mayores de contaminación micotoxigénica. En dichos países, además, la necesidad de que los productos agrícolas exportables satisfagan los estándares del CODEX Alimentarius, puede dar lugar inadvertidamente a mayores riesgos de exposición a alimentos contaminados, puesto que serán los productos de mejor calidad los destinados a la exportación. Un estudio del Banco Mundial ha estimado que la regulación de la UE sobre niveles de tolerancia de contaminación por aflatoxinas (2 partes por 1000 millones comparado con 20 partes por 1000 millones en los EEUU) ha costado 750 millones de dólares anuales a la exportaciones de cereales y frutos secos de países africanos (Cardwell et al., 2001).

Sin duda, la significación de las micotoxinas sobre la calidad y seguridad alimentaria, y su relación con la Sanidad Vegetal, constituye un reto para la Fitopatología en el siglo XXI.

Control integrado de enfermedades

Las nuevas formas de producción agrícola que se están promoviendo en la actualidad, entre ellas la Agricultura Sostenible, acentúan si cabe el reto antes mencionado. En la Agricultura Sostenible, una de las cautelas más significativas, en lo que respecta al control de enfermedades en los cultivos, concierne la reclamación social sobre la sanidad y seguridad alimentaria y calidad medioambiental para que se reduzca la utilización de productos fitosanitarios, y en particular la de desinfectantes volátiles del suelo, en la producción agrícola. A título de ejemplo, hace unos meses la Comisión Europea adoptó una comunicación "Hacia una estrategia temática sobre el uso sostenible de pesticidas", que fue sometida a consulta pública hasta el 30 de Noviembre 2002, y en la que definitivamente el centro general de atención es la reducción en el uso de productos fitosanitarios y promoción de agricultura de bajo insumo o libre de pesticidas.

En consecuencia, un reto significativo para la Fitopatología y los Fitopatólogos es afrontar las expectativas que se han depositado sobre la utilización preferente de estrategias no-químicas para el control de enfermedades, así como en la disminución de la dependencia de productos químicos para tal fin, en tanto que dichas expectativas no deben ser satisfechas a expensas de afectar la producción necesaria de alimentos y la viabilidad de las explotaciones agrícolas (Jiménez Díaz, 1998).

El paradigma propuesto para alcanzar dichos objetivos es la aplicación de Programas de Control Integrado de Enfermedades (CIE), que implican la utilización combinada, secuencial o simultánea de todas las medidas de control disponibles. Sin embargo, el establecimiento de programas CIE para promover la sanidad de los cultivos está lejos de ser simple (Jiménez Díaz et al., 2000). De hecho, los fitopatólogos hemos tenido hasta ahora menos éxito que los entomólogos agrícolas en la puesta en práctica de estrategias similares para el manejo de plagas (Zadoks, 2001); y una de las mayores dificultades que afrontamos es que nuestro conocimiento científico y técnico de los patosistemas agrícolas y de las medidas de lucha aplicables en ellos es todavía insuficiente. Además, aún en el supuesto de que dichas medidas de control estén suficientemente caracterizadas en cuanto a su estrategia de aplicación y eficiencia individual, la complejidad inherente a la naturaleza ambiente-dependiente de la producción agrícola, hace que la aplicabilidad de medidas determinadas en los programas CIE pueda variar acusadamente según las características de los ambientes de producción y, además, que los efectos de dichas medidas puedan ser interdependientes (Jiménez Díaz et al., 2000).

En un reciente artículo, Per Pinstrup-Andersen, Director General del International Food Policy Research Institute, señala que la falta de suficiente conocimiento es una de las principales limitaciones para la aplicabilidad generalizada de los programas CIE; y que sin dicho conocimiento resulta fácil polarizar las discusiones y debates sobre beneficios, costes y riesgos de estrategias de control químico de enfermedades en relación con otras estrategias de control (Pinstrup-Andersen, 2001). Es más, comparado con las acciones de intervención que caracterizan a los programas de control integrado de plagas, los fitopatólogos hemos de basar nuestras actuaciones en acciones de prevención (Zadoks, 2001).

Aún así, cuando eventualmente se plantean acciones de intervención en la aplicación de programas CIE, los fitopatólogos afrontamos dificultades adicionales para la toma de decisiones. Ejemplos de tales dificultades son: a) los umbrales de pérdidas son incómodos de manejar porque cuantificar la enfermedad en un cultivo es difícil; b) el umbral de intervención lleva consigo que ya se ha producido parte del perjuicio en el cultivo; c) tomar decisiones tras la aparición de síntomas no resulta eficiente contra enfermedades que se caracterizan por epidemias explosivas (e.g., Antracnosis, Mildius, Oidios, Royas, etc.), o cuyo periodo de incubación es demasiado prolongado (Zadoks, 2001).

En mi experiencia, un conjunto de acciones de control de enfermedades para la protección sostenible del rendimiento de cultivos, y la consiguiente contribución de ésta al uso eficiente de insumos en la Agricultura Sostenible, incluiría: a) la elección de suelo de cultivo libre del patógeno, o conteniendo la menor cantidad posible de él; b) la utilización de material vegetal certificado libre del patógeno; c) la utilización más eficiente de los cultivares resistentes, independientemente de su nivel de resistencia (i.e., completa o parcial); d) la aplicación de agentes de biocontrol disponibles para proteger dicho material

de la infección subsiguiente a su siembra o plantación; e) la modificación de prácticas de cultivo para evitar condiciones demasiado favorables para la enfermedad o para el agente; y f) la aplicación de productos fitosanitarios para suplementar insuficientes niveles de control que resultan de la aplicación de otras medidas de lucha (Jiménez Díaz, 1998; Jiménez Díaz et al., 2000).

Por lo tanto, para la puesta en práctica de programas CIE eficientes son necesarios esfuerzos continuados por parte de la investigación y la extensión agrícolas, de manera que los profesionales de la Sanidad Vegetal, los técnicos y los agricultores, dispongan de más y mejores conocimientos y tecnologías para: a) detectar, caracterizar y monitorizar la prevalencia de variantes patogénicas de los agentes fitopatógenos que constituyen riesgo para la eficacia de los cultivares resistentes; b) tomar decisiones para el control de epidemias severas mediante sistemas predictivos ajustados a las condiciones de las zonas de aplicación; c) modelizar la eficiencia fungicida en función de la resistencia parcial de la planta y el desarrollo de las epidemias; d) modelizar la eficiencia de las modificaciones en las prácticas de cultivo para el control de la enfermedad en función de las características del patosistema; y e) valorar los factores que confieren variabilidad e inconsistencia al control biológico de enfermedades.

Algunos resultados de investigaciones en diversos laboratorios pueden servir como ejemplo para ilustrar las necesidades referidas. Así, con demasiada frecuencia, pero erróneamente, se asume que sistemas expertos ("decision support systems") para el manejo de enfermedades desarrolladas en países determinados y condiciones específicas, pueden ser directamente aplicables para tomar decisiones sobre aplicación de medidas de lucha contra las mismas enfermedades en lugares y condiciones diferentes. En la literatura fitopatológica especializada, consta repetidamente la necesidad de que la utilización de sistemas de toma de decisiones "exóticos" sea precedida de estudios sobre las condiciones clave para el desarrollo de las epidemias, y del ajuste de los parámetros sobre los que se basan los sistemas (e.g., Elad, 2002; Shtienberg et al., 2001).

Similarmente, los trabajos pioneros de Fry en Cornell sobre el control químico del Mildiu de la patata (*P. infestans*) con fungicidas protectores, y otros estudios en la Universidad de Córdoba sobre el control de la Rabia del garbanzo (*Didymella rabien*) utilizando productos protectores y sistémicos, ilustran la importancia de la resistencia parcial en el cultivar respecto de la eficiencia del control fungicida de las enfermedades. En dichos estudios, el nivel de control del Mildiu obtenido en el cv. Russet Rural susceptible con tratamientos semanales con el fungida protector Mancozeb, fue similar al conseguido en el cv. Sebago parcialmente resistente a la enfermedad que recibió algo más de un tercio de la dosis de Mancozeb, y la mitad de la cantidad total de la materia activa, que recibió el cultivar susceptible durante la aplicación de la estrategia de control (Fry, 1975). Similarmente, la disponibilidad de resistencia parcial a la Rabia en garbanzos 'Pedrosillano' permitió demostrar la eficacia de Clortalonil en el control de esta enfermedad, que había resultado desacreditada cuando el fungicida se aplicó sobre garbanzos 'Blanco Lechoso', muy susceptibles a Rabia. De igual manera, nuestros resultados respecto del control de la Fusariosis Vascular del garbanzo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*) mediante el adelanto de la fecha de siembra en Andalucía desde principio de primavera a principio de invierno, ilustran la significación de la virulencia de la raza del patógeno y la susceptibilidad del cultivar sobre la eficiencia control. Así, mientras el adelanto de la fecha de siembra a periodos fríos retrasa el comienzo de la enfermedad en un cultivar susceptible si la raza es moderadamente virulenta (raza 0), el control de los ataques por la raza más virulenta (raza 5) con la misma práctica sólo fue posible con cultivares moderadamente resistentes (Navas Cortés et al., 1998). Ello implica que los niveles de ambos factores prevalentes en los lugares de aplicación de dicha medida de lucha, deben ser conocidos *a priori* para su utilización eficiente.

Finalmente, en la inmensa mayoría de los países y zonas de producción agrícola donde se ha alcanzado algún éxito en la puesta en práctica de programas de control integrado, sean de plagas o enfermedades, es coincidente el énfasis en que para dicho éxito resulta crítico disponer de un servicio de extensión y transferencia de tecnología bien organizado y entrenado (Ausher, 2001). El agricultor tiene que redescubrir la forma en que opera un programa de control integrado y aprender a confiar en él. Para el técnico de extensión, el reto es que el asesoramiento sobre la aplicación de dicho programa demanda

considerables conocimientos sobre la biología de los patógenos, el desarrollo de las enfermedades y las estrategias para su control.

A pesar de las dificultades respecto de la práctica de programas CIE señaladas hasta ahora, es necesario reconocer que desde los sectores privado y público están teniendo lugar importantes actuaciones en relación con la puesta en práctica del control integrado de los diversos estreses que afectan a los cultivos, bajo la denominación de protección integrada. Ciertamente, con dichas actuaciones, la demanda de los consumidores de sanidad y seguridad en los alimentos y de la producción de éstos asegurando la calidad medioambiental, ha sido trasladada al agricultor a través de asociaciones, cooperativas y grandes mercados, de manera que se promueve la práctica de programas que se parecen a programas CIE, pero que en realidad no lo son.

La aplicación de estos programas de protección integrada tiene lugar mediante protocolos que no generan nuevo conocimiento, sino que en todo caso transforman el conocimiento disponible en pautas de intervención sistematizadas orientadas hacia el mercado. Por definición, tales protocolos deben ser de naturaleza genérica y su aplicación tiene que ser adaptada a las necesidades y características de los productores y lugares de producción. Además, la adopción eficiente de dichos protocolos por sus eventuales usuarios, requiere que éstos sean formados respecto los elementos básicos de las prácticas de control y la supervisión regular por parte de personal de extensión especializado (Ausher, 2001).

Por lo tanto, y en términos generales, el éxito de los programas de protección integrada referidos depende muy significativamente de la disponibilidad de buen conocimiento científico y técnico sobre las estrategias de control de las enfermedades que afectan al cultivo en cuestión, que preferiblemente deberían haber sido desarrolladas con referencia específica a los lugares y condiciones de producción; así como de la disponibilidad de un conjunto de técnicos de extensión especializados. El que alguno de los requisitos referidos no sea satisfecho en la medida necesaria, confiere incertidumbre respecto de la eficiencia del programa de protección integrada, aún cuando pueda parecer que las exigencias del consumidor han sido satisfechas. Además, aunque la puesta en práctica de dichos programas ha podido contribuir a reducir el exceso en el uso de productos fitosanitarios, en particular insecticidas, una de las cautelas más importantes respecto de ellos es evitar que sean considerados como estrategias inamovibles y no necesitadas de mejoras importantes.

Conclusiones

En el transcurso de esta Ponencia he tratado de señalar varios aspectos que constituyen retos para la Fitopatología en la actualidad. En particular, la re-emergencia e incremento de prevalencia de enfermedades, la introducción de nuevos agentes en las zonas de producción, y la práctica de programas de control integrado, requieren que dispongamos de un conocimiento más completo de la biología de los agentes fitopatógenos y de la epidemiología de las enfermedades, en orden a diseñar estrategias para su manejo eficiente y reproducible, y por lo tanto confiable para los agricultores y los técnicos. Además, mientras que dicho conocimiento debe facilitar la identificación y caracterización de medidas de control de enfermedades, y la evaluación de su eficiencia individualizada en dicho control; la combinación de estas medidas en programas de control integrado puede requerir evaluaciones adicionales.

Por ello, diseñar estrategias de control integrado válidas y eficientes en patosistemas determinados, requiere, en mi opinión, de modificaciones importantes en los sistemas de I+D y de educación superior agrarios. De una parte, creo que son necesarios nuevos planteamientos de investigación fitopatológica diseñados a nivel de sistemas, y realizados con una estrategia multidisciplinar, en contraposición con la tendencia en la investigación a niveles orgánsmos, celulares, o subcelulares, en los que la investigación fitopatológica dirigida a promover la Sanidad Vegetal es confundida con la concerniente a la fisiología del parasitismo o la bioquímica de las respuestas defensivas en plantas a la infección.

De otra parte, la puesta en práctica de los programas CIE, una vez definidos y caracterizados sus componentes individuales e interacciones, requiere disponer de profesión fitopatológica especializada en los técnicos agrarios superiores y de grado

medio, con la que puedan adoptar los nuevos conocimientos y técnicas para la aplicación eficiente de estrategias de control integrado, y ejercitar la imaginación necesaria para resolver los nuevos problemas que sin lugar a dudas habrán de plantearse en el futuro.

El desarrollo y puesta en práctica de varios de los aspectos y acciones incluidos en el articulado de la Ley de Sanidad Vegetal requieren, en mi valoración, disponer de profesionalidad constatada en Sanidad Vegetal. Entre dichos aspectos y acciones, son de destacar en particular los contenidos en el articulado que desarrolla el Título II (Prevención y lucha contra las plagas); incluyendo las obligaciones de los particulares de vigilancia y notificación sanitaria de sus cultivos; las inspecciones fitosanitarias en frontera; las obligaciones de particulares de mantenimiento de buen estado sanitario y aplicación de medidas fitosanitarias obligatorias; la racionalización en el uso de medios de defensa fitosanitaria; la disponibilidad por los operadores comerciales de personal cualificado para asesoramiento a usuarios, etc., etc. Dicha profesionalidad debe ser concebida como la aplicación de los principios científicos de la investigación fitopatológica, que capacite para la detección, identificación, diagnóstico y manejo de los problemas que afectan a la sanidad de los cultivos, mediante cursos especializados sobre los agentes fitopatógenos, epidemiología y control de enfermedades, agrometeorología, tecnología de tratamientos, etc., etc (Agrios, 2002; Stowell et al., 1998). En mi opinión, dicha formación especializada debería ser canalizada mediante titulación oficial, a través de los departamentos de las ETSIAs o de centros de investigación que acrediten disponer de experiencia curricular especializada contrastable por sus actividades en I + D fitopatológica, y no mediante cursos, jornadas, seminarios, etc., de ámbito extracurricular y generalmente extrauniversitario, que no garantizan necesariamente la conexión ciencia-profesión.

La necesidad de titulación universitaria especializada en Sanidad Vegetal viene siendo referida por personalidades relevantes en el mundo de la Fitopatología (e.g. Browning, 1998); y ya ha dado lugar al establecimiento pionero de titulación de Doctor en Sanidad o Medicina Vegetal en las Universidades de Florida y Luisiana en los EEUU, que no exige la realización de investigación doctoral (Agrios, 2001; 2002). En opinión de Browning (1998): "La educación multidisciplinar de profesionales en Sanidad Vegetal mediante programas de Doctor en Sanidad/Medicina Vegetal - i.e., que sirvan a los cultivos de plantas como los Doctores en Medicina Veterinaria sirven a animales domésticos - tiene el potencial para promover el mayor cambio en la agricultura mundial después de la Revolución Verde".

Desafortunadamente, mi experiencia más reciente indica que la falta de profesión fitopatológica no excluye el que se puedan poner en práctica las acciones para las que dicha profesión es necesaria. En los últimos años, las legítimas exigencias de mercados y consumidores de productos agrícolas, sensibilizados en cuanto a la calidad y sanidad alimentaria, están siendo satisfechas por acciones de certificación, etiquetado, etc., de carácter y naturaleza fitosanitarias, aunque no es convincente que la práctica de dichas actividades esté respaldada por disponibilidad de la necesaria especialización profesional en materia de Sanidad Vegetal en los agentes sociales ejecutores de las mismas; incluso, no es de descartar que la satisfacción de las referidas exigencias pueda estar auspiciando un intrusismo profesional muy perjudicial para el sector.

Las circunstancias que he referido ya han generado notoria preocupación en ámbitos y agriculturas más tecnificadas que la española. De hecho, en reacción a dicha preocupación, la Sociedad Norteamericana de Fitopatología ("American Phytopathological Society", APS), la asociación científica y profesional en Fitopatología por excelencia, ha propuesto recientemente la Certificación como Fitopatólogo Profesional para la actividad privada en los EEUU, a través de un Consejo Asesor multisectorial, a fin de facilitar al sector usuario la garantía de cualificación para la práctica fitopatológica profesional responsable (Stowell et al., 1998). Las acciones antes referidas contrastan, por lo opuesto, con mis experiencias más directas sobre el tema en España, que indican que las carencias que he señalado son incluso difícilmente percibidas o asumidas en nuestros ambientes sociales, técnicos y académicos, a veces incluso con el ridículo cuestionamiento de "que es eso de la Fitopatología" y "que es ser Fitopatólogo".

Bibliografía citada

Agrios, G.N. 2001. The doctor in plant medicine program at the University of Florida: Growers, agricultural agencies, and industries need plant doctors. Online APS net Plant Health Progress. July 2001. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Agrios, G. 2002. The doctor of plant medicine program at the University of Florida: Year Two. *Phytopathology News* 36: 22.

Ausher, R. 2001. Quality management in Israel's agriculture. *Phytoparasitica* 29: 279-282.

Browning, J.A. 1998. One phytopathologist's growth through IPM to holistic plant health. *Annual Review of Phytopathology* 36: 1-24.

Cambra, M., López, M.M. Jordá, C., y García, J. 1998. La fitopatología española en los últimos diez años. 10º Aniversario *Phytoma España* 100 (Junio/Julio): 154-156.

Cardwell, K.F., Desjardins, A.E., Henry, S.M., Munkvold, G., y Robens, J. 2001. Mycotoxins: The cost of achieving food security and food quality. *APS net Feature Story* August: 1-25.

Elad, Y. 2002. Decision support systems for the management of humidity promoted diseases. Pg. 309 en: *Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología*, Almería.

Fry, W.E. 1975. Integrated effects of polygenic resistance and a protective fungicide on development of potato late blight. *Phytopathology* 65: 908-911.

Fry, W.E., y Goodwin, S.B. 1997. Re-emergence of potato and tomato late blight in the United States. *Plant Disease* 81: 1349-1357.

González, A.J., y Mendoza, M.C. 2002. Emergencia de *Pseudomonas viridiflava* como patógeno de judías, Kiwi y lechuga en el principado de Asturias. Pg. 25 en: *Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología*, Almería.

Jiménez Díaz, R.M. 1998. Control de enfermedades. Páginas 345-347 en: R.M. Jiménez Díaz y J. Lamo de Espinosa, eds., *Agricultura Sostenible. Agrofuturo*, Life, Mundi-Prensa. Madrid.

Jiménez Díaz, R.M., Navas Cortés, J.A., Hervás Vargas, A., Landa del Castillo, B.B., Jiménez Gasco, M.M., Bejarano-Alcázar, J., Rodríguez Jurado, D., y Pérez-Artés, E. 2000. Implicaciones del control de enfermedades en la agricultura sostenible. *Phytoma España* 116: 26-38.

Magan, N., Arroyo, M., Hope, R., Cairns, V., y Aldred, D. 2001. Ecophysiological studies and control strategies for prevention of mycotoxins entering the food chain. Páginas 114-119 en: *Proceedings of the 11th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union and 3rd Congress of the Sociedade Portuguesa de Fitopatología*, Evora. Andalus Academic Publishing, Aldeia de Serra, Redondo, Portugal.

Madden, L.V., 2001. What are the nonindigenous plant pathogens that threaten U.S. crops and forests. Online APS net Feature Octubre: 2001. American Phytopathological Society, St Paul, MN.

Mamluk, O.F., Saidi, B., and Azmeh, M.F. 2001. Organic seed-treatment for the control of bunts and smuts of wheat. Páginas 130-132 en: *Proceedings of the 11th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union and 3rd Congress of the Sociedade Portuguesa de Fitopatología*, Evora. Andalus Academic Publishing, Aldeia de Serra, Redondo, Portugal.

McMullen, M.P., Jones, R., y Gallenberg, D. 1997. Scab of wheat and barley: A re-emerging disease of devastating impact. *Plant Disease* 81: 1340-1348.

Mundt, C. 2000. Sustainability, productivity, and the future of agriculture. *Phytopathology News* 34: 80.

Munkvold, G.P., y Desjardins, A.E. 1997. Fumonisin in maize: can we reduce their occurrence. *Plant Disease* 81: 555-565.

- Navarro, E., Ortiz, V., Vetten, J., y Romero, J. 2002. Caracterización de aislados españoles del nanovirus del amarillento necrótico del haba. Pg 30 en: Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Almería.
- Navas-Cortés, J.A., Hau, B., y Jiménez-Díaz, R.M. 1998. Effect of sowing date, host cultivar and race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris* on development of Fusarium wilt of chickpea. *Phytopathology* 88: 983-991.
- Nelson, P.E., Desjardins, A.E., y Platter, R.D. 1993. Fumonisin, mycotoxins produced by *Fusarium* species. *Annual Review of Phytopathology* 31: 233-252.
- Oerke, E.-C., Weber, A., Dehne, H.-W., y Schönbeck, F. 1994. Conclusions and perspectives. Páginas 742-770 en: E.-C. Oerke, H.-D. Dehne, F. Schönbeck, y A. Weber, eds. *Crop Production and Crop Protection*. Elsevier, Amsterdam.
- Palomo, J.L., García-Benavides, P., Abelleira, A., y López, M.M. 2002. Primera detección en España de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv *flaccumfaciens* en semillas de judía (*Phaseolus vulgaris*). Pg 145 en: Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Almería.
- Pinstrup-Andersen, P. 2001. The future world food situation and the role of plant diseases. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2001-0425-01.
- Segundo, E., Velasco, M., Janssen, D., Ruiz García, L., Martínez-Bretones, G., Cano, M., Belmonte, A., Verhoeven, J.T.H.J., Roenhorst, J.W., Losemann, D.E., y Cuadrado, I.M. 2002. Presencia del sobemovirus Southern bean mosaic virus en España. Pg 106 en : Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Almería.
- Shtienberg, D., Swartz, H., y Kritzman, G. 2001. It is posible to "import" decision support systems?. A case study of fire blight in pears. Pg. 71 en: Proc. 8th International Workshop on Plant Disease Epidemiology "Understanding Epidemics for Better Disease Management". Ouro Preto, Brasil. Mayo 6-11.
- Stowell, L.J., Amador, J., Barnett, O.W., Cook, R.J., Mathre, D.E., Vidaver, A.K., y Tolin, S. 1998. Certification and the American Phytopathological Society. *Plant Disease* 82: 836-837.
- Zadoks, J.C. 2001. IPM philosophy: an appraisal of pros and cons in botanical epidemiology. Páginas 76-88 en: Proc. 8th International Workshop on Plant Disease Epidemiology "Understanding Epidemics for Better Disease Management". Ouro Preto, Brasil. Mayo 6-11.
- Velasco, L., Segundo, E., Janssen, D., Ruíz-García, L., Martín-Bretones, G., y Cuadrado, P.M. 2002. Presencia de Cucumber leaf spot virus en cultivos de pepino en España. Pg 110 en: Actas XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Almería.

TITULO: ANALISIS DE RIESGOS FITOSANITARIOS

AUTOR: EMILIO DE SANJUAN CARRO

CENTRO DE TRABAJO: Subdirección General de Sanidad Vegetal,
M.A.P.A.

I. Objetivo de la Ponencia

El objetivo de esta ponencia es la identificación y catalogación de los obstáculos que impiden o dificultan el comercio de productos agroalimentarios en general, y españoles en particular, con otros países terceros y sus posibilidades de remoción.

II. Identificación y catalogación de los obstáculos

Las normas y reglamentos técnicos de carácter fitosanitario se han demostrado muy positivas para los sectores productivos y los mercados de productos vegetales, cuando su fin se ajusta a necesidades claramente definidas y su aplicación se hace de forma racional.

A medida que se han desarrollado las políticas normalizadoras en los diferentes países, se ha producido un incremento tanto del número de especificaciones técnicas, como de su ámbito de aplicación derivando en un cada vez mayor número de inspecciones y certificaciones que demuestren la conformidad por parte de los productos con estas nuevas normas ampliando así el número de potenciales conflictos para los operadores comerciales.

A este fenómeno se ha llegado fundamentalmente por dos razones:

1. El creciente intervencionismo administrativo que se produce en la mayoría de los países determinado por la obligación que los Estados tienen de garantizar una saludable situación fitosanitaria en sus países asegurando unos niveles de protección cada vez mayores y,

2. Por la progresiva eliminación de los aranceles, que ha hecho desaparecer un importante instrumento proteccionista, de tal forma que el resto de barreras comerciales adquiere una mayor relevancia y, se potencia la tentación para buscar medidas restrictivas alternativas.

Si a estos dos aspectos se añade la naturaleza compleja y versátil de las normas y reglamentaciones técnicas en materia fitosanitaria, la dificultad de conocimiento de las mismas y de sus constantes modificaciones y adecuaciones, y la cada vez más frecuente fijación de exigencias desproporcionadas, cuando no innecesarias, con el fin de conseguir medidas restrictivas encubiertas, se puede afirmar que estas medi-

das pueden ser efectivamente utilizadas para frustrar determinadas importaciones y proteger a las empresas de un determinado país frente a la competencia internacional.

Se va a proceder a exponer una serie de ejemplos que ilustran con claridad la situación de la que estamos hablando y que nos permitirá conocer mejor tanto el problema, como las posibles formas de lucha contra el mismo.

Para un mismo tipo de problema fitosanitario, ejemplo mosca del mediterráneo en cítricos, las situaciones pueden ser radicalmente diferentes. Mientras Australia y Nueva Zelanda aceptan protocolos, medidas fitosanitarias y procedimientos idénticos a los habitualmente establecidos previamente con otros países con presencia de mosca y se cierra la negociación en dos meses mediante intercambio de escritos entre los servicios responsables en el caso de este último país, Corea del Sur exige demostrar mediante el ensayo consiguiente que el tratamiento propuesto es eficaz y que sus inspectores deberán comprobarlo durante tres meses en España. Después de 1 año de realizado el ensayo, y después de tres años de iniciarse las conversaciones y de insistir sistemáticamente ante las autoridades coreanas, sólo hemos obtenido hasta la fecha un principio de acuerdo en el Plan de Trabajo con cláusulas que de ser aceptadas por España harían inviables las exportaciones de cítricos españoles a ese país.

La República Popular China paraliza la solicitud española de exportar cítricos en tanto la U.E. no permita la entrada en su territorio de carne de cerdo de ese país.

III. Instrumentos de remoción de obstáculos técnicos.

Como se ha visto, la casuística de obstáculos es muy variada y variable, ya que en cada país y para un mismo producto, la norma aplicable varía, y con ella las exigencias técnicas y las tolerancias o características a cumplir, y su dificultad de conocimiento. Además, la gran cantidad de normas existentes, sus constantes modificaciones y adecuaciones, hacen prácticamente imposible para cualquier operador conocer y disponer de las diferentes normas a cumplir para un producto o una gama de productos.

A la vista de lo anterior, está claro que para hacer frente a esta situación y, a la vez, evitar que surjan otros nuevos, hay que utilizar vías distintas, en función del ámbito en el que se produzca el obstáculo. Así, y en una primera aproximación, se van a estudiar las posibilidades de remoción de los obstáculos técnicos, desde una doble óptica: en el ámbito multilateral y en el bilateral.

Regulación en el ámbito multilateral.

Desde finales de los años setenta el sistema de comercio multilateral ha generado una serie de instrumentos para hacer frente a la negativa influencia de los obstáculos técnicos.

Esta inquietud se inició en la Ronda de Tokyo del GATT en 1979, donde se aprobó un código sobre obstáculos al comercio, que se consolidó y se hizo vinculante para todos los miembros de la OMC, tras la Ronda Uruguay de 1994, conocido como el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (TBT).

El Acuerdo marca una clara distinción entre las normas y especificaciones de carácter técnico, que son voluntarias, y los reglamentos técnicos, que son obligatorios. Fortalece la prueba de proporcionalidad en la adopción de reglamentos técnicos, exigiendo a los miembros que regulen los productos de la manera menos restrictiva posible para el comercio. **Responsabiliza a los miembros de las normas y reglas aplicadas a nivel regional, y establece un Código de Buenas Prácticas para los organismos de normalización no oficiales. Impone obligaciones sobre el modo de realizar la evaluación de la conformidad de los productos y anima a los miembros de la OMC a reconocer las pruebas y certificados de otros miembros.** Finalmente, como parte del paquete de la Ronda Uruguay, el Acuerdo está sujeto al sistema integrado de **Resolución de Disputas de la OMC.**

Un segundo Acuerdo que es piedra angular para la lucha contra los obstáculos técnicos en el sector agroalimentario, es el **Acuerdo sobre aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS)** El Acuerdo, que entró en vigor junto con el Acuerdo por el que se establece la OMC, reconoce que, por su propia naturaleza, las medidas sanitarias y fitosanitarias pueden dar lugar a restricciones del comercio, del mismo modo que reconoce que puede ser necesario y conveniente aplicar algunas restricciones al comercio, para garantizar la inocuidad de los alimentos y la protección sanitaria de los animales y plantas.

El Acuerdo está basado en antiguas normas del GATT, por lo que reafirma el derecho soberano de todo gobierno a garantizar el nivel de protección sanitaria y fitosanitaria que estime apropiado y evitar, al mismo tiempo, un mal uso de este derecho, con fines proteccionistas.

En ambos casos existe una obligación estricta de notificación previa de los proyectos de medidas a adoptar, con unos plazos de tiempo perfectamente definidos para la formulación de observaciones y de estudio de las mismas, antes de su adopción final o retirada en su caso.

A pesar de que los Acuerdos tienen ya siete años de vida, puede decirse que existe un limitado conocimiento de los mismos entre los miembros de la OMC, sobre todo entre aquellos países que se han adherido recientemente al mismo, así como de las reformas que quizá deban emprender para adaptar sus regímenes.

Por otro lado, la introducción de varias obligaciones nuevas en los Acuerdos, su naturaleza vinculante y la existencia de procedimientos de resolución de disputas en caso de incumplimientos, ponen de manifiesto que mientras algunos países muestran una gran determinación para conseguir la ejecución estricta del Acuerdo y la adopción de medidas cuando no se respetan las cláusulas, en otros casos, el interés es mínimo, cuando no inexistente.

En el marco bilateral.

A pesar de las actuaciones que la UE realiza con los países terceros, hasta ahora ésta no ha desarrollado un sistema común a través de los Acuerdos que tiene suscritos con los países terceros, por lo que cada Estado miembro negocia por sí mismo la apertura de aquellos mercados que considera potencialmente atractivos para sus productos, dejando de esta forma fuera del camino a sus competidores del resto de países de la Unión. Ante esta tesitura, España ha venido utilizando el mismo sistema de la firma de acuerdos bilaterales con países terceros, si bien hay que decir de antemano que este es un procedimiento largo y costoso.

El problema fundamental que se plantea en estos casos es la propia consecución del acuerdo, cuya negociación conlleva un conjunto de actuaciones con las autoridades del tercer país, que requieren un considerable esfuerzo de los servicios técnicos fitosanitarios españoles, ya que son muchos los requerimientos solicitados para la elaboración de los preceptivos informes y de las medidas propuestas, a los que en muchas ocasiones sigue la obligación de presentar información complementaria, proponer otras medidas o, justificar experimentalmente la eficacia de las que en principio son aceptadas internacionalmente.

Esta etapa del procedimiento a veces exige la presencia en España de inspectores del tercer país para comprobaciones o para presenciar el desarrollo de los experimentos. Los gastos son sufragados por la Administración española: el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, mediante convenios con entidades públicas, y el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), que ha financiado últimamente los gastos de viaje y estancia de inspectores del tercer país, a petición del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

La lentitud en la consecución de los convenios, la modificación necesaria de protocolos de actividades no previstas en los mismos, o los errores o repeticiones no contempladas, originan serios problemas por la falta de agilidad del procedimiento, ya que las operaciones necesarias han de realizarse en una época determinada, a veces en un corto espacio de tiempo.

Como anteriormente se ha citado el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SPS) contempla en su filosofía que ningún país puede poner obstáculos al comercio en base a medidas sanitarias o fitosanitarias salvo que las mismas sean justificadas adecuadamente y que desde luego no puede hacer prohibiciones gratuitas con argumentos fitosanitarios de manera total con el único objetivo de realizar una protección comercial a sus productos por lo que cuando un país desee enviar productos a otro país este último debe estudiar científicamente la situación fitosanitaria de estos productos en **función de un análisis de riesgos fitosanitarios que pudieran existir en la introducción de organismos nocivos de cuarentena para el país importador o de aquellos que, sin tener el rango de cuarentena, puedan tener importancia económica grave.**

Esto significa la contemplación a nivel mundial de una herramienta científica en materia de sanidad vegetal que permita la apertura de mercados, de antaño imposibles.

Estos análisis de riesgo fitosanitario tienen que ser armonizados mundialmente o de lo contrario su aplicación sería el arma ideal para los objetivos de entorpecer el comercio mundial de los productos vegetales o al menos discriminar los distintos países en base a simpatías políticas, globalizaciones económicas comerciales o actuaciones fácticas de sectores comerciales como últimamente ha vivido nuestro país con la prohibición de exportar clementinas a EE. UU. basados en argumentos fitosanitarios nunca debidamente demostrados.

Para la armonización de los Análisis de Riesgo Fitosanitarios la F.A.O. está actualmente redactando unas guías técnicas que serán de obligado cumplimiento para los países que se adhieran y ratifiquen la nueva revisión del texto de la 'Convención Internacional de Protección Fitosanitaria' de 1997 y en el que en su Artículo IV. Disposiciones generales relativas a los acuerdos institucionales de protección fitosanitaria nacional, incluye en su apartado 2) epígrafe f, responsabilidades de su organización nacional de protección fitosanitaria para la realización de análisis del riesgo fitosanitario.

LÍNEAS TÉCNICAS PARA LA REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS DE RIESGO FITOSANITARIO (A.R.F.)

- OBJETIVO
- REFERENCIAS
- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

ANÁLISIS DE RIESGO PARA ORGANIZACIONES DE CUARENTENA

- 1 Fase 1ª: Iniciación del A.R.F.**
 - 1.1 Puntos de Iniciación
 - 1.1.1 Medios que permitan la entrada y difusión de los organismos.
 - 1.1.2 Identificación de los organismos nocivos
 - 1.1.3 Implantación o revisión de la vigilancia y control de los organismos.
 - 1.2 Identificación del Área sobre la que se realiza el A.R.F.
 - 1.3 Información
 - 1.3.1 Realización A.R.F. previo.

- 1.4 Conclusiones de esta 1ª fase
- 2. Fase 2ª: Evaluación de las posibilidades de introducción y difusión de organismos nocivos y sus posibles consecuencias económicas y medio ambientales.**
- 2.1 Categorización de los organismos nocivos:
 - 2.1.1 Elementos para la realización de esta categorización:
 - 2.1.1.1 Identificación de los organismos nocivos.
 - 2.1.1.2 Presencia o ausencia de organismos nocivos en el Área del A.R.F.
 - 2.1.1.3 Estatutos de las regulaciones o situaciones de esos organismos en el Área.
 - 2.1.1.4 Potencial establecimiento y velocidad de difusión en el Área del A.R.F.
 - 2.1.1.5 Potenciales consecuencias económicas en el Área.
 - 2.1.2 Conclusiones de la categorización de los organismos nocivos.
- 2.2 Evaluación de la probabilidad de introducción y rapidez:
 - 2.2.1 Probabilidades de entrada de un organismo nocivo.
 - 2.2.1.1 Identificación de los medios de entrada y difusión de los organismos.
 - 2.2.1.2 Probabilidad de que un organismo esté asociado con el medio de introducción en origen.
 - 2.2.1.3 Probabilidad de supervivencia de un organismo durante el transporte y el manejo del producto.
 - 2.2.1.4 Probabilidad de supervivencia de los organismos por posibles deficiencias en los procedimientos de mitigación (medidas fitosanitarias, detección en la inspección, etc.).
 - 2.2.1.5 Probabilidad de contaminación y difusión de los hospedantes.
 - 2.2.2 Probabilidad de establecimiento:

- 2.2.2.1 Existencia de hospedantes de los organismos, hospedantes alternativos y vectores de difusión en el Área del A.R.P.
 - 2.2.2.2 Medio ambiente favorable a los organismos (Factores medioambientales).
 - 2.2.2.3 Prácticas culturales y control de medidas fitosanitarias.
 - 2.2.2.4 Otras características que afecten a los organismos nocivos para la probabilidad de establecimiento.
 - 2.2.3 Probabilidad de velocidad o rapidez de difusión del establecimiento.
 - 2.2.4 Conclusión sobre la posibilidad de la introducción y velocidad de difusión del organismo.
 - 2.2.4.1 Conclusión de las áreas o regiones más peligrosas.
 - 2.3 Evaluación de las potenciales consecuencias económicas.
 - 2.3.1 Efectos de los organismos nocivos:
 - 2.3.1.1 Efectos directos.
 - 2.3.1.2 Efectos indirectos.
 - 2.3.2 Análisis de las consecuencias económicas:
 - 2.3.2.1 Factores en el tiempo y en el lugar.
 - 2.3.2.2 Factores de las consecuencias comerciales.
 - 2.3.2.3 Técnicas analíticas.
 - 2.3.2.4 Consecuencias no comerciales y medio ambientales.
 - 2.3.3 Conclusiones de la evaluación de las consecuencias económicas.
 - 2.3.3.1 Áreas peligrosas.
 - 2.4 Grado de incertidumbre.
 - 2.5 Conclusión de esta fase del A.R.F.
- 3. Fase 3ª: Evaluación de posibilidades de mitigación del riesgo fitosanitario.**

- 3.1 Nivel de riesgo.
- 3.2 Información técnica requerida.
- 3.3 Aceptación del riesgo (ej. Probit 9).
- 3.4 Identificación y selección de las opciones más apropiadas para su mitigación:
 - 3.4.1 Opciones para consignamientos.
 - 3.4.2 Opciones de prevención o reducción de la infestación en la cosecha.
 - 3.4.3 Opciones para asegurar que el área, zona y lugar de la producción de cosechas estén libres de los organismos nocivos.
 - 3.4.4 Opciones para otros tipos de mitigación para los medios que favorezcan la introducción de organismos nocivos.
 - 3.4.5 Opciones en el interior del país importador.
 - 3.4.6 Prohibición de tipos de productos vegetales o partes de los mismos.
- 3.5 Certificados fitosanitarios y otros medios pertinentes.
- 3.6 Conclusión de la opción de mitigación.
4. Documentación.
 - 4.1 Documentación de seguimientos.

OBJETIVO. El A.R.F. trata de conducir un proceso de evaluación que limite el riesgo de introducción y difusión de organismos de cuarentena y de seleccionar la opción más apropiada para la mitigación de dicho riesgo.

REFERENCIAS. Se trata de basar y armonizar las normativas para el proceso del A.R.F. en determinadas legislaciones de ámbito mundial en materia de sanidad vegetal. Entre ellas se incluyen:

- Normativa en la aplicación del S.P.S. 1994.
- Líneas técnicas para el proceso de A.R.F. 1996.

- Revisión del convenio internacional de Protección Fitosanitaria 1997.
- Determinación del status de los organismos en el Área 1998.
- Requerimientos para el establecimiento de Áreas, zonas y lugares de producción, libres de organismos nocivos 1999.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS Se incluyen conceptos para poder armonizar el proceso técnico del A.R.F. Entre estos se incluyen:

Área, tipos de productos vegetales, consignamiento (lotes), Área de máximo peligro, Entradas, Establecimiento, Introducción de organismos nocivos, Categorización de estos organismos. Área libres de organismos nocivos, medios que favorezcan la introducción de organismos, medidas fitosanitarias, regulaciones fitosanitarias, velocidad de difusión en la introducción en el Área del A.R.F.

A.R.F. PARA ORGANISMOS DE CUARENTA EN UN ÁREA DETERMINADA.

Fase 1: Iniciación del proceso

1.1 Puntos con los que debe iniciarse un A.R.F.

- Identificación de los medios que permitan o favorezcan una potencial introducción de organismos nocivos.
- Identificación de las medidas fitosanitarias que requieren determinados organismos.
- Revisión de los riesgos fitosanitarios y prioridades.

Para el primer epígrafe se tienen presentes, entre otros, los siguientes aspectos:

- Comercio internacional de ese tipo de productos vegetales si previamente no ha habido importaciones en el Área del A.R.F., incluyen productos vegetales modificados genéticamente.
- El destino del producto vegetal importado (uso industrial, para investigaciones científicas, etc.).
- Medios que permitan o favorezcan la introducción de organismos distintos a los propios productos (tierra, material de embalaje, transporte, equipajes de pasajeros, etc.)

Para el segundo epígrafe:

- Emergencias originadas ante establecimientos de infestación o una aparición de un nuevo organismo en el Área del A.R.F.

- Emergencia origina por la interceptación de un nuevo organismo en la importación de un producto vegetal.

- Interceptación repetida de un determinado organismo.

- Organismos vectores de otros organismos de cuarentena (situación clásica para los virus o bacterias).

Para el tercer párrafo:

- Regulaciones oficiales bien a nivel de la Región Fitosanitaria (U.E., OEPP, F.A.O., NPPO, MERCOSUR, Pacífico Sur, etc.).

- Nuevos tratamientos o sistemas de tratamientos o nuevas informaciones de los impactos para facilitar la decisión posterior.

- Normativas oficiales existentes en otros países que se encuentren en parecidas en parecidas condiciones fitosanitarias y medioambientales.

- Regulaciones a las discrepancias que puedan originarse sobre la aplicación de las medidas fitosanitarias.

1.2 Identificación del Área en el A.R.F.

El Área debe ser precisamente definida en orden a la información que se considere necesaria.

1.3 Información.

La información debe ser múltiple, (país de origen de la mercancía, internacional) y contrastarla con diversas fuentes de garantía.

Esta información debe referirse a los productos vegetales, organismos nocivos (precisando la identificación de las mismas), plantas hospedantes y otros datos tales como: meteorológicos, fenológicos, etc.

El estudio de todas estas cuestiones motivarán la conclusión de la iniciación del A.R.F.

Fase 2ª: Evaluación de introducción y difusión de los organismos.

Esta fase tiene presente tres aspectos:

a) Categorización de los organismos.

b) Evaluación de la probabilidad de introducción y velocidad de difusión de los organismos.

c) Evaluación de las potenciales consecuencias económicas (incluyendo impactos medioambientales).

a) Elementos de categorización de los organismos:

- Identificación de los organismos.
- Presencia o ausencia en el Área del A.R.F.
- Potencial establecimiento y rapidez de difusión en el Área del A.R.F.

Probabilidades de la introducción de un organismo:

- Características de los productos vegetales, se estudia la situación fitosanitaria de estos productos en el país de origen y los medios que puedan favorecer esta hipotética introducción (transporte, pasajeros, embalajes, etc.).

Probabilidades de supervivencia de los organismos durante el transporte o almacenamiento del tipo de productos vegetales a importar.

Posibilidades de que el organismo pueda transferirse a hospedantes alternativos. En este epígrafe se tienen presentes, entre otras, los siguientes factores:

- Posibilidades de dispersión de los organismos, incluyendo vectores.

- Número y aproximación de los puntos de entrada de los productos vegetales en el interior del Área a los posibles hospedantes de estos organismos (se incluye el tránsito dentro del Área hasta el lugar de destino final).

- Época del año de importación.

- Utilización de los productos vegetales importados.

b) Probabilidad de establecimiento en el Área del A.R.F.

Los factores básicos más importantes son:

- Existencia, cantidad y distribución de los posibles hospedantes dentro del Área.

- Potencial adaptación del organismo o las condiciones medioambientales del Área.

- Estrategia reproductiva del organismo.

- Métodos o modos de supervivencia de los organismos.

- Prácticas culturales y control de medidas fitosanitarias dentro del Área.
- c) Evaluación de los potenciales consecuencias económicas y medioambientales.
- Efectos directos de los organismos.
- Efectos indirectos de los organismos.
- Factores de época y lugar.
- Análisis de las consecuencias comerciales.
- Zonas especialmente peligrosas dentro del Área.

Después de la realización de estas evaluaciones puede ocurrir que exista un "grado de incertidumbre" que impide la conclusión de esta fase del A.R.F. por lo que algunos países solicitan la realización de ciertas pruebas o demandan informaciones específicas a expertos del país de origen con objeto de disminuir este "grado de incertidumbre".

Fase 2ª: Evaluación de mitigación del riesgo fitosanitario.

Las condiciones referentes a la fase anterior son las que van a decidir las medidas y requerimientos que deben ser tomadas. Dado que el riesgo cero no es una razonable opción, las medidas a tomar deben ir encaminadas a lograr un grado de seguridad que pueda considerarse como aceptable para el país importador de los vegetales y productos vegetales y por otra parte deben ser lo suficientemente flexibles para que no sean incumplibles y en consecuencia se conviertan en una herramienta de obstrucción al comercio e incluso discriminatoria entre países.

Esta fase tiene como fundamento la elección de la opción más idónea para cumplir los objetivos antes citados. Para ello, se tienen presentes, entre otros, los siguientes factores:

- a) Nivel de riesgo aceptable.

Este nivel debe ser expresado en un número de direcciones tales como.

- Referencia a la existencia de requerimientos fitosanitarios.
- Relación de las pérdidas económicas estimadas.
- Expresión de una escala de riesgo tolerable.
- Comparación con el nivel de riesgo aceptable por otros países en similares circunstancias.

b) Identificación y selección apropiada de las opciones para la mitigación del A.R.F.

Los principios en los que se basa este epígrafe son:

- Las medidas fitosanitarias deben tener un coste equilibrado en relación con el grado de seguridad de no introducción de organismos y del posible impacto económico que estas importaciones pudieran producir.

- Principio del “mínimo impacto”. Las medidas deben ser tales que su aplicación entorpezca lo menos posible al comercio internacional.

- Principio de “equivalencia”. El país importador podría estudiar medidas fitosanitarias alternativas propuestas por el país exportador siempre que las mismas logren el mismo grado de nivel de riesgo.

- Principio de “no discriminación”.

c) Opciones para consignamientos.

Esta opción debe combinar a distintas medidas fitosanitarias entre ellas las siguientes:

- Inspección y testaje de que el consignamiento se encuentra libre de uno o varios organismos nocivos específicos, tolerancia de organismos, tamaño de las muestras inspeccionadas que permitan una adecuada probabilidad de detectar el organismo buscado.

- Prohibición de partes de plantas hospedantes (ej.: Hojas, pedúnculos, madera, etc.)

- Sistema de cuarentena o inspección a la salida (país de origen) y a la entrada en país de destino. Este sistema es el más intenso en las inspecciones a la entrada del país importador relacionado con determinados organismos.

- Especificar condiciones de preparación de los consignamientos con objeto de prevenir infecciones o re infecciones posteriores.

- Tratamientos específicos de los consignamientos (físicos, químicos, irradiación, etc.).

- Restricciones a fines de utilización, distribución y periodos de entrada de los productos vegetales.

d) Opciones preventivas o reductoras de la infestación en la cosecha.

- Tratamientos de la cosecha, campos y lugares de producción.

- Cultivos de plantas bajo condiciones protectoras (invernaderos, etc.)

- Certificación de la producción mediante un adecuado plan de seguimientos cuidadosamente controlado.

e) Opciones asegurándose que el Área (país), región o lugar de producción de la cosecha está libre de organismos.

f) Opciones sobre los medios que pueden favorecer la introducción de organismos o la velocidad de difusión de los mismos.

- Medios de transporte utilizados.

- Presencia de posibles vectores de dispersión de organismos.

- Tratamientos de los medios de transporte.

Una vez seleccionada la opción adecuada se redacta la conclusión de las exigencias fitosanitarias que deben aplicarse para la autorización de importación de los productos vegetales dando lugar a los "Planes de Trabajo", Protocolos fitosanitarios o Acuerdos específicos que deben ser aceptados por los países exportadores y que pueden ser modificados si se detecta un cambio importante en la situación fitosanitaria del país exportador respecto a determinados organismos e incluso se suele incluir con una cláusula de revisión periódica en función de la experiencia de las importaciones procedentes del país que haya solicitado el A.R.F.

ACTUACIÓN ESPAÑOLA EN LA REDACCIÓN DE A.R.F.

España, en la importación de vegetales y productos vegetales, cuyo destino sea la Península o Baleares no tiene opción de actuar individualmente ya que se rige por la normativa fitosanitaria de la U.E. y son los organismos competentes de la misma los que estudian las peticiones de países terceros para exportar este tipo de mercancía a la U.E. cuando las mismas no estén reguladas en la actual Directiva 2000/29/CE del Consejo.

En el caso de las Islas Canarias, que se rige por la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación del 12 de marzo de 1987 es muy restrictiva para mercancías originarias de países no europeos y en la circunstancia de que la importación de los productos solicitados sea de origen no europeo estas importaciones son sometidas a "autorización de importación previa" en las que se estudia, en caso de autorización, que exigencias fitosanitarias deben cumplirse para evitar la introducción de organismos nocivos que pudieran establecerse y difundirse en este archipiélago.

Respecto a las solicitudes españolas para apertura de nuevos mercados en países terceros, principalmente para frutas y hortalizas, nuestro país se dirige a los organismos competentes del país importador incluyendo una exhaustiva información técnica sobre los productos a exportar tanto a nivel fitosanitario como el comercial, así, se incluyen los datos siguientes:

- Productos, épocas de cosechas y comercialización.
- Fenología de los cultivos.
- Estudio climatológico (básicamente temperaturas máximas, medios y mínimas).
- Enumeración de los organismos nocivos que afectan a estos productos en nuestro país.
- Tratamientos fitosanitarios y/o prácticas culturales que se utilizan en España para combatir dichos organismos.
- Tratamientos post-cosecha cuando proceda.
- Referencias sobre pruebas de tratamientos fitosanitarios, principalmente frío, para la lucha contra determinados organismos realizados en España.

Este documento da lugar, generalmente, a una contestación a corto o medio plazo del país correspondiente, solicitando una ampliación de información en determinados puntos y ello supone la iniciación de unas negociaciones técnicas que, como se indicó anteriormente es muy distinta según el país en cuestión.

En general para EE.UU. y Canadá puede necesitarse de dos o tres años, generalmente con Planes de Trabajo razonables, y siempre aceptados por el sector exportador.

En el caso de Méjico en general las negociaciones son complicadas y la conclusión suele ser tan poco razonable que hacen inviables las exportaciones, por lo que España no ha aceptado en principio los Protocolos propuestos por ese país en cítricos, frutos de hueso y frutas de pepita.

Referente a los países de Extremo Oriente, las negociaciones son complicadísimas y lentas e incluso para el caso de Japón las autorizaciones requieren pruebas específicas por variedades comerciales de cada producto.

Respecto a la República de Corea del Sur el único producto solicitado han sido los cítricos, permitiendo las autoridades fitosanitarias tan solo las negociaciones para las naranjas a pesar de dichas negociaciones se realizan dentro del Acuerdo UE-Corea.

La redacción final del protocolo fitosanitario para la importación de las naranjas no ha sido admitido por España habiéndose comunicado esta situación a la U.E. por si tiene alguna gestión que realizar.

En relación con el Continente africano España solo mantiene negociaciones técnicas con la República de Sudafrica en estos tres últimos años considerándose en general que una vez enviada la información técnica solicitada (muy exhaustiva) se obtienen Protocolos documentalmente complicados pero comercialmente muy viables, actualmente se está exportando uva de mesa y frutas de hueso y se espera un volumen interesante de envíos de cítricos para la próxima campaña ya que el protocolo entre ambos está totalmente formalizado habiéndose realizado a finales de la campaña 2001 - 2002 un primer envío sin problema alguno.

Por último, incluimos en Oceanía, Australia y Nueva Zelanda, en general de negociaciones prácticas y positivas con Protocolos muy asumibles por el sector exportador aunque la lejanía de estos países complica seriamente un volumen de envíos elevado.

La actuación del M.A.P.A., a través de su dirección General de Agricultura, en este ámbito queda reflejada en los gráficos adjuntos.

APERTURA DE MERCADOS DE PAISES TERCEROS PARA FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS, ORIGINARIOS DE ESPAÑA, CON PROHIBICIONES POR MOTIVOS FITOSANITARIOS

Acuerdos en funcionamiento

Producto	País	Observaciones
Naranja Navel y similares	Japón	Tratamiento de frío durante
Naranja Valencia Late	Japón	Tratamiento de frío durante <u>travesía en contenedores</u>
Frutos de cítricos	Australia	Tratamiento de frío durante <u>travesía en contenedores, control huertos</u>
Naranjas	Nueva Zelanda	Idem
Limonos	Nueva Zelanda	Idem
Manzanas mebrillos y peras	Israel	<u>Tratamiento en cámara en origen y control de huertos de producción</u>
Castañas frescas	México	Fumigación. Se ha suprimido la presencia del Inspector mexicano
Manzanas	Argentina	Tratamiento preventivo en origen sobre fuego bacteriano
Cerezas	Canadá	Control huertos <u>de producción o tratamiento de cuarentena preventivo</u>
Tomate rojo (producido en Almería)	EE.UU.	Control invernaderos de Ceratitis capitata
Pimientos (producidos en Almería)	EE.UU.	Control invernaderos de Ceratitis capitata
Kiwis	EE.UU.	Tratamiento de frío durante la <u>travesía</u>
Lechugas	EE.UU.	Fumigación con Bromuro de metilo
Sandías	EE.UU.	Certificado fitosanitario
Berenjenas	EE.UU.	Certificado fitosanitario
Uva de mesa	R. Sudáfrica	Certificado fitosanitario con <u>declaraciones adicionales</u>
Cítricos	EE.UU.	Tratamiento de <u>frío durante la travesía en contenedores y control en campo de Ceratitis</u>
Aguacates	R. Sudáfrica	Certificado fitosanitario con <u>declaraciones</u>
Cítricos	R. Sudáfrica	Certificado fitosanitario con <u>declaraciones</u>
Albaricoques, Almendras, Cerezas	R. Sudáfrica	Certificado fitosanitario con <u>declaraciones</u>
Melocotones, Nectarinas, Ciruelas		

Acuerdos técnicamente finalizados, pendientes de su publicación en la normativa de los países importadores

Producto	País	Observaciones
Mandarina clementina	Japón	Pendiente publicación Gaceta Oficial japonesa. Tratamiento durante la <u>travesía. Se espera</u> iniciación de envíos próxima campaña (2002-03)
Naranja salustiana	Japón	Idem.
Naranjas	Corea del Sur	Redacción Protocolo muy avanzada
Cerezas	Israel	Control huertos de producción. Rhagoletis cerasi. (mosca del cerezo)
Caki	EE.UU.	Pendiente publicación APHS

Acuerdos en fase de finalización técnica

Producto	País	Observaciones
Mandarinas	Nueva Zelanda	Tratamiento de frío durante la travesía
Frutas de hueso	México	Pendiente aprobación Protocolo por España
Frutas de pepita	México	Idem.
Manzanas	R. Sudáfrica	

Acuerdos en fase de análisis de riesgos fitosanitarios en país importador

Producto	País	Observaciones
Frutos de hueso	EE.UU.	Entregado a APHIS - Documentación exigida
Frutos de hueso	Canadá	—
Tomate rojo (producido en Murcia, Granada e Isla de Gran Canaria)		—
Manzanas	Chile	—

Acuerdos en fase de iniciación de estudios técnicos fitosanitarios

Producto	País	Observaciones
Espárragos	Argentina	Remitida situación fitosanitaria al país importador
Citricos	R. Popular China	Remitido informe sobre Ceratitis capitata y otras plagas en España, al país importador
Citricos	R. Taiwan	Remitida situación fitosanitaria en España al país importador
Fresas - Fresones	R. Sudáfrica	Remitida situación fitosanitaria en España al país importador

TITULO: LA LEY DE SANIDAD VEGETAL Y LA DISTRIBUCION DE
PRODUCTOS FITOSANITARIOS

AUTOR: JESUS MAZARRO S. LUGARNUEVO

CENTRO DE TRABAJO: FEDISPROVE

LOCALIDAD: ALICANTE

La Ley Básica de Sanidad Vegetal, aprobada por el Congreso de los Diputados con fecha 20 Noviembre 2.002, sustituye a la casi centenaria "Ley de Plagas del Campo" de 1.908 y a su decreto de ampliación de 1.942.

En esta Ley se asume la normativa comunitaria, adaptándola a los cambios que se han efectuado en la sociedad con respecto a la salud en el trabajo, la seguridad en los alimentos y la protección del medio ambiente.

A estos temas nunca -los distribuidores- fuimos ajenos. De siempre mostramos esa sensibilidad que hoy se hace realidad con el nuevo marco legal.

Está claro que el inmediato panorama de la distribución de productos de sanidad vegetal, con la nueva Ley y con cambios habidos por la globalización de los productores, nos sitúa como elementos clave de consumidor final, el agricultor.

Este aumento de exigencias legales que la nueva Ley nos propone, hará y -esto es opinión personal-, una REDIFINICION de la distribución en organizaciones altamente especializadas, con una mayor cualificación, que a la vez motivará una disminución territorial de las mismas; ya que la distribución será portadora de gestiones que antes eran realizadas por la industria, como son las de:

-**INFORMAR** de la rentabilidad y eficacia de las soluciones propuestas.

-**AYUDAR** a disminuir, minimizándolo al máximo el impacto sobre el Medio Ambiente.

-**ACONSEJAR** en la gestión de los residuos.

-**INFLUENCIAR** en la seguridad alimentaria, laboral y medio ambiental.

Los artículos que en la Ley de Sanidad Vegetal, nos afectan directamente a los distribuidores son:

ARTICULO 25.- RACIONALIZACION DEL USO DE MEDIOS DE DEFENSA FITOSANITARIA

Que en su apartado C dice que para el desarrollo de una agricultura sostenible, respetuosa con el medio ambiente, las Administraciones podrán promover programas de formación y especialización en el uso de los productos fitosanitarios a usuarios y distribuidores que les capacite para una aplicación segura y racional de dichos productos.

ARTICULO 40.- OBLIGACIONES RELATIVAS A LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El punto cuatro se refiere a los distribuidores, vendedores y demás operadores comerciales de productos fitosanitarios que deberán:

- a) Estar en posesión de titulación universitaria habilitante para ejercer como técnico competente en materia de sanidad vegetal o bien disponer de personal que la posea, cumpliendo en ambos casos los requisitos establecidos por el ordenamiento jurídico para el ejercicio profesional.
- b) Cumplir los requisitos establecidos para el almacenamiento y comercialización.
- c) Suministrar los productos fitosanitarios solamente a personas o entidades que en su condición de usuarios cumplan las condiciones y requisitos legalmente exigibles para su tenencia o utilización.

El punto cinco se refiere a las obligaciones de los distribuidores, que serán:

- a) Cumplir los requisitos establecidos en cuanto a registro y control de sus establecimientos y actividades y, en los apartados b) y c) se refieren a la obligatoriedad de proporcionar información a los órganos competentes a efectos estadísticos y fitotóxicos.

ARTICULO 41.- UTILIZACION DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Se refiere a los usuarios y manipuladores de estos productos, que han de estar informados correctamente para su utilización y custodia; manteniendo una capacitación en buenas prácticas agrícolas, en función de la categoría y clases de peligrosidad de los productos fitosanitarios y, cumplir las disposiciones sobre eliminación de envases.

El mismo artículo cuarenta y uno pero en su apartado dos, se refiere al personal de aplicación de los productos fitosanitarios, al que exige:

- capacitación adecuada
- medios adecuados y revisados periódicamente

-contrato de aplicación:

+ con datos del tratamiento a realizar

+ condiciones de cumplimiento

ARTICULOS 53 Y 54.· INFRACCIONES

Aquí quisiera resaltar el punto en el que dice que el incumplimiento de los requisitos en materia de titulación o cualificación del personal, cuando así esté establecido para la producción, comercialización y el manejo o utilización de los medios de defensa fitosanitaria.

Consideramos que la Ley, desde el punto de vista de los Distribuidores es de notoria procedencia con vistas a la agricultura inmediata.

Es indudable que a los Distribuidores se nos dan cometidos importantes, ya que somos agentes de primer grado en la aplicación de su contenido; pero es igualmente cierto que para su desarrollo el DISTRUIDOR deberá profesionalizarse en:

-EL TRATO CON EL FABRICANTE/PRODUCTOR

Tiene que disponer de toda la documentación técnica, ya que las nuevas normativas de Prevención de Riesgos y de Seguridad en el transporte las hacen imprescindibles, amén de la realización de los contratos de aplicación.

El Distribuidor es parte del entramado empresarial del fabricante, ha suplido gran parte de su tejido técnico; es por tanto imprescindible una mayor información directa de cuanto se acumula sobre los formulados para unos resultados inmejorables.

-COMERCIALIZACIÓN

La Ley deja muy claro que tanto los fabricantes como el siguiente escalón – los distribuidores-, solo pueden suministrar productos fitosanitarios a los usuarios que cumplan los requisitos establecidos y, esto lleva aparejado la imprescindible labor y el interés permanente de la

-FORMACION

Prevista en la Ley y que esperamos se unifique o al menos se ejerza con interés y criterios de aproximación en todas las CC. AA.

Entendemos que como parte muy importante de la Ley, como ya queda dicho, el DISTRIBUIDOR de productos fitosanitarios, por medio de quien corresponda, -tal vez nuestra Asociación Profesional-, debería reclamar las compensaciones administrativas que le permitiesen realizar inversiones para mejorar las infraestructuras y los asesoramientos en virtud de la responsabilidad que se nos solicita y aceptamos.

TITULO: PRACTICAS DE MANEJO INTEGRADO

AUTORA: M^ª JOSE ORTUÑO IZQUIERDO

CENTRO DE TRABAJO: AGROBIO

LOCALIDAD: ALMERIA

1.- Introducción

Las cadenas de distribución europeas respondiendo a la exigencias de los consumidores preocupados por hacer llegar a su hogar productos más sanos y obtenidos con medios que minimicen el deterioro del medio ambiente, están desde hace algunos años dando respuesta al compromiso adquirido con los consumidores a través de cultivos en producción integrada, producción controlada según serie de normas 155.000, normas EUREP-GAP, producción ecológica...

La producción agrícola en Almería durante el año 99 se estima en 2.814.112 Tm de hortalizas y alcanzó un valor en el mercado de 1.185 millones de euros ; más del 60% de dicha producción va dirigida a la exportación de países del centro de Europa (Fuente: Coexphal).

La superficie media sembrada de hortalizas bajo plástico en Almería durante las campañas 98 al 00 se cuantifica

Cultivos	Superficie (Ha)
Pimiento	8.400
Tomate	8.000 (de 6.500 a 7.000 invernadas)
Melón	6.000
Sandía	5.800
Judía verde	5.000
Calabacín	3.900
Pepino	3.600
Berenjena	1.000
Total	40.700

Fuente: Consejería de agricultura

En esta zona, del total de la superficie cultivada atendiendo a los principios del Manejo Integrado de Plagas con introducción de organismos beneficiosos es aproximadamente:

	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	Total
Tomates	130	370	100	65	110	775
Pimientos	20	45	70	50	40	225
Melón			6			6
Sandía						
Judía	3	10	15	25	30	83
Calabacín	6	15	15			36
Pepino	16	40	15			71
Berenjena	20	50	55			125
Total (HA)	195	530	276	140	180	1.321

En general, se observa como la superficie durante las últimas cinco campañas llevada a cabo con este tipo de prácticas, todavía no alcanza el 4% de la superficie total cultivada durante 5 años.

Cultivos	Superficie (Ha)	% en integrada
Pimiento	8.400	3.2
Tomate	8000 (de 6.500 a 7.000 invernados)	9.6
Melón	6.000	0.1
Sandía	5.800	
Judía verde	5.000	1.66
Calabacín	3.900	0.92
Pepino	3.600	1.97
Berenjena	1.000	12.5
Total	40.700	3.36

2.- Requerimientos en un programa I.P.M

Para llevar a cabo un programa de IPM (Manejo Integrado de Plagas), se debe tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- Que tanto el técnico asesor como el agricultor estén concienciados y formados en el sistema integrado (tratamientos fitosanitarios acompañados de fauna auxiliar)
- Poner a punto el invernadero con una serie de medidas-barreras que nos ayuden a evitar o minimizar la entrada de agentes nocivos tales como:
 - Placas cromotrópicas.
 - Máximo cerramiento del abrigo lo que conlleva:
 - Conservación del material de cubierta y de bandas.
 - Empleo tanto en bandas como en ventilaciones cenitales de mallas que nos proporcionen máxima protección sin mermar otros factores (ventilación).
 - Materiales de cubierta fotoselectivos
 - Colocación de dobles puertas en los accesos al invernadero.
- Máximas medidas de higiene en interior y en exterior (limpieza de malas hierbas...).
- Siembra de variedades tolerantes-resistentes en todo el invernadero, o en el perímetro de este, como barrera física.

- Disponer de un método de muestreo, que proporcione la máxima información en cuanto a densidades poblacionales (plagas y agentes de control biológicos) para una toma de decisiones adecuada.

3.- Últimas experiencias de cultivo integrado de tomate sembrado en Almería

Los datos a continuación expuestos son los tomados durante la campaña 00/01 en un ensayo realizado en la estación Experimental-Cajamar "Las Palmerillas" con la colaboración de Syngenta Boline, Coexphal-Faeca y Agrobio S.L.

Se dispone de tres invernaderos de arco tipo multitúnel de altura de 3m a banda y 4.5 m en cumbre, 600 m² cada uno, tubo de acero galvanizado con ventilación lateral en las bandas del norte - sur y cenital

Los objetivos marcados fueron:

- Analizar el comportamiento del binomio plagas-enemigos naturales en invernaderos con plástico de cubierta convencional y antiplaga con métodos de I.P.M, y plástico convencional con tratamientos químicos
 - T1 Control integrado + plástico antiplagas
 - T2 Control integrado + plástico convencional
 - T3 Control químico (UNE 155001) + plástico convencional
- Comparar la productividad.
- Observar el comportamiento del polinizador *Bombus terrestris* en cada situación

El cultivo es de tomate, variedad Daniela, ciclo 13 septiembre 2.000 a 10 junio 2.001, marco de plantación de 1.54 plantas/m².

En este caso para realizar los muestreos, se ha seguido el método de Syngenta Boline. Los datos tomados de las observaciones quedan reflejados en los estadillos de cultivo, en los que se contemplan las posibles plagas en estado larvario y adulto, presencia de parasitoides, % de individuos parasitados, y nº de depredadores...

Para detectar vuelos de insectos se colocaron en las cuatro bandas dos placas de monitoreo, una amarilla para capturas de mosca blanca, minador y trips y una placa azul para controlar vuelos de trips.

Las dosis medias aproximadas de organismos beneficiosos soltados en plantaciones de tomates se resumen a continuación.

	Control sobre	Dosis	Momento aplicación
<i>Bombus terrestris</i>	Polinización	1 colmena cada 2.500 - 3.000 plantas / 6 semanas	Desde la aparición de las primeras flores
<i>Macrolophus caliginosus</i>	Depredador adultos - larvas de mosca blanca, orugas..	1 insecto/m ²	En las primeras semanas de cultivo a partir de 12 °C de mínima.
<i>Eretmocerus eremicus/mundus</i>	Parasito de larvas de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	6 a 10 parásitos/m ²	Aparición de las primeras larvas o con presencia elevada de adultos
<i>Diglyphus isaea</i>	Parasitoide minador	0.4 a 0.6 parásitos/m ²	Presencia de adultos en placas o primeras picaduras en hojas
<i>Amblyseius californicus-Phytoseiulus persimilis</i>	Depredador de araña roja	Foco - 20 ácaros/m ² General- 5 a 10 ácaros /m ²	Presencia de <i>Tetranychus sp</i>

Específicamente en los invernaderos objeto del ensayo se realizaron sueltas de *Bombus terrestris*, *Eretmocerus eremicus* y *Diglyphus isaea*.

Evolución de plagas-insectos auxiliares.

3.1.- *Bombus terrestris*.



Para realizar el control sobre la polinización se tuvo en cuenta el % de flores en estado inmaduro visitadas por el abejorro, % de visitas en flores maduras, y con estos dos parámetros poder evaluar la polinización total.

Las colmenas se introducen con la aparición de las primeras flores. Los niveles de polinización más altos y estables se consiguen por orden en T2, T3, y T1.

El número de colmenas consumido por nave ha sido 4, 6, 8 para T2, T3, y T1, mientras que la duración siguiendo el mismo orden fue 7-8 semanas, 6 semanas y de 3 a 4 semanas.

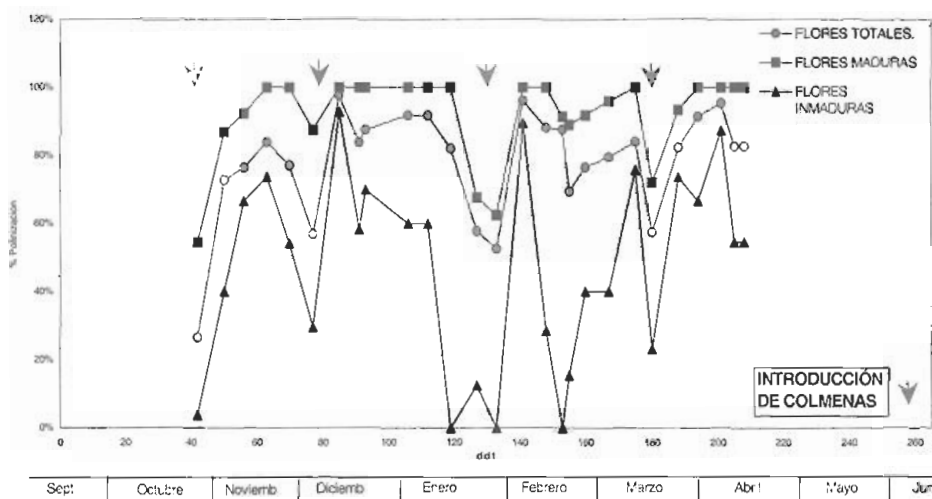
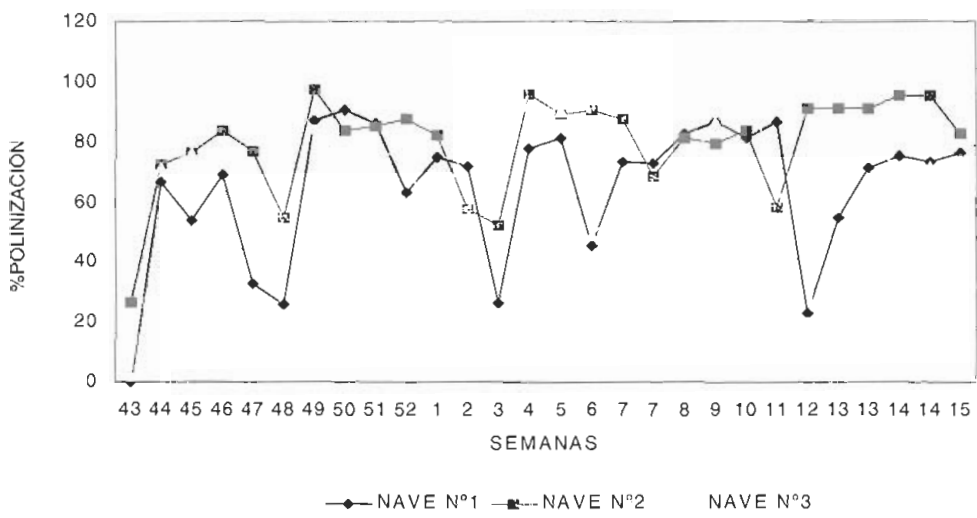
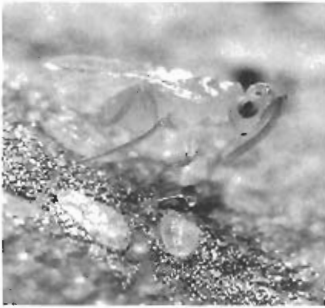


Gráfico 1: Evolución del % de polinización e introducción de colmenas en T2 Gráfico 2:



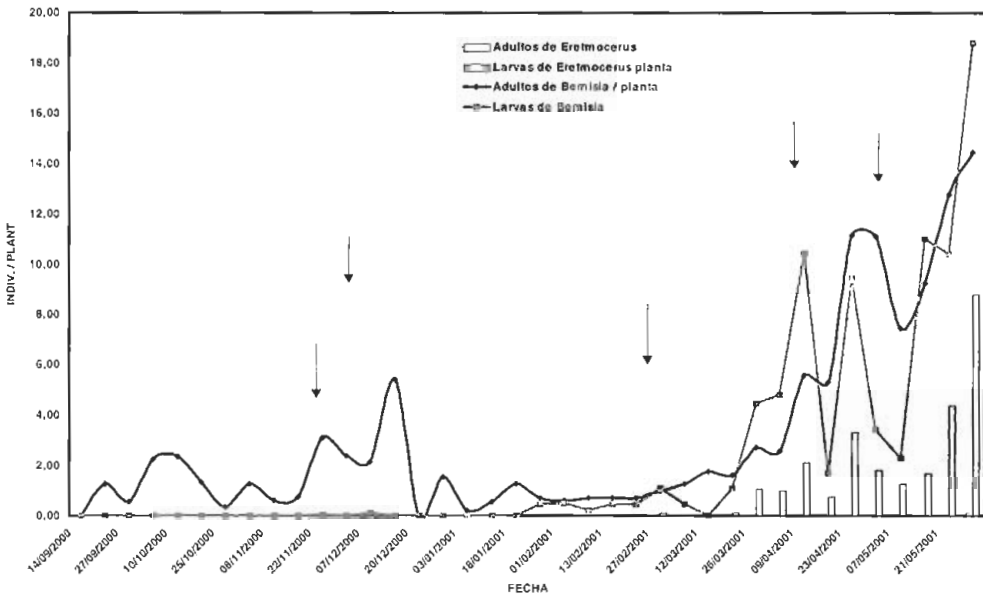
Evolución de la polinización total en T1, T2, T3

3.2.- *Eretmocerus eremicus*



En T1 y T2 se realizan 5 sueltas de *Eretmocerus eremicus* a dosis de 2 individuos/m² en cada ocasión (10 individuos/m² en total). En general, y para este cultivo con respecto a la incidencia de plagas se pueden distinguir dos fases, la primera (F1) que va desde la plantación hasta final de febrero mediados de marzo donde la presencia de plagas es escasa, y una segunda fase (F2) que comprende hasta junio en la que se observa un ascenso considerable de las poblaciones, sobretodo de *Bemisia tabaci* (adultos y larvas), que en orden decreciente fue T2>T3>T1

Gráfico 3: Evolución de la población de *Bemisia tabaci* y *Eretmocerus eremicus* en T2 Plástico convencional más control integrado.



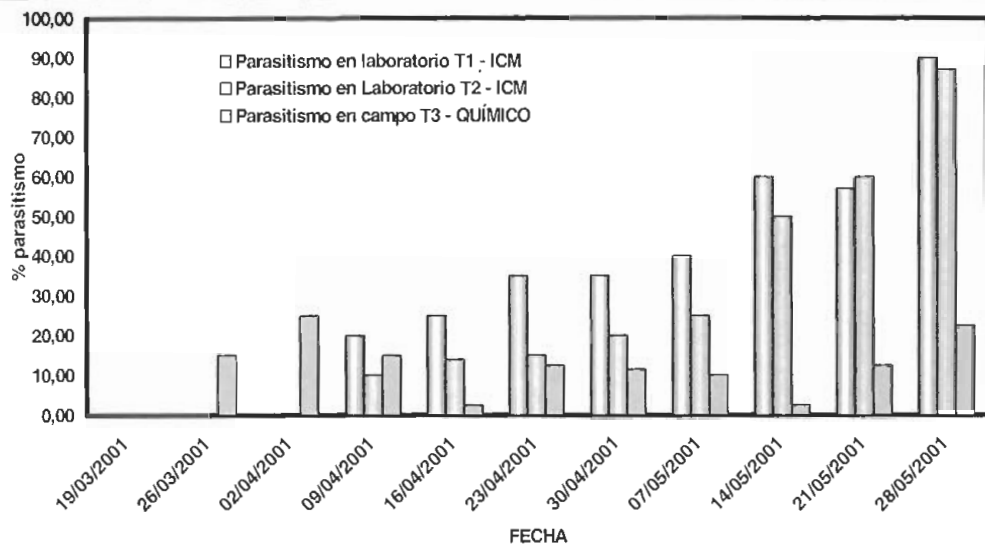


Gráfico 4: Evolución del parasitismo de *Eretmocerus eremicus* en laboratorio de T1, T2, T3

En principio se observa cómo hay una entrada natural de *Eretmocerus sp.* en T3 con la que se obtienen niveles de parasitismo que oscilan entre 20 a 30% que no llegan a ser continuos en el tiempo, mientras que T1 y T2, que es donde se ha introducido fauna auxiliar, empiezan a responder más tarde, pero la respuesta es continua y ascendente hasta alcanzar niveles del 90%

3.3.- *Diglyphus isaea*



Se han realizado tres sueltas de *Diglyphus isaea* de 0.2 individuos/m² cada una (total 0.6 individuos/m²), la primera coincidiendo con las primeras capturas de adultos en placas, la segunda mes y medio más tarde, cuando aparecen las primeras galerías, y la tercera tres semanas después.

La presencia de larvas de *Liriomyza sp* no llega a alcanzar valores de 0.2 larvas/planta en el 65% de las plantas en el T2 (Plástico convencional más manejo integrado), mientras que para T3 (plástico convencional más control químico) el máximo se sitúa en 0.8 larvas/planta en el 40% de las plantas.

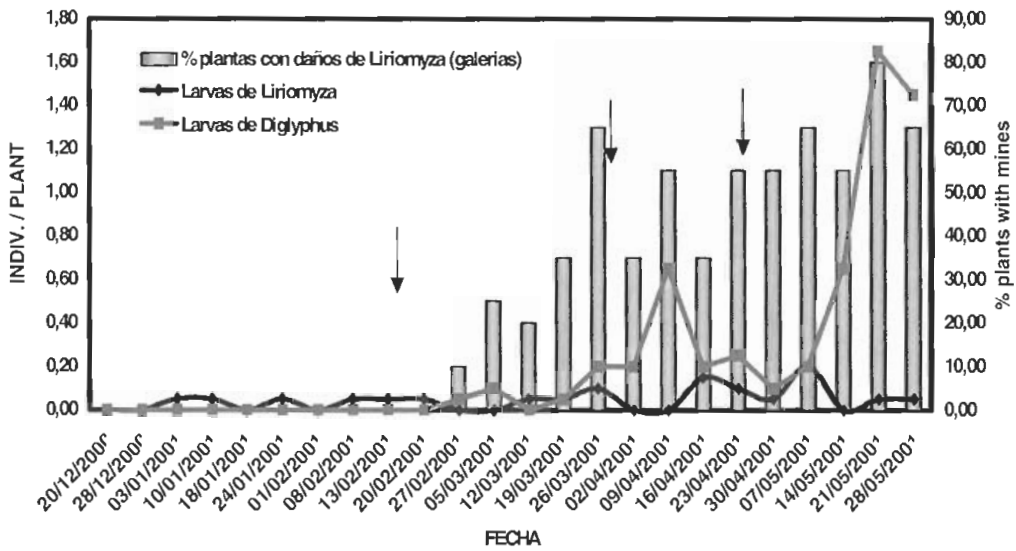
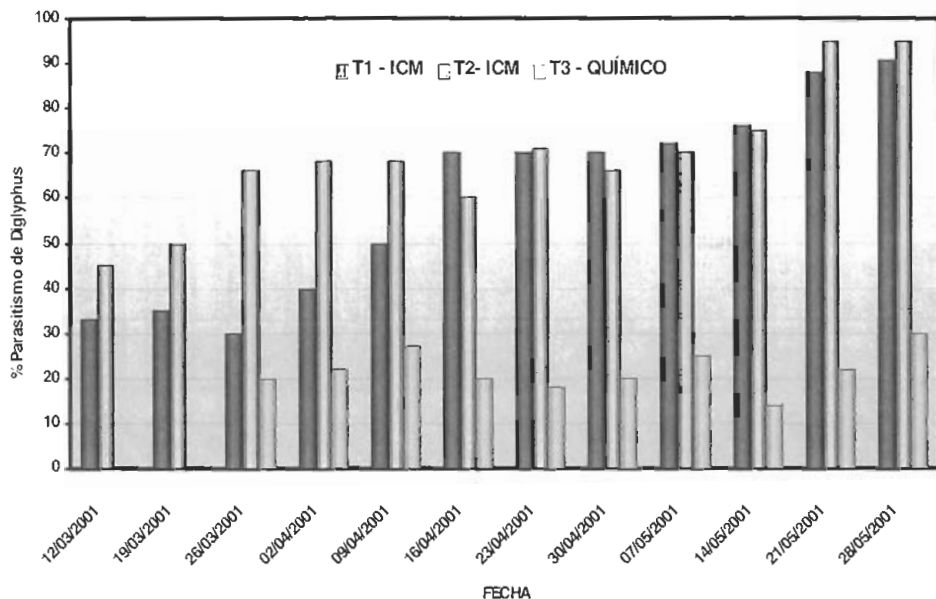


Gráfico 5: Evolución de la población de *Liriomyza* sp y *Diglyphus* sp en T2 (Plástico convencional más tratamiento integrado)

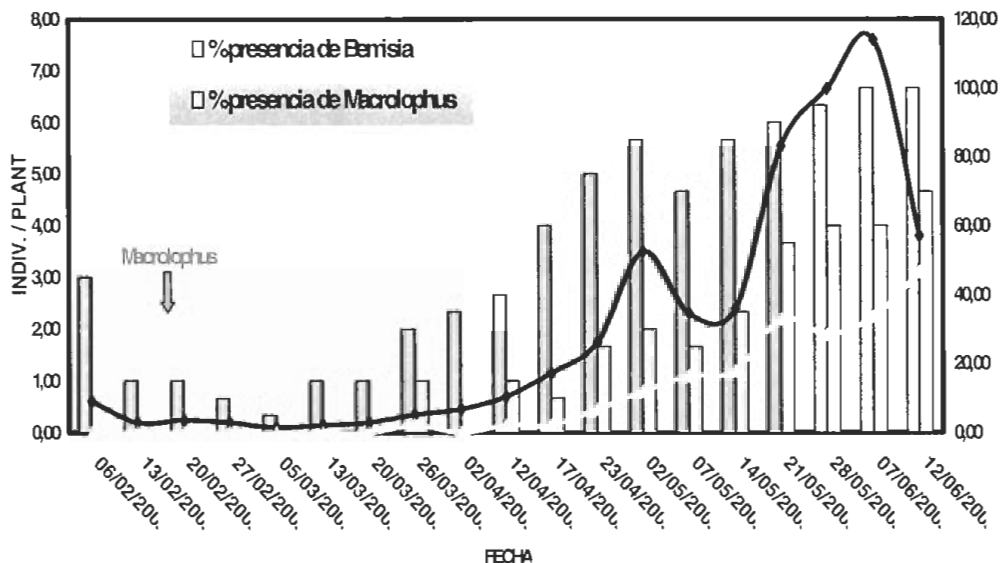
En cuanto al control del parásito, las larvas de *Diglyphus isaea* se sitúan con facilidad por encima de las larvas de minador, manteniendo valores de parasitismo por encima del 70% prácticamente todo el cultivo.



Gráfica 6 : Evolución comparativa de la evolución del parasitismo de *Diglyphus sp* en laboratorio

Al igual que ocurre con *Eretmocerus eremicus* se aprecia entrada natural de *Diglyphus sp* en T3 (tratamientos fitosanitarios y plástico convencional), aunque el nivel de parasitismo cuando no existe apoyo de sueltas de insectos beneficiosos no sobrepasa del 20 a 30%.

3.4.- *Macrolophus caliginosus*



Gráfica 7: Evolución comparativa de la población de adultos de *Bemisia tabaci* y su depredador *Macrolophus caliginosus* en invernadero de tomate ciclo primavera-verano. Fuente: Syngenta Bioline 2002

Aunque en el ensayo realizado anteriormente no se efectuaron sueltas de *Macrolophus caliginosus*, se quiere mostrar cómo es la evolución clásica de este depredador en cultivos de tomate ciclo primavera-verano.

Las sueltas han de realizarse cuando la temperatura mínima nocturna esté por encima de los 12 °C (mediados de febrero); para poder ver las primeras larvas a mediados de abril y conseguir los niveles máximos de depredación de *Macrolophus caliginosus* en junio, fecha que coincide con el arranque de los cultivos.

Según lo anterior no resulta interesante la suelta de este organismo beneficioso con estos ciclos de cultivo.

4.- Productos fitosanitarios utilizados.

En este caso concreto, y en general durante las cuatro a ocho semanas iniciales de cultivo, no existen diferencias en cuanto a productos empleados y frecuencia de aplicación, puesto que se trata de un periodo especialmente delicado por la incidencia de TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) que para este ensayo no tuvo repercusiones significativas en ninguno de los tratamientos, no superando el 2% de plantas afectadas acumuladas hasta final de cultivo.

Una vez que se introducen colmenas de abejorros en T1 y T2 hay que emplear productos con baja persistencia para *Bombus sp*, así como para la fauna auxiliar pendiente de introducir.

El número de intervenciones para combatir principalmente mosca blanca fueron los siguientes:

PERIODOS	T1	T2	T3
Del 13/09 al 30/11	18	18	19
Del 01/12 al 22/02	4	4	4
Del 23/02 al 16/04	0	0	7
Del 17/04 al 17/05	2	2	5
Total	24	24	36
Reducción respecto T3	33%	33%	

El número de intervenciones para combatir minador fue de una para T3 (plástico convencional con control químico), mientras que en T1 y T2 fue suficiente la suelta de organismos beneficiosos (*Diglyphus isaea*)

5.- Análisis de la producción.

	T1	T2	T3
Producción comercial	20.2 Kg/m ²	23.4 Kg/m ²	20.2 Kg/m ²
Categoría I	12.691 Kg/m ²	14.786 Kg/m ²	13.376 Kg/m ²
Categoría II	7.569 Kg/m ²	8.608 Kg/m ²	6.825 Kg/m ²
Peso medio de fruto	119.3 gramos	118.3 gramos	110.8 gramos

6.- Conclusiones

A la vista de la superficie total invernada y la realizada con prácticas integradas cabría pensar que el sistema es ineficaz.. Si observamos que las respuestas conseguidas en cada caso por su parásito cumplen con las expectativas esperadas, cabe analizar los factores que provocan la estancamiento evolutiva de los sistemas integrados que podrían ser achacables a:

- Escasez de medios formativos e informativos a agricultores por parte de los sectores implicados.
- Comodidad por parte del agricultor al disponer de sistemas de calidad del producto (UNE 155.000, EUREP-GAP ...) en los que el uso de determinados fitosanitarios no está reñido con la calidad del producto final, consiguiendo hortalizas por debajo de los LMR autorizados.
- Seguridad que les proporciona a los agricultores realizar una aplicación fitosanitaria y apreciar, normalmente en un plazo de tiempo relativamente corto, los resultados frente a la aplicación de un insecto en la que los resultados se pueden retrasar algo más. Ven un sistema inseguro y arriesgado que no tiene ningún aliciente económico.
- Es necesario mayor conocimiento de la selectividad de productos fitosanitarios con los organismos beneficiosos introducidos, así como los autóctonos.

En definitiva, con la integración de organismos beneficiosos y productos fitosanitarios selectivos se consigue:

- Mejorar la calidad de vida y disminuir el riesgo de enfermedades de las personas que trabajan en este entorno, que encaja perfectamente con los principios de una agricultura sostenible.
- Reducir los residuos en hortalizas, por lo que se podrá consumir alimentos de mejor calidad y más competitivos en los mercados.

El aumento productivo del T2 ¿podría ser consecuencia de la disminución de los efectos negativos que provocan los productos fitosanitarios en el desarrollo de las plantas?

TITULO: BIOTECNOLOGÍA Y TRANSGENIA

AUTOR: FRANCISCO GARCIA OLMEDO

CENTRO DE TRABAJO: ETS de Ingenieros Agrónomos

Departamento de Biotecnología

Universidad Politécnica de Madrid

Introducción

Retos actuales de la Agricultura

Cien siglos de mejora genética vegetal

La domesticación de las plantas cultivadas

La etapa precientífica

Después de Mendel y Darwin

A modo de balance

Nuevo tiempo de revolución

El confuso lenguaje de la biotecnología

Organismos transgénicos

Nociones sobre procedimientos

Estrategias básicas

Antiguas y nuevas aplicaciones

Antes y ahora

Respuestas a los dos retos principales

Otros objetivos tradicionales

Nuevos objetivos

Riesgos reales e imaginarios

Conceptos generales

Seguridad para los humanos

Flujos génicos

Seguridad para el medio ambiente

Evaluación del riesgo

El concepto de "equivalencia substancial"

La evaluación en la práctica

La biotecnología agrícola en España

Especies importantes

La investigación

Ensayos de campo
Cultivos autorizados
Aceptación de los cultivos transgénicos

El futuro europeo en el marco global

Bibliografía

Antecedentes

Esta charla tiene por objetivo dar una visión sucinta sobre los nuevos avances de la biotecnología en relación con la práctica agrícola y en especial con la protección vegetal. Para cumplir dicho objetivo, se pretende resumir - en el lenguaje más sencillo posible - conceptos e ideas que hemos desarrollado de forma más extensa en otras publicaciones¹⁻⁵

En el ámbito tecnocientífico, el final del siglo XX viene marcado por dos revoluciones, una biológica y otra informática. La biológica se apoya en dos pilares: la capacidad de leer genomas completos de los seres vivos y la de transferir genes por ingeniería genética, más allá de las barreras sexuales de la especie.

En las aplicaciones de la ingeniería genética a las plantas cultivadas se han realizado mayores progresos que en las relativas a los animales, a pesar de que el problema de la transformación se resolvió antes en los animales que en las plantas. En la actualidad, se cultivan plantas transgénicas en más de 50 millones de hectáreas, distribuidas por una docena de países. Este avance se ha dado en las plantas porque se prestan más fácilmente que los animales a las alteraciones transgénicas, al ser organismos menos integrados funcionalmente y más plásticos desde el punto de vista genético.

Los últimos avances científicos y técnicos que se han incorporado a este proceso son el resultado de los nuevos conocimientos sobre las plantas que han propiciado la biología molecular y las posibilidades experimentales que ofrece la ingeniería genética vegetal. Los métodos moleculares no han de sustituir a la ya madura tecnología establecida sino que la complementan y le confieren nuevas posibilidades de aplicación. Antes como ahora, lo

relevante es la naturaleza de la alteración genética introducida – la característica modificada – y no el método empleado para conseguirlo.

Antes de adentrarnos en la descripción de la nueva tecnología es preciso establecer cuales son los retos a los que pretende responder, así como hacer historia de la evolución de la tecnología genética a lo largo de los diez milenios transcurridos desde el invento de la agricultura.

La humanidad está mejor alimentada que nunca y la proporción de hambrientos ha disminuido, aunque no tanto como sería de desear. El número de personas con hambre estricta en Africa, Asia y América del Sur pasó de 935 millones en 1970 a 730 millones en 1990, a pesar de que en esas regiones casi se duplicó la población. Para el año 2020 se estima que la cifra de hambrientos podría reducirse hasta unos 600 millones de personas. Aun así, la desnutrición supone una de las mayores lacras actuales de la humanidad.

Los incrementos anuales en la producción de alimentos se están atenuando y factores esenciales de la producción agrícola, tales como la energía, el agua dulce y el suelo laborable, están al límite de su disponibilidad. Aunque se está retardando el crecimiento de la población mundial, la proyección más optimista para el año 2025 se cifra unos 7.800 millones de personas.

Si queremos salvar nuestro futuro alimentario, no queda más opción que aumentar la productividad, pero una agricultura intensiva como la que se va a requerir no puede basarse en la tecnología actual. El uso intensivo de fertilizantes y de productos agroquímicos tiene un indudable impacto ambiental negativo.

Se hace necesaria la obtención de nuevas variedades de mayor rendimiento, menos sensibles a factores adversos y que requieran menos tratamientos agroquímicos. Además, para estos tratamientos se deberán utilizar productos de nueva generación: más activos

(eficaces a dosis menores que los actuales), más específicos (que no afecten a otros organismos distintos del nocivo) y biodegradables (que no se acumulen en el medio ambiente). En conclusión, los dos retos principales de la agricultura son la obtención de un mayor rendimiento por hectárea y el logro de una mayor compatibilidad con el medio ambiente: una agricultura más productiva y más limpia.

Organismos transgénicos

Son organismos transgénicos aquéllos cuyo genoma ha sido alterado por ingeniería genética o, si se prefiere, por sastrería genética, ya que las operaciones fundamentales de esta vía experimental consisten en cortar y coser (unir) piezas de ADN. Un gen es un tramo de ADN (una secuencia construida con las bases A,T,G,C) que, en general, determina una proteína (una secuencia de aminoácidos), de acuerdo con las equivalencias plasmadas en la clave genética. Mediante la nueva tecnología se puede alterar un genoma por la adición de uno o varios (pocos) genes que previamente no formaban parte de él o por la inutilización de uno o varios genes entre los ya existentes. Estas operaciones se hacen para conferir caracteres deseables y para eliminar caracteres indeseables del organismo, respectivamente, objetivos que no difieren de los de la mejora genética tradicional.

En lo que sí difieren la vieja y la nueva tecnología es en el repertorio génico que se puede manejar - genes de la misma especie, en el caso de la vieja, y de cualquier especie, en el de la nueva - y en el modo de introducir y transferir la modificación genética, por vía sexual o por adición exógena (transformación), respectivamente. Los organismos modificados por transformación se suelen denominar transgénicos. Llamar transgénicos a los alimentos derivados de dichos organismos resulta menos apropiado. Por ejemplo, es absurdo llamar

transgénico al azúcar procedente de una remolacha transgénica, ya que es un producto químico puro, esencialmente indistinguible del aislado de la remolacha normal o de la caña de azúcar.

Al principio de los años 50, Watson y Crick confirmaron la naturaleza molecular del material genético, iniciando así el desarrollo de la biología molecular que dos décadas más tarde alumbraría métodos para aislar genes, para determinar su secuencia de bases, para recomponerlos en el tubo de ensayo y para devolverlos a una célula viva del mismo o de distinto organismo del inicial. El problema de introducir genes foráneos en plantas (transformación) no se resolvió hasta 1982, en el Laboratorio de Genética de la Universidad de Gante, gracias a Mark Van Montagu y Jeff St. Schell, en competencia con la norteamericana Mary Dell Chilton y con la empresa Monsanto.

Métodos generales

Se sabía desde antiguo que la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* inducía tumores en el tallo de muchas plantas y se suponía que lo conseguía por influencia externa de alguna sustancia que ella misma fabricaba. Van Montagu y Schell lograron demostrar que la bacteria introducía un trozo de su propio ADN en la célula vegetal, que este ADN se integraba en un cromosoma de dicha célula y, finalmente, que los genes incluidos en el ADN transferido se expresaban. Una vez resuelto este problema, inventaron cómo alterar la bacteria para que introdujera en la célula vegetal cualquier gen de interés.

Para crear una planta transgénica es preciso integrar una pieza apropiada de ADN en el genoma de una célula y después regenerar una planta completa a partir de dicha célula. Al contrario de otros tipos de organismos, las plantas tienen la singularidad de que sus células son totipotentes (capaces de regenerar el organismo completo) si se las cultiva en medios adecuados. La introducción de ADN foráneo

(transformación) y posterior regeneración es fácil en algunas especies, tales como tomate, patata, tabaco, colza o la antes mencionada *Arabidopsis thaliana*, mientras que algunas plantas de gran cultivo, tales como trigo, cebada, maíz y arroz, son más difíciles de transformar y requieren considerable experiencia en el cultivo de tejidos. Una vez integrados, los genes se transmitirán a la descendencia del mismo modo que lo hacen los que componen el genoma original.

Para transformar aquellas especies más refractarias al método del *Agrobacterium* se han desarrollado métodos que permiten introducir ADN de forma directa en cualquier célula. Entre estos, merece mención especial el llamado método biolístico o de microbombardeo. Partículas microscópicas de oro o wolframio se revisten con el ADN que se quiere introducir y luego se depositan en la punta de una bala macroscópica. El conjunto se acelera por pólvora, por descarga eléctrica o por helio a presión en un dispositivo, que vulgarmente llamamos la pistola génica, y la bala macroscópica es parada por un tope a la salida del cañón, el cual interrumpe su camino pero no impide que los microproyectiles sigan el suyo hasta penetrar en el tejido vegetal expuesto. Estas partículas recubiertas de ADN atraviesan la pared y la membrana celulares, introduciéndose en la célula sin afectar su viabilidad.

Operaciones básicas

Sabemos que un gen es un tramo de ADN (una secuencia de bases) que, en general, determina una proteína (una secuencia de aminoácidos), de acuerdo con las equivalencias plasmadas en la clave genética. No todo el tramo de ADN al que llamamos gen en términos moleculares se transcribe y se traduce; sólo lo hace una región que denominamos codificante. Esta región está precedida por otra no

transcrita, que se designa promotor, y seguida por un tramo donde residen las señales de terminación.

En la región codificante - que en organismos superiores puede ser discontinua - reside la información que determina la estructura del producto génico (proteína), mientras que en el promotor se concentran la mayor parte de los receptores informáticos del gen, los cuales determinan en qué células se ha de fabricar la proteína que codifica, en qué periodo del desarrollo del organismo (o en respuesta a qué estímulo externo) y en qué cantidad.

Los genomas de los organismos superiores se componen de decenas de miles de genes y de una proporción variable de ADN repetitivo para el que no se ha encontrado una función. El conocimiento completo de un genoma implica la determinación de la secuencia de bases de todo el ADN que lo compone. Un genoma vegetal puede tener un tamaño entre 150 y 16.000 millones de bases y contener entre 20.000 y 30.000 genes

Aparte de la investigación de los promotores génicos, interesa la de las piezas de la maquinaria celular que son las proteínas, cuyas estructuras están determinadas por las partes codificantes de los genes. Se siguen dos estrategias principales: bloqueo del gen para examinar las consecuencias de la ausencia de la proteína correspondiente y, alternativamente, hacer que aparezca la proteína de interés en una célula o tejido donde antes no estuviera presente - alterando convenientemente el promotor - para averiguar los efectos de dicha presencia. Estas estrategias no sólo son básicas para los avances del conocimiento botánico sino también para la mejora genética molecular: para añadir caracteres de interés o para eliminar caracteres perjudiciales en una variedad cultivada. Examinemos los objetivos de la mejora molecular.

Aplicaciones en protección vegetal

Antes del desarrollo de la ingeniería genética, el mejorador forzaba la generación de variabilidad y luego descartaba la mayor parte de las variantes generadas, seleccionando sólo una mínima fracción de ellas. Ahora se trata de aumentar la variabilidad de la planta de interés mediante la adición o alteración de unos pocos genes elegidos *a priori*, por lo que se hace innecesaria, o se reduce en extremo, la selección posterior.

Ya hemos dicho que los métodos moleculares de mejora no sustituyen a los mendelianos sino que los complementan. En general se parte una variedad productiva obtenida por los métodos tradicionales para abordar la mejora molecular. Las técnicas de la mejora clásica siguen siendo óptimas para el manejo de caracteres que dependen de muchos genes, como, por ejemplo, el rendimiento potencial, mientras que las de ingeniería genética ofrecen indudables ventajas para la mejora de caracteres que dependen de uno o pocos genes, como ocurre con la resistencia genética a plagas y enfermedades.

Respecto a los objetivos de la mejora, en la nueva etapa se siguen asumiendo los de las etapas anteriores, pero se abre la posibilidad de plantear otros nuevos que no se podían abordar con las técnicas clásicas. Entre los objetivos heredados hay que distinguir los que responden a los retos fundamentales de la agricultura – que, recordemos, debe ser más productiva y más limpia – de los que responden a otras demandas sociales, sean de la industria o de los consumidores.

Entre los objetivos nuevos se incluyen todos aquellos que implican la introducción de genes que proceden de fuera del reino vegetal para obtener aplicaciones o productos distintos de lo tradicionales: nuevos productos industriales no alimentarios – como

por ejemplo, plásticos biodegradables – que pueden suponer una significativa demanda potencial de suelo laborable; productos farmacológicos, de alto valor añadido y baja demanda de suelo; plantas útiles para la descontaminación ambiental (fitoremediación) o para otras aplicaciones medioambientales. Se ha progresado en distinto grado para los distintos objetivos propuestos: mientras que en unos casos se ha aprobado el uso comercial de variedades transgénicas, en otros se está en fase de laboratorio, de ensayo de campo o no se ha pasado del terreno de la hipótesis.

La nueva tecnología está ya incidiendo sobre los objetivos que tienen que ver con un aumento de la productividad y con la práctica de una agricultura más compatible con el medio ambiente, entre los que cabe destacar la resistencia a plagas y enfermedades (Tabla 1).

Tabla 3.

Objetivos relacionados con el rendimiento y con una menor contaminación

Tipo de objetivo	Ejemplos
Alteración de la reproducción	Androsterilidad y restauración de ésta (para obtención de híbridos) Adelanto de la floración en plantas leñosas Frutos partenocárpicos (sin semillas)
Resistencia a plagas y enfermedades	Resistencia a insectos (proteína Bt)
Resistencia a herbicidas	Resistencia a glifosato (round up) Resistencia a fosfinotrician (basta)
Resistencia a factores del suelo	Resistencia a la salinidad Resistencia a la acidez del suelo

Resistencia a factores climáticos

Resistencia al choque térmico

Resistencia a la helada

Resistencia al estrés oxidativo

. El conocimiento básico sobre los modos de respuesta de las plantas a los retos de la sequía, de los factores adversos del suelo (la salinidad o la acidez) y de los del clima (fríos o calores extremos) ha experimentado avances muy notables. Sin embargo, la complejidad de los mecanismos involucrados ha dificultado hasta ahora la traducción de estos avances en aplicaciones prácticas.

Las innovaciones de la ingeniería genética relacionadas con la obtención de plantas transgénicas resistentes a herbicidas, microorganismos patógenos y plagas de insectos inciden sobre el rendimiento, al evitar pérdidas importantes, sobre los costes de producción, al ahorrar mano de obra y productos químicos, y sobre el impacto ambiental, al disminuir el uso de estos últimos y paliar la erosión. En efecto, el uso de productos fitosanitarios (herbicidas, plaguicidas, fungicidas,, etc.) representa no sólo un capítulo de gastos importante en la producción agrícola sino que plantea serios problemas de contaminación del medio ambiente.

Los estudios moleculares han permitido caracterizar los genes de defensa que los mejoradores venían manipulando empíricamente y diseñar nuevas estrategias de lucha que implican una reducción considerable en el uso de los mencionados productos. Hay que citar también las plantas resistentes a distintos tipos de virus, ya que para estos se conocían hasta ahora pocas fuentes de resistencia genética y se carecía de métodos curativos

La primera generación de plantas transgénicas resistentes a insectos es ya comercial. La resistencia se basa en la expresión de distintas variantes de una proteína bacteriana, la proteína *Bt*, que tiene propiedades insecticidas y que procede de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Se conocen variantes de esta proteína *Bt* capaces de dañar de manera específica a distintos tipos insectos. Esta propiedad, su especificidad, ha hecho que la bacteria liofilizada (desezada) se haya usado como insecticida desde casi medio siglo,

ya que permite combatir una plaga determinada sin dañar a otros insectos o a otros animales. Además, por ser fácilmente biodegradable, no perjudica al medio ambiente. La posibilidad de expresar el gen que codifica la proteína *Bt* en la planta facilita una aplicación agrícola más limpia y eficaz.

Seguridad de la nueva tecnología

Hablar de los riesgos de las plantas transgénicas y de los alimentos derivados de ellas – como de los de cualquier otra tecnología, sea la eléctrica o la del acero – no cabe hacerlo más que aplicación por aplicación. De hecho, la aprobación del cultivo y consumo de plantas transgénicas se hace caso por caso, según un riguroso proceso en el que se tienen en cuenta todos los riesgos imaginados, por desdeñables que parezcan. Nunca en la historia de la innovación se han tomado precauciones tan extremas. En todo caso, el cultivo aprobado es sometido a seguimiento y la autorización puede ser revocada en cualquier momento en que surja una alarma fundada.

No existe el riesgo nulo. Toda actividad humana conlleva un cierto riesgo que ha de ser siempre evaluado en función de los beneficios que dicha actividad reporta: la vacuna de la viruela causó problemas serios a algunos individuos, pero salvó millones de vidas. Las aplicaciones de los nuevos avances biológicos pueden comportar algunos riesgos, pero éstos son evitables mediante la restricción o la prohibición de aquellas aplicaciones que sean peligrosas.

Además, la manipulación genética de las plantas cultivadas ha tenido como uno de sus objetivos, desde el neolítico hasta la actualidad, la eliminación de algunos riesgos de los productos naturales, tales como la presencia de sustancias tóxicas: la cereza silvestre posee sustancias nocivas que fueron eliminadas por selección gracias a que el mal sabor asociado a ellas o su toxicidad manifiesta permitían detectar su presencia sin recurrir al análisis bioquímico. Por otra parte, en algunos casos se ha seleccionado a favor de la presencia de sustancias nocivas: en ciertas variedades de

pimiento - algunas muy apreciadas - se encuentran concentraciones altas de capsaicina, una sustancia citotóxica que destruye las membranas celulares empezando por las de las propias papilas gustativas.

Entre los posibles riesgos que puedan derivarse de la producción y consumo de productos vegetales transgénicos hay que distinguir los que incidirían de un modo directo en el hombre y los que afectarían de distintas formas al medio ambiente.

Seguridad para los humanos

Es evidente que las proteínas codificadas por los genes ajenos que se introducen en una planta transgénica - o las sustancias cuya síntesis pueda depender de dichas proteínas - deben carecer de toxicidad para el hombre. Si expresamos en el tomate el gen de la toxina botulínica, incurrimos en un riesgo cierto y de graves consecuencias. De aquí que la aprobación de productos transgénicos deba hacerse caso por caso y que la carencia de toxicidad se deba averiguar en los antecedentes bibliográficos e investigar según ensayos bien establecidos.

Otro aspecto a considerar es la posible alergenicidad de las plantas transgénicas. El polen del ciprés o del chopo, la harina de trigo o de soja, las almendras y otros frutos secos, las frutas, los mariscos y tantos otros alimentos habituales con los que estamos en contacto pueden causar reacciones alérgicas en individuos susceptibles. La introducción de genes ajenos implica añadir nuevos componentes que se irán a sumar a las decenas de miles que ya componen cualquier alimento. Algunos de estos componentes ajenos pueden poseer propiedades alergénicas notables y en ese caso debe evitarse su incorporación por expresión transgénica.

No sólo se excluye transferir genes que codifiquen alérgenos conocidos sino que también se evita, en principio, transferir genes procedentes de organismos de los que se derivan alimentos que producen alergia, a no ser que se demuestre que el gen en cuestión codifica una proteína que no es responsable de la alergia observada.

Finalmente, carece de fundamento en términos reales el miedo a que los genes incorporados al alimento transgénico puedan incorporarse a nuestro propio organismo. Después de todo, llevamos consumiendo durante cientos de milenios células animales que poseen los genes necesarios para fabricar cuernos y no se ha observado ningún ser humano con tal característica.

Flujos génicos

Una preocupación muy generalizada es la de que los genes añadidos a un organismo transgénico se transfieran a otros organismos. Los genes (uno o pocos) foráneos añadidos se incorporan al genoma de la planta que, como ya se ha dicho, contiene entre 20.000 y 30.000 genes. Una vez incorporados, estos genes corren la misma suerte que los preexistentes en el genoma. El flujo génico de unos genomas a otros es muy limitado, pero ocurre en ciertas circunstancias. Veamos en cuáles es improbable y en cuáles no puede descartarse.

No debemos temer la transferencia de genes desde el genoma vegetal - transgénico o no - a los microorganismos del tracto digestivo. No se ha observado dicha transferencia en experimentos especialmente diseñados para tal propósito y, por otra parte, tampoco es ésta de esperar desde el punto de vista teórico. Los genes de resistencia a antibióticos, que se emplean como auxiliares en la ingeniería genética, han sido especialmente señalados en este contexto, ya que de transferirse, interferirían con el uso clínico del

antibiótico correspondiente. A pesar de no existir un riesgo objetivo y de que los antibióticos afectados ya no se usan en clínica, se ha acordado no utilizar en el futuro dichos genes y sustituirlos por otros como auxiliares.

Una segunda vía de posible flujo génico a considerar es la transmisión por polen a plantas cultivadas de la misma o de distinta especie y a plantas de especies silvestres. Para que dicha vía opere es preciso que se den las siguientes circunstancias: que el polen sea transportado, que la planta receptora esté en el momento apropiado para ser polinizada, que el polen sea compatible, que la planta resultante sea fértil y que su descendencia sea viable.

En el caso de plantas no transgénicas de la misma especie, el riesgo es desdeñable si son autógamas (autofértiles), y medible, si no lo son. Si la semilla es híbrida, como en el maíz, no hay riesgo de transmisión a la descendencia, por lo que basta con rodear la parcela de maíz transgénico con varias filas de maíz no transgénico, para que las parcelas próximas no reciban polen transgénico por encima de los límites legales. De todas formas, existen soluciones tecnológicas que, por así decirlo, pueden hacer inviable el polen en plantas distintas de la transgénica.

No hay posibilidad de que el polen transgénico fertilice plantas cultivadas de otras especies y, aunque de forma restringida, sí la hay de que lo haga a especies silvestres taxonómicamente próximas. Como ya hemos dicho, una vez incorporado a un genoma, el gen foráneo corre la misma suerte que el resto de los miles de genes de dicho genoma. La transferencia a otras especies ocurre con muy baja frecuencia y hay que distinguir entre distintas situaciones.

No hay problema si no hay una especie silvestre aún en el hábitat donde se lleva a cabo el cultivo o si la especie cultivada es autógama. Si la planta es alógama, se pueden dar circunstancias de distinta probabilidad según la mayor o menor facilidad con que se

produzca la fertilización cruzada. Así por ejemplo, la colza representa una situación de probabilidad más baja que la alfalfa. En Canadá se han sembrado varios millones de hectáreas de colza transgénica y se lleva a cabo un seguimiento exhaustivo. Hasta ahora no hay motivo para la alarma

La posibilidad de que se generen “supermalezas” al hacer las plantas cultivadas resistentes a ciertos herbicidas carece de fundamento, aunque la maleza que recibiera el gen de resistencia no sería controlable por el herbicida concreto en la parcela de cultivo, pero no le supondría ventaja alguna fuera de ella. Por otra parte, es muy improbable que la adición de uno o pocos genes a una planta cultivada la asilvestren. Como se ha discutido ya, el proceso de domesticación es complejo y supone cambios radicales en el genoma, por lo que en esencia no es reversible por la introducción de características agronómicas adicionales.

Se han expresado dudas sobre la estabilidad y localización de los genes foráneos que se incorporan a una planta transgénica. Esto no son más que problemas técnicos de fácil solución que en ningún caso suponen un riesgo. Si debe someterse a un escrutinio cuidadoso la incorporación de genes que codifican proteínas de virus, ya que, aunque confieren resistencia al virus, pudieran en algunos casos dar lugar a cepas virales recombinantes.

Seguridad para el medio ambiente

Aparte de los flujos génicos que acabamos de considerar, el riesgo que las plantas transgénicas podrían suponer para el medio ambiente tiene dos vertientes principales: la inducción de resistencia a los productos transgénicos por parte de los patógenos y de las plagas que se quieren controlar con dichos productos y los posibles

daños de la planta transgénica a otros organismos que entren en contacto con ella.

La posible inducción en un organismo de resistencia al principio activo que se usa para combatirlo es un problema común a los antibióticos, a los productos fitosanitarios convencionales y, por supuesto, a las plantas transgénicas. El uso de estrategias de aplicación que retrasen al máximo la aparición de dicha resistencia es de interés tanto para la empresa de semillas como para el agricultor.

En cualquier caso, la posibilidad de aparición de resistencia no justifica dejar de usar un sistema de protección mientras funcione, del mismo modo que el que un antibiótico vaya a dejar de ser eficaz no implica que no lo usemos mientras pueda salvar millones de vidas. Debemos usarlo con buen juicio para alargar su vida útil. En el caso de las plantas transgénicas, se sigue una estrategia de refugios no transgénicos que dificultan la aparición de resistencia y, por otra parte, es importante recordar que pueden ser un elemento más en la lucha integrada.

Los posibles daños que las plantas transgénicas resistentes a un determinado organismo puedan causar a otros organismos que entren en contacto con ellas han sido objeto de debate. En particular, ha dado mucho que hablar el caso concreto del maíz transgénico resistente al taladro europeo y los daños potenciales a la mariposa monarca. Si se fuerza a dicha mariposa a consumir dosis altas de polen de maíz transgénico su viabilidad es menor que si consume polen no transgénico. Sin embargo, la mariposa no consume maíz ni polen en condiciones de campo, ya que vive de una planta euforbiácea, y los daños cuando está próxima a los campos de maíz son mínimos. En contraste, el tratamiento con productos químicos desde una avioneta le afecta significativamente y, si se renuncia a tomar medidas protectoras, los taladros pueden destruir por completo la cosecha de maíz.

Bibliografía

1. *La Tercera Revolución Verde*. F. García Olmedo, 1998. Editorial Debate, Madrid, Es. (trad. italiana, Il Sole/24Hore, 2000).
2. *Mejora Genética Vegetal*. F. García Olmedo, en "La ciencia al alcance de la mano, Ciencia para todos P. García-Barreno (ed.). Sociedad Estatal España-Nuevo Milenio 2000.
3. *La biotechnologie per l'agricoltura in Spagna*. F. García Olmedo en "VII Rapporto Nomisma sull'agricoltura italiana. Il Sole/24 Hore, 1999.
4. *La biotecnología agrícola en España*. F, García Olmedo. CEFI (en prensa)
5. *Todo lo que nunca deseó estudiar sobre biotecnología molecular y que tampoco quiso preguntar*. F. García Olmedo 2000. Revista de Libros 43-44: 28-31

TITULO: LA BUENA PRACTICA EXPERIMENTAL (BPE) Y DE
LABORATORIO (BPL) EN ENSAYOS DE CAMPO CON
FITOSANITARIOS

AUTORA: Dra. LIDON AVINENT CALPE

CENTRO DE TRABAJO: RECERCA AGRICOLA, S.L.

LOCALIDAD: ALGINET (VALENCIA)

1.- INTRODUCCION

Como es ya ampliamente conocido por el sector en el que nos encontramos, la comercialización y uso en España de un producto fitosanitario requiere la autorización previa por parte del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación así como su inscripción en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario.

Tal y como se menciona en el Título III de la futura Ley de Sanidad Vegetal, esta autorización es el instrumento para garantizar que en la manipulación y aplicación de los medios utilizados para luchar contra las plagas no existan efectos perjudiciales para la salud del consumidor o del aplicador, para los animales o para el medio ambiente (**seguridad**). Además, tal y como se recoge en el Artículo 29 de la mencionada Ley, una de las condiciones de la autorización es que el producto fitosanitario en cuestión pueda solucionar uno o varios problemas fitosanitarios (**eficacia**).

La comprobación de las condiciones de eficacia y seguridad se efectúa mediante la realización de ensayos y análisis oficiales u oficialmente reconocidos, en su caso bajo criterios uniformes reglamentariamente establecidos, tal y como queda indicado en el Artículo 30.2 de la nueva Ley. La realización de estos ensayos, y las condiciones generales que éstos deben cumplir, está regulada en España mediante la Orden de 4 de agosto de 1993, modificada por las siguientes Ordenes: Orden de 20 de septiembre de 1994, Orden de 20 de noviembre de 1995, Orden de 2 de abril de 1997, Orden APA/717/2002 de 25 de marzo; el Real Decreto 2163/1994, la Orden de 11 de diciembre de 1995, la Orden de 29 de noviembre de 1995, el Real Decreto 822/1993, el Real Decreto 2043/1994, la Orden de 14 de abril de 2000 y el Real Decreto 1369/2000.

2.- ENSAYOS DE CAMPO

El desarrollo de un producto fitosanitario conlleva la realización de multitud de estudios (ensayos y análisis) que permitan aportar datos sobre todos los aspectos requeridos para su registro: analítica, fitoterapéutica, ecotoxicología, toxicología, residuos, etc. Los ensayos de campo son una parte más de los estudios a realizar y tienen como objetivo proporcionar información veraz sobre las propiedades (características) de eficacia y seguridad de un producto fitosanitario cuando es utilizado directamente en campo sobre vegetales. No debemos olvidar que por las propias condiciones medioambientales, el comportamiento de los productos en laboratorio es distinto al comportamiento en campo, y que se deben verificar en condiciones reales los datos de eficacia, selectividad, residuos, etc.

Los ensayos de campo, desde ahora denominados simplemente ensayos, permiten varias clasificaciones según el criterio elegido. Así pues, según sea el área de estudio en donde se desarrollan podemos distinguir los siguientes tipos:

Area de estudio	Tipo de Ensayo	
<i>Fitoterapéutica</i>	Eficacia Selectividad	Vegetal Cultivo /adyacente Organismos beneficiosos
<i>Residuos</i>	Residuos	siguiente
<i>Ecotoxicología</i>	Comportamiento	Suelos Agua Atmósfera
<i>Toxicología</i>	Exposición del Operador	

Otro criterio sería clasificarlos según el estado de conocimiento del producto, y así distinguimos dos tipos: **Ensayos de Investigación y Desarrollo (I+D)** y **Ensayos de Registro**. En los ensayos de I+D se desconoce todavía cómo se comporta el producto en condiciones de campo y por lo tanto se estudian variables como: plaga/enfermedad objetivo, dosis, cadencia de aplicaciones, tipos de formulación, mezclas con otras sustancias (mojantes), tipos de aplicación, etc. En los ensayos de registro el estudio ya se diseña para su realización sobre la combinación plaga/vegetal objetivo, con las dosis, formulación, cadencia y modo de aplicación que se pretende registrar.

Cualquiera que sea el tipo de ensayo en cuestión se tiene que realizar de manera que se asegure la calidad del mismo y el reconocimiento mutuo entre los distintos países de la Unión Europea, tal y como se indica en el R.D. 2163/1994 (principio de reconocimiento mutuo), con objeto de evitar duplicidades. Esto se consigue realizando los ensayos bajo unas normas reconocidas por todos los países miembros. Estas normas de trabajo se denominan **Buena Práctica Experimental (BPE)** cuando nos referimos a ensayos de eficacia y selectividad en vegetales, y **Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)** cuando nos referimos a ensayos para evaluar la seguridad de los plaguicidas.

3.- LA BUENA PRACTICA EXPERIMENTAL

El objetivo principal de la B.P.E. es asegurar la calidad de los ensayos de manera que los resultados sean aceptados por las diferentes autoridades de registro. Teórica y tradicionalmente se designa como Buena Práctica Experimental a las condiciones en las que los ensayos de eficacia (y selectividad) se planifican, se ejecutan, se evalúan, se registran y se interpretan. En la práctica, me atrevo a decir que la Buena Práctica Experimental es algo más, algo más práctico (como su nombre indica) y menos teórico; es hacer los ensayos bien, de principio a fin, desde el diseño del protocolo hasta el informe final, con total trazabilidad, transparencia y rigurosidad, siguiendo la Buena Práctica Agrícola en el manejo del cultivo y las

Buenas Prácticas Fitosanitarias (tal y como quedan definidas éstas últimas en el Artículo 2 de la nueva Ley de Sanidad Vegetal).

La B.P.E. comprende varios aspectos, que se discutirán más adelante, como son la propia entidad de ensayo, cualificación del personal, el uso de equipos e instalaciones apropiados, los protocolos de trabajo, los procedimientos normalizados de trabajo y el registro de datos. Se analizan a continuación los aspectos más relevantes de estos aspectos.

3.1.- Entidad de Ensayo

Los ensayos deberán ser realizados por una persona física o jurídica convenientemente acreditada para realizar ensayos oficiales u oficialmente reconocidos, acreditación otorgada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, según Orden de 11 de diciembre de 1995. Es responsabilidad de la entidad de ensayo asegurar el cumplimiento de la BPE. Además, como requisito indispensable para conseguir la acreditación, es necesario disponer de los medios adecuados para la realización de los ensayos.

3.2.- Cualificación del Personal

Evidentemente, tal y como queda reflejado en los documentos que hablan sobre la buena práctica experimental, es necesario que cada miembro del equipo de desarrollo de la entidad de ensayo posea la cualificación necesaria para la ejecución de sus responsabilidades. Pero yo destacaría no sólo la cualificación académica (que es a la que se refiere la bibliografía) sino a una cualificación de tipo personal. Se tienen que tener unas aptitudes de meticulosidad y rigurosidad excelentes, una gran facilidad de trato y comunicación y una capacidad de reacción y de sentido común que permitan salvar un ensayo en condiciones desfavorables.

3.3.- Procedimientos Normalizados de Trabajo

Todas las actividades que forman parte de los ensayos (planificación, ejecución o desarrollo, evaluación, registro y valoración) tienen que estar apoyadas por los denominados *Procedimientos Normalizados de Trabajo* (PNT), que son documentos escritos que describen actividades rutinarias de las distintas fases de desarrollo de un ensayo. El disponer de estos documentos facilita sobremanera las actividades, ya que no hace falta describirlas con detalle cada vez que se realizan, sino simplemente hacer mención al Procedimiento utilizado. Por otra parte, es posible que en un ensayo participen varias personas; si el sistema de ejecución/evaluación está normalizado se realizará de la misma manera sea quien sea el operador y con total fiabilidad. También ayudan, si fuese necesario, a la reconstrucción de un ensayo.

Los PNT, llamémosles fundamentales o básicos, son los siguientes:

- diseño del ensayo
- gestión del producto fitosanitario (recepción, registro, almacenaje, uso, devolución, destrucción)
- evaluación de riesgos
- uso, mantenimiento y calibración de todos los equipos (pulverizadores, balanzas, aparatos volumétricos, termómetros, higrómetros, equipos de siembra o recolección, etc.)
- modos de aplicación y evaluación
- registro de datos

Dentro de las diferentes etapas que se suceden en el desarrollo de los ensayos de eficacia y selectividad podemos identificar una serie de puntos críticos a tener en cuenta para un buen desarrollo de los mismos:

3.4.- Diseño del protocolo de trabajo

El diseño del ensayo se ajustará, en la medida de lo posible, a las guías (directrices) EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) en donde se describe cómo llevar a cabo ensayos, tanto al aire libre como en invernadero, para determinar la eficacia de los fitosanitarios comparándolos con un producto de referencia o bien para determinar los efectos colaterales de estos productos sobre los mismos vegetales o sobre organismos no objetivo.

Actualmente hay desarrollados 218 directrices, algunas de los cuales han sido, en su revisión, incluidas en otras similares ya existentes; algunas son de tipo general y por lo tanto aplicables a todos los ensayos y otras son ya específicas según la plaga o enfermedad y el cultivo. En la tabla siguiente queda recogido el número de directrices o guías que hay publicadas para cada categoría de trabajo:

Categoría	Nº de guías
General	6
Acaricidas	14
Bactericidas	1
Fungicidas	56
Herbicidas	31
Insecticidas	69
Molusquicidas	2
Nematicidas	4
Reguladores del crecimiento	23
Rodenticidas	8
Efectos colaterales	5
Otros	1

Evidentemente el protocolo de trabajo dependerá de los objetivos del promotor del producto experimental y se diseñará conforme a los mismos pero evitando los ensayos de más de 6-7 tesis (variantes). Es de sobra conocida la dificultad de encontrar parcelas de características homogéneas para ensayos con un elevado número de tesis, además de aumentar el peligro de cometer errores en unas fases tan críticas como son las aplicaciones y las evaluaciones; asimismo, el posterior análisis estadístico de los datos tampoco es igual de fiable.

Cualquier protocolo debe contemplar tres componentes: producto a ensayar, producto de referencia y control no tratado. El producto a ensayar debe compararse con el producto de referencia, definido éste como un producto fitosanitario autorizado con acción suficiente para las mismas condiciones de uso (tanto agronómicas como medioambientales); su formulación, espectro de acción y método de aplicación deben asemejarse a los del producto experimental. Para poner de manifiesto la respuesta a la dosis, se incluirán en algunos ensayos dosificaciones más bajas que la recomendada, a fin de que pueda evaluarse si la dosificación recomendada es la mínima necesaria para obtener los efectos deseados. El control no tratado es indispensable para confirmar la presencia de una adecuada infestación de la plaga/enfermedad y para valorar la eficacia. La ubicación de estos controles no tratados en el diseño experimental es variable y queda ampliamente descrito en la directriz PP1/152(2).

Formarán parte también del protocolo todas las indicaciones sobre momento de la aplicación, número de aplicaciones y evaluaciones a realizar, todo con el objetivo de demostrar que la dosis, momento y método de aplicación recomendados permiten un control y protección adecuados.

3.5.- Registro de datos: Libro de Campo

Toda la información sobre el ensayo debe quedar registrada en el denominado Libro de Campo, que está formado por todos los documentos o formularios que se cumplimentan con datos brutos (datos tomados directamente en campo o laboratorio) sobre el ensayo: datos generales de la parcela experimental (cultivo, variedad, edad, marco, tipo de riego, suelo, sistema de poda, etc.), diseño (distribución y disposición de los tratamientos), datos sobre las aplicaciones (modo, equipo, fechas, estado del cultivo y plaga/enfermedad, caldo aplicado, etc.), datos sobre los mantenimientos (si procede), datos de las evaluaciones (tipo de evaluación, fechas, estado del cultivo, resultados brutos, etc.). Se debe incluir en este libro una copia del protocolo.

3.6.- Análisis de resultados: Informe final

A partir de todos los datos recogidos en el Libro de Campo, se elaborará el informe final, en el que se incluye un análisis de los resultados obtenidos. Para proceder a la discusión del ensayo es conveniente hacerse el siguiente tipo de preguntas:

¿el ensayo me ha generado datos útiles? La respuesta dependerá del nivel de plaga/daños en el testigo, si es suficientemente elevada o no.

¿los resultados son coherentes? Es decir ¿el producto de referencia da los controles esperados?

Si las respuestas anteriores son afirmativas entonces es válido comparar los productos experimentales con el de referencia e incluso hacer comparaciones entre los productos. El método de análisis elegido dependerá del tipo de variable, siendo éste un método paramétrico para variables cuantitativas y no paramétrico para variables cualitativas. Si se elige realizar un análisis de la varianza (que es lo habitual para variables cuantitativas) habrá que tener en cuenta la normalidad de la variable; de otro modo los resultados obtenidos del análisis no serían válidos.

Los resultados se presentarán de forma sencilla y preferentemente bajo el formato de tablas y gráficos, incluyendo en el informe final la descripción detallada de los materiales y métodos utilizados. Se incluirán como parte del informe final los datos meteorológicos correspondientes al periodo del ensayo así como el análisis de suelo en el caso de que éste pudiera tener alguna influencia en el comportamiento del plaguicida (herbicidas, nematocidas, o cualquier fitosanitario aplicado al suelo).

4.- LAS BUENAS PRACTICAS DE LABORATORIO

La Directiva de la Comisión Europea 93/71/CEE, que modifica a la Directiva 91/414/CEE del Consejo, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, establece que los ensayos destinados a obtener datos para evaluar la peligrosidad para la salud de las personas, para los animales y para el medio ambiente han de realizarse conforme a lo establecido en la Directiva 87/18/CEE (modificada por la Directiva 99/11/CE), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante los Reales Decretos 822/1993, por el que se establecen los principios de las Buenas Prácticas de Laboratorio (modificado por el Real Decreto 1369/2000) y

2043/1994, sobre inspección y verificación de las BPL (modificado por la Orden de 14 de abril de 2000).

Los principios de las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) tienen como objetivo promover la calidad de los datos de los estudios de seguridad sanitaria y medioambiental, a fin de prevenir una diversificación de programas de actuación que dificultara la aceptación mutua entre países, con la consiguiente duplicación de estudios y por tanto de tiempo y recursos.

Estos principios se elaboraron en un primer lugar en 1978 por un grupo de expertos de la OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico) basándose en la normativa americana publicada en 1976 por la "Food and Drug Administration". En el año 1981 el Consejo de la OCDE recomienda oficialmente la aplicación de estos Principios a todos los países miembros. Dado el progreso científico y técnico así como el incremento en la rigurosidad de las pruebas de seguridad sobre productos químicos, se revisaron los Principios (1995-96). Estas revisiones no han cesado y actualmente la OCDE tiene publicadas 13 monografías que cubren los distintos aspectos de las BPL para todos sus ámbitos de aplicación (productos farmacéuticos, plaguicidas, cosméticos, medicamentos veterinarios, aditivos alimentarios y sustancias químicas industriales). En concreto, la monografía número 6 es la que hace referencia expresa a las BPL en los ensayos de campo. Dentro de estos ensayos de campo están incluidos los que tienen por objeto estudiar los residuos de plaguicidas en vegetales, así como los de impacto en fauna salvaje y organismos beneficiosos, disipación y acumulación en suelo, comportamiento en aguas y atmósfera y exposición del trabajador.

Las BPL en ensayos de campo se definen como un sistema de calidad relacionado con los procesos de organización y las condiciones bajo las cuales estos estudios se planifican, se desarrollan, se controlan, se registran, se informan y se archivan.

Los pilares sobre los que se asientan los principios de las BPL son, bajo mi punto de vista:

la descripción clara y detallada (sin ambigüedades) de qué se tiene que hacer y cómo
la jerarquización y clara definición de responsabilidades del personal involucrado
el registro riguroso de todos y cada uno de los datos del ensayo.

No se van a describir en este documento todos y cada uno de los términos relativos a las BPL sino que, a continuación y del mismo modo que se ha hecho en el apartado anterior se describen las fases más importantes (o críticas) en estos estudios.

4.1.- Gestión global del ensayo

Las BPL comienzan cuando un promotor se dirige a una entidad de ensayo para realizar un estudio, por ejemplo, y en nuestro caso particular, de residuos en vegetales. El Promotor (también llamado Patrocinador) será conocedor de los principios de BPL, y se asegurará de que la entidad elegida está certificada conforme a la normativa en vigor. De nuevo es el Promotor el que definirá las bases del protocolo de trabajo (también denominado Plan de Estudio). Los requisitos globales del Protocolo se exponen más adelante.

La Dirección de la entidad de ensayo nombrará a un Director de Estudio, figura clave en el proceso y sobre la que recae toda la responsabilidad del estudio. Si es

necesario (por separación geográfica o de organización) se nombrará también a un Investigador Principal, que será responsable de realizar una parte del ensayo.

Por otro lado, la Dirección de la entidad de ensayo nombrará una Unidad de Garantía de Calidad gerente o dirigente (líder), que será responsable del aseguramiento de la calidad de todas las fases del estudio. En el supuesto de estudios multicéntricos, en donde intervienen una entidad de ensayo y distintos lugares de ensayo o bien distintos departamentos de una misma entidad, puede actuar la Unidad de Garantía de Calidad del lugar de ensayo, en las fases que le correspondan, informando de los resultados de las inspecciones por escrito al Investigador Principal, a la Dirección del lugar de ensayo, al Director del estudio, a la Dirección de la entidad de ensayo y a la Unidad de Garantía de Calidad gerente.

4.2.- Protocolo

El plan de estudio es redactado conjuntamente entre el Promotor y el Director del Estudio, con la colaboración, siempre aconsejable, del Investigador Principal (si lo hay). Una vez finalizado deberá ser auditado para comprobar el cumplimiento de las BPL y estará firmado obligatoriamente por el Director del Estudio, el Promotor y la Dirección de la Entidad de Ensayo; en la mayoría de los casos también se adjuntan las firmas del auditor y del Investigador Principal.

En su redacción se tendrán en cuenta obligatoriamente los siguientes puntos:

- identificación única del estudio (protocolo)
- una completa caracterización del producto de ensayo
- información sobre el Promotor y la Entidad de Ensayo, y los lugares de ensayo si los hubiere
- fechas propuestas de inicio y fin; fecha de aprobación
- aspectos particulares del estudio
- registro de la documentación (lista de documentos a conservar)

El protocolo deberá ser distribuido convenientemente.

4.3.- Ejecución del Estudio

Una vez el protocolo entra en vigor ya puede comenzarse la fase de campo, que se desarrollará siguiendo las indicaciones del mismo. En el desarrollo del estudio la Unidad de Garantía de Calidad realizará inspecciones a las fases que crea convenientes, para comprobar el grado de seguimiento del protocolo, de los PNT y evaluar el grado de cumplimiento de BPL, emitiendo el informe de los resultados y distribuyéndolo como anteriormente se ha mencionado.

Todas las actividades realizadas y todos los aspectos particulares del ensayo quedan registrados en el Libro de Campo, que constituye los denominados datos brutos, a conservar durante el periodo marcado por la legislación vigente.

Durante la ejecución del estudio el Director puede emitir modificaciones del protocolo que deberán tenerse en cuenta en el desarrollo del mismo; asimismo también pueden surgir desviaciones del estudio que deberán quedar convenientemente registradas y formar parte de los datos brutos originales.

Dentro de la fase de campo propiamente dicha las etapas clave a realizar en los estudios son:

Aplicación/es
Muestreo/s

Envío de especímenes al laboratorio (en fresco, o congelados tras un periodo de almacenamiento controlado).

Es de destacar la falta de laboratorios con reconocimiento BPL que hay en España. Actualmente sólo hay un laboratorio reconocido, aunque hay algunos otros que están en fase de reconocimiento. Esto nos obliga a enviar todas las muestras a otros países europeos, con lo que se pierde una gran parte de la actividad que podría desarrollarse en nuestro país.

4.4.- Elaboración del Informe Final

Una vez concluida la fase práctica, los resultados se recogen en el Informe Final; este informe debe ser único para cada estudio y englobará tanto la fase de campo como la de laboratorio.

Los puntos básicos que deben constar en este Informe son, de manera resumida:

La identificación única del estudio (título), de la sustancia de ensayo, del promotor y del laboratorio/entidad de ensayo (y de los lugares de ensayo si los hubiere)

Las fechas de inicio y finalización experimentales

Declaración de la Unidad de Garantía de Calidad

Descripción de Materiales y Métodos

Guías, normativas y métodos de ensayo seguidos

Resultados

Almacenamiento

Este Informe será fechado y firmado por el Director de Estudio y entregado al Promotor.

Con respecto al almacenamiento es de destacar el laborioso trabajo de crear un archivo correcto para todos los protocolos, datos brutos (sean copias u originales), sustancias de ensayo, informes finales, informes de inspecciones, registros de calificaciones del personal, registro de experiencia y tareas del personal, mantenimientos y calibración de equipos, procedimientos normalizados de trabajo (dossier cronológico), especímenes, etc.

Todo el material conservado tiene que estar convenientemente indexado y sólo tendrá acceso a los archivos el personal autorizado por Dirección. Cualquier entrada o salida de material tiene que ser registrada.

A la vista de todo lo anteriormente expuesto queda bastante patente el hecho de que hacer un ensayo de campo, sea de eficacia o de residuos, requiere unas instalaciones apropiadas y un personal cualificado para la ejecución de los mismos, es decir una infraestructura adecuada, y no es simplemente coger un equipo de pulverización y tratar.

Y aún cumpliendo estos requisitos hay factores que se escapan de las manos de los experimentadores, echando a veces a perder el trabajo de toda una campaña. Estos factores son sobre todo los climáticos (vientos, heladas, lluvias, granizo, sequía) y humanos (hurtos, aplicación de productos inadecuados). He aquí una gran diferencia entre las actividades que se desarrollan en el campo y en el laboratorio, en donde puede existir una perfecta planificación del trabajo (no existe la meteorología adversa) y la posibilidad de repetir inmediatamente los análisis en

caso de duda. La posibilidad de repetir un ensayo de campo (sea de eficacia o de residuos) en la misma campaña es mas bien baja, por no decir nula.

Creo que todos los aquí presentes que desarrollan actividades como recerca agrícola estarán de acuerdo conmigo en que la realización de ensayos de campo es tarea de profesionales y como tal debe ser considerada.

TITULO: CALIDAD Y SEGURIDAD EN LOS TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS EN EL MARCO DE LA LEY 43/2002 DE SANIDAD VEGETAL

AUTOR: SANTIAGO PLANAS DE MARTI

CENTRO DE TRABAJO: Jefe del Servicio de Transferencia Tecnológica
Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca
Generalidad de Cataluña
Coordinador del GT "Equipos y Técnicas de Aplicación de Productos Fitosanitarios" de la SG de Sanidad Vegetal del MAPA

asplama@correu.gencat.es

Resumen

La necesidad de dotar a los tratamientos fitosanitarios de las máximas garantías con relación a la salud de las personas y el medio ambiente está comportando la aplicación de normas técnicas y disposiciones legales en los ámbitos estatales y europeo que regulan el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios y, concretamente, las características de las máquinas y equipos destinados a estas operaciones y su empleo.

Índice

1. Introducción. Principios de calidad y seguridad
2. Instrumentos de prevención de riesgos
 - 2.1. Disposiciones legales y reglamentaciones
 - 2.1.1. Ley Federal de Sanidad Vegetal (Alemania, 1985)
 - 2.1.2. LERAP (UK)
 - 2.1.3. Ley 42/2002 de Sanidad Vegetal
 - 2.2. Desarrollo tecnológico
 - 2.3. Normas técnicas
 - 2.3.1. EN 907 Seguridad
 - 2.3.2. EN 12761 Protección Ambiental
 - 2.3.3. EN 13790 Inspección de equipos en uso
3. Hacia donde vamos
 - 3.1. La posición de la OEPP
 - 3.2. La posición de la ECPA
 - 3.3. Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los plaguicidas.
COM(2002)349 final Bruselas, 1 de julio de 2002
4. Documentos citados
 - Anejo 1. Ley federal alemana de Sanidad Vegetal (1986)
 - Anejo 2. Ley española 43/2002 de Sanidad Vegetal

1. Introducción. Principios de seguridad y calidad de los tratamientos fitosanitarios

Si pretendemos satisfacer a escala mundial las necesidades crecientes de alimentos, el control químico de las plagas, enfermedades y plantas adventicias nos es imprescindible. Sin embargo, es ampliamente aceptado que el empleo de productos fitosanitarios conlleva asumir riesgos de diferente índole. Ello es consecuencia de que los productos fitosanitarios son sustancias que, más allá de los efectos sobre los organismos que se pretende controlar, disponen de un mayor o menor grado de toxicidad para los seres vivos.

La utilización de los productos fitosanitarios se enmarca pues en unas condiciones en las que se ponen claramente de manifiesto sus riesgos potenciales, estableciéndose sobre su empleo una visión mucho más restrictiva de la que disponíamos pocos años atrás. Dicha visión está alcanzando amplio consenso, más o menos fundamentado, en el que participan los consumidores, las autoridades administrativas y los propios agentes implicados.

De ahí que la opción por lucha química deba comportar la previa consideración y valoración de cualquier otro método de control disponible en el entorno de los actuales avances científicos y tecnológicos y que, en todo caso, responda al principio de minimización de riesgos al establecer las acciones preventivas convenientes.

En la aplicación de productos fitosanitarios, entendemos el término eficiencia como la proporción que alcanza el objetivo a tratar con respecto a la cantidad total aplicada. La pulverización en cultivos de bajo porte, siempre que la aplicación se realice en las debidas condiciones, la eficiencia suele situarse entre el 92% y el 97%. Podemos convenir que, en general, los tratamientos realizados mediante pulverizadores hidráulicos disponen de una eficiencia elevada. Contrariamente, en el tratamiento de cultivos arbóreos (olivar, viñedo, frutales, cítricos) se suelen alcanzar valores de eficiencia próximos al 50% y, de forma excepcional, se alcanza el 70%

En cualquier caso, la aplicación de fitosanitarios comporta la pérdida de una fracción, más o menos relevante, de materia aplicada. Pero, al margen de consideraciones económicas, la pérdida de producto (fracción que no alcanza el objetivo) puede suponer importantes riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Producido el foco inicial de contaminación, se completa la dispersión más o menos lenta del producto fitosanitario a través del aire o del agua. Evidentemente, la presencia de viento o la existencia de cursos de agua superficiales próximos a la zona tratada, harán que se vean incrementadas la magnitud y el alcance de la contaminación.

Las principales causas de dispersión de producto durante el proceso de aplicación obedecen a distintos fenómenos o situaciones:

- a) La complejidad estructural del objetivo a tratar (parte aérea de los cultivos). Se trata de un medio discontinuo, irregular y modificable por la acción de los propios medios de aplicación.
- b) La ausencia de criterios totalmente definidos sobre regulación de los equipos de tratamientos y dosis de aplicación.
- c) La fragilidad de la pulverización: las gotas son altamente sensibles a las condiciones ambientales (viento, temperatura, humedad) que tienden a incrementar las pérdidas en forma de deriva y provocar accidentes en parcelas vecinas.
- d) La inadecuación o mal estado de los medios empleados para la realización de los tratamientos.
- e) La posible inexperiencia y/o formación insuficiente por parte de los agentes implicados en la práctica de los tratamientos.

Así, la contaminación de aguas superficiales durante la realización del tratamiento o la de las aguas subterráneas por lixiviación de fitosanitarios acumulados en el suelo puede llegar a tener consecuencias graves en zonas muy distantes del lugar en el que ha iniciado la dispersión, tal vez afectando la flora, la fauna terrestre o acuícola o contaminando recursos hídricos destinados al suministro urbano.

Respecto a la salud de las personas, los mayores riesgos suelen estar asociados a la exposición directa de los agentes directamente involucrados en las tareas de aplicación. En un segundo estadio, los riesgos se trasladan a los consumidores finales en caso que se originen acumulaciones de sustancias químicas sobre los productos agrícolas que superen los límites máximos de residuos (LMR) admisibles.

A la vista de todo lo anterior, podemos definir por tratamiento fitosanitario de calidad como aquella aplicación que consigue situar sobre el objetivo la dosis previamente establecida, con una deposición lo más uniforme posible (potencial de control) y minimizando las pérdidas de producto (potencial contaminante). Ello comporta necesariamente el empleo de medios de aplicación adecuados y su utilización en condiciones de máxima prevención de la contaminación del entorno.

Se hace pues imprescindible la introducción de procedimientos y técnicas de aplicación que vengán a superar los déficits señalados. En este sentido, deben tenerse en cuenta los actuales trabajos de las industrias de construcción de equipos de tratamientos y de centros tecnológicos de I+D.

2. Instrumentos de prevención de riesgos

Cada vez adquieren mayor protagonismo los principios de manejo integrado de los cultivos (ICM), donde se aplican técnicas de control integrado de plagas (ICP) basadas en prácticas culturales de conservación, la acción de los depredadores naturales e inducidos y el conocimiento de umbrales económicos de daños como instrumento de decisión previa a los tratamientos químicos.

La Producción Integrada fue concebida ya en la década de los años 70 por la Organización Internacional de Lucha Biológica e Integrada (OILB)¹ precisamente como método de producción que considera de forma global el ecosistema agrícola y el desarrollo equilibrado de la planta cultivada y ha servido para que posteriormente la propia organización, así como varias administraciones europeas y empresas de comercialización de productos agrícolas, hayan adoptado bastantes de sus principios y terminología.

Paralelamente a la introducción de los sistemas de ICM, también se están adoptando medidas de diferente índole, encaminadas a limitar al máximo los riesgos de los tratamientos químicos, tales como reglamentaciones administrativas. Veamos a continuación algunos casos significativos. Se trata de los desarrollos normativos vigentes en Alemania y el Reino Unido, y en España, de la reciente Ley 42/2002 de Sanidad Vegetal.

2.1. Disposiciones legales y reglamentaciones

2.1.1. Ley alemana de Sanidad Vegetal

Aprobada por el Parlamento Federal en 1985, constituye la norma pionera en Europa al establecer por vez primera la obligatoriedad de declarar las características técnicas de los equipos de tratamientos con anterioridad a su comercialización así como la inspección periódica de los equipos de tratamientos en uso, fijando condiciones de aceptación para mantener su condición operativa.

La aplicación de esta Ley comporta la aprobación previa, por parte de la Administración Federal, de la relación de modelos aprobados para su comercialización bajo la supervisión técnica del Instituto Federal de Sanidad Vegetal (BBA), y la realización por parte de centros reconocidos de unas 80.000 inspecciones anuales de pulverizadores para cultivos bajos y de más de 3.000 inspecciones/año de pulverizadores para cultivos arbóreos. Para detalles sobre el contenido de esta Ley, consultar el Anejo 1.

2.1.2. Prevención de riesgos medioambientales en el Reino Unido

Desde el año 1999, se encuentra vigente en el Reino Unido una disposición dictada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAFF) por la cual se establece una normativa de obligado cumplimiento para la reducción de riesgos de contaminación en zonas vulnerables limítrofes a los espacios tratados tales como cursos o reservas de agua superficiales.

El procedimiento se designa como *Local Environmental Risk Assessment for Pesticides* (LERAP) y se fundamenta en el establecimiento de unas bandas de seguridad "buffer zones" que deben ser reservadas entre la zona tratada y las aguas superficiales (Figura 1). Se establece como norma general una banda de seguridad de 5 m de anchura, la cual puede ser reducida si se dan determinadas condiciones de seguridad:

¹ OILB/SROP, IOBC/WPRS 1977. Vers la production agricole intégrée par la lutte intégrée. IOBC/WPRS Bull. 1977/4.

- a) Anchura considerable del curso de agua (efecto dilución)
- b) Tratamientos realizados a dosis inferiores a las recomendadas como estándar.
- c) Empleo de equipos de tratamientos de que reduzcan el potencial contaminante (p.e., boquillas de baja deriva)

La reducción de la anchura de la banda de seguridad no es practicable cuando se aplican productos organofosforados y piretroides de síntesis.

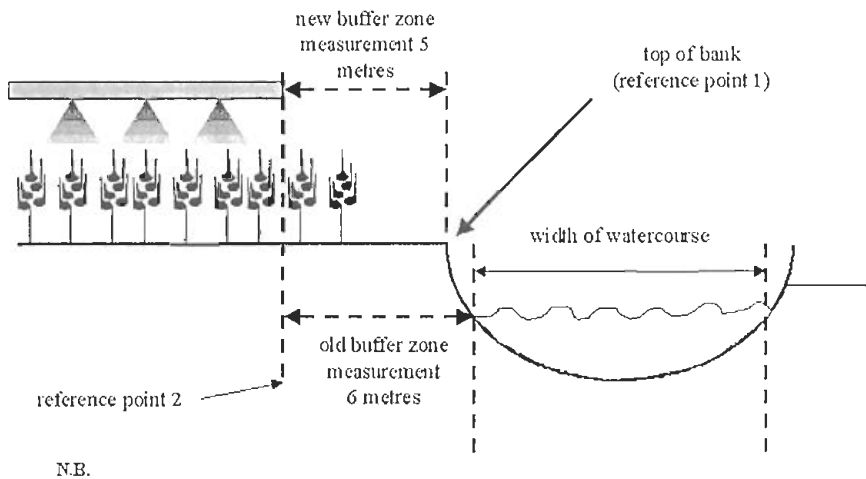


Figura 1. Referencias para el posicionamiento de la banda de seguridad junto a un curso superficial de agua según el procedimiento LERAP establecido en el Reino Unido (MAFF, 1999)

2.1.3. Ley española de Sanidad Vegetal

Con fecha de 21 de noviembre de 2002, acaba de publicarse la Ley 42/2002 de Sanidad Vegetal, norma legal de máximo rango que a partir de este momento se dispone en España para la protección de los vegetales y sus productos.

La Ley es especialmente restrictiva en lo que se refiere a la autorización administrativa de comercialización de los productos fitosanitarios. Así, con carácter general, establece que los productos fitosanitarios han de poder ser utilizados sin riesgos para las personas, para las especies animales criadas o consumidas por el hombre y sin que se produzca impacto inaceptable para el medio ambiente (Art. 30).

De acuerdo con los condicionantes anteriores, podemos entender que, como requerimiento previo a la autorización de un determinado producto fitosanitario, deberá demostrarse que se dispone de medios de aplicación adecuados para su aplicación. En

este sentido podemos prever la necesidad de realización de ensayos previos a escala comercial, utilizando para ello equipos de tratamientos adaptados a los condicionantes del cultivo y entorno en el que se aplican los productos fitosanitarios.

En lo referente a los medios de aplicación de productos fitosanitarios, de forma específica, en el contenido de la Ley destacan los siguientes aspectos:

- a) Se trasciende el ámbito de la sanidad vegetal al contemplar e intentar prevenir los posibles efectos derivados del empleo de productos fitosanitarios sobre la salud pública y el medio ambiente.
- b) Los equipos y la maquinaria de aplicación son objeto claro del ámbito de aplicación de la Ley (Art. 3)
- c) Deben inscribirse en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario (Art. 24)
- d) Se pone especial énfasis en los medios de defensa fitosanitaria para garantizar que en su manipulación y aplicación no se originen efectos perjudiciales para la salud del consumidor, del aplicador, para los animales o para el medio ambiente (Art. 45)
- e) Se requiere de comunicación previa a la Administración con anterioridad a su comercialización. Dicha comunicación deberá garantizar que los medios de aplicación cumplen los requisitos técnicos que reglamentariamente se establezcan (Art. 45)
- f) Los requisitos técnicos tendrán como objetivo asegurar el empleo de los medios de aplicación de acuerdo con los principios de buenas prácticas fitosanitarias y la prevención de riesgos para la salud de las personas o de los animales, para el medio ambiente o para los cultivos y sus producciones (Art. 45)
- g) Los equipos pertenecientes a entidades que realicen servicios de aplicación (contratistas) deberán ser adecuados a los condicionantes de los tratamientos y ser sometidos periódicamente a revisión (art. 47)
- h) Las administraciones dispondrán de centros de inspección técnica, propios o reconocidos, para la realización de las revisiones mencionadas y centros de ensayo para establecer los controles necesarios para la aplicación de la Ley (Art. 47)

La Ley deja para su reglamentación posterior numerosos aspectos fundamentales relacionados con los medios de aplicación de productos fitosanitarios tales como:

- a) La concreción del significado de “impacto inaceptable en el medio ambiente” citado en el Art. 30 dedicado a las condiciones generales de autorización de nuevos productos fitosanitarios.
- b) Las características o requisitos técnicos a los que deberán ajustarse los equipos con anterioridad a su comercialización, incluyendo posibles aspectos constructivos, funcionales y restricciones de empleo al estilo de las bandas de seguridad.
- c) Los planes de control para asegurar la correcta aplicación de la Ley, particularmente para garantizar la completa fiabilidad del proceso de declaración previa de dichas características.
- d) Las posibles implicaciones sobre métodos de aplicación de mayor potencial contaminante como es el caso de los tratamientos aéreos.
- e) Los condicionantes de funcionamiento de los equipos en uso destinados a la realización de tratamientos a terceros.
- f) La clara delimitación entre los equipos destinados a la realización de tratamientos a terceros y tratamientos por cuenta propia.

- g) La posible extensión de la obligatoriedad de las revisiones periódicas a los equipos destinados a la realización de tratamientos por cuenta propia.
- h) Las condiciones de titularidad, funcionamiento, metodología de ensayo y reciprocidad de resultados de los centros de inspección técnica y centros de ensayo.

Sobre las principales referencias de la Ley a los medios de aplicación de productos fitosanitarios, véase el Anejo 2.

2.2 Desarrollo tecnológico

Al margen de las vías administrativas, la innovación tecnológica en materia de pulverización ha aportado recientemente soluciones muy interesantes, encaminadas todas ellas a la reducción de los riesgos potenciales de los tratamientos. Entre estas contribuciones destacan las siguientes:

- a) Sistemas avanzados de asistencia de aire y túneles de reciclado

Conjuntamente con centros públicos de I+D, la industria de maquinaria agrícola ha venido desarrollando nuevos diseños de pulverizadores asistidos por aire que mejoran ostensiblemente la aplicación, tanto en cultivos de bajo porte como en cultivos arbóreos. Asimismo, para la aplicación en cultivos arbóreos intensivos (frutales y viñedo), se ha dispuesto de modelos de túnel de pulverización que permiten el tratamiento confinado y el reciclado del producto que no se deposita en el cultivo.

Ambos sistemas alcanzan resultados prácticos muy favorables, consiguiendo reducir sensiblemente la deriva y eliminarla casi por completo en el caso de los túneles de reciclado. La eficiencia de los tratamientos se ve en estos casos sensiblemente mejorada al incrementar la proporción de producto depositado sobre el objetivo a tratar.

Por el momento, la utilización de estos equipos en la agricultura real es escasa. En general, la adopción de los nuevos diseños queda restringida a empresas altamente tecnificadas que se ven obligadas a operar con mayores márgenes de seguridad. Este es el caso, por ejemplo, de las empresas de servicios a terceros que frecuentemente incorporan equipos para cultivos bajos con asistencia de aire de gran capacidad operativa.

Ello es debido a la confluencia de diversas circunstancias como el coste adicional de estos equipos, su mayor complejidad técnica y, tal vez, a las posibles dificultades de maniobra en parcelas de pequeña dimensión. Es por ello que, con el objeto de incentivar su introducción, cabría pensar en posibles medidas tales como el soporte parcial de inversiones, en el marco de futuros programas medioambientales, al estilo de las líneas de ayuda económica establecidas por algunos Estados del norte de Europa.

En este contexto, debemos señalar el proceso de renovación al que en este momento se encuentra sometido el parque de pulverizadores de plantaciones frutales intensivas, cítricos y olivar donde, progresivamente, se están generalizando modelos de equipos hidroneumáticos con deflectores, claramente ventajosos con respecto a los modelos tradicionales.

b) Coadyuvantes

Mucho más sencilla parece la generalización en el empleo de coadyuvantes en los tratamientos fitosanitarios de riesgo, ya que no comportan costes relevantes ni requieren conocimientos específicos de los operadores. La acción de los coadyuvantes se basa en su capacidad de incrementar la dimensión de las gotas y, por consiguiente, de hacerlas menos frágiles a las condiciones que favorecen la deriva. Existen experiencias que vienen a demostrar claramente que a medida que se incrementa la concentración de los coadyuvantes en el caldo fitosanitario, aumenta la dimensión media de las gotas de pulverización (Planas, 2001).

Si bien, hoy por hoy, en España se trata de una práctica incipiente, en otros países, como Estados Unidos, el empleo de coadyuvantes es habitual en los tratamientos terrestres y obligado en los tratamientos aéreos. Algunas experiencias prácticas en el ámbito de los tratamientos herbicidas avalan ya en nuestro caso el interés de los coadyuvantes. En consecuencia, cabe esperar en un futuro inmediato un empleo mucho más amplio que el actual.

c) Boquillas antideriva

Actualmente, las boquillas antideriva parecen ser el procedimiento más asequible para la prevención de deriva. Si bien no permiten alcanzar los resultados de sistema altamente preventivos como los túneles de reciclado, su coste adicional es insignificante y no requieren de modificaciones estructurales de los equipos de tratamientos. Todo ello, junto a su gran efectividad de reducción del potencial contaminante, hacen esperar un empleo generalizado en poco tiempo.

Existen por el momento dos diseños recientes procedentes de la industria de boquillas de pulverización. Por un lado, las denominadas **boquillas de baja deriva** que se caracterizan por la presencia en su interior de una cámara de expansión de la vena líquida, ubicada con anterioridad al orificio de salida, que comporta un incremento en la dimensión de las gotas producidas. En segundo lugar, las **boquillas de inyección de aire** que disponen de dos orificios laterales que conectan el flujo de líquido con el exterior, produciendo un efecto Venturi que da lugar a que las gotas de pulverización contengan minúsculas burbujas de aire.

Diferentes fabricantes proveen indistintamente modelos de boquillas de baja deriva y de inyección de aire adaptables tanto a pulverizadores para cultivos de bajo porte (barras hidráulicas) como a pulverizadores para cultivos arbóreos, incluidos los que disponen de asistencia de aire (pulverizadores hidroneumáticos). La pulverización obtenida con boquillas de baja deriva es mucho más robusta (menos sensible a los efectos de entorno) y, en consecuencia, la proporción de la deriva sensiblemente menor. Los resultados prácticos del empleo de las boquillas antideriva son altamente prometedores.

Finalmente, por sus efectos preventivos, también deben ser reseñadas las denominadas **boquillas de extremo de barra** o *border jets* que permiten uniformizar el tratamiento en la franja límite de la parcela cultivada evitando la contaminación de la zona exterior.

d) Electrónica embarcada: pulverización proporcional a la vegetación

Si bien existen desarrollos anteriores en varios países, en época reciente se han implementado diferentes prototipos de pulverización proporcional a la vegetación. En más de un caso, los prototipos se han convertido en modelos comerciales destinados a operar en explotaciones, preferentemente de olivar, frutales y cítricos.

Estos equipos basan su trabajo en el empleo de sensores electrónicos capaces de detectar la presencia de vegetación y, opcionalmente, realizar on-line el dimensionado de la misma. A partir de dicha información, mediante un sistema de control inteligente, se regula el caudal de boquillas haciéndolo proporcional a la vegetación.

En nuestro entorno productivo, existen tres institutos técnicos que desarrollan equipos de pulverización proporcional a la vegetación para cultivos arbóreos. Se trata del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias de la Generalitat Valenciana, el Departamento de Economía e Ingeniería Agraria, Forestal y Ambiental de la Università degli Studi di Torino y el Centro de Mecanización Agraria de la Generalitat de Catalunya.

2.3 Normas técnicas

En cuanto a las normas técnicas, disponemos de momento de tres normas europeas relativas a los equipos de tratamientos fitosanitarios. Las tres normas han sido elaboradas por el Comité Técnico 144 del Comité Europeo de Normalización (CEN) en el que participan distintos expertos europeos.

Las normas establecen prescripciones constructivas y de uso de los equipos de tratamientos autopropulsados o accionados por tractor; no hacen referencia pues a los equipos portátiles y accionados manualmente. Se trata de normas de tipo prioritario y que una vez aprobadas han sido aplicadas de inmediato por parte de los constructores de máquinas agrícolas.

El contenido fundamental de estas normas se detalla a continuación.

2.3.1 Seguridad (EN 907:1997)

La norma europea EN 907:1997 "Maquinaria agrícola y forestal. Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Seguridad", traspuesta a la normativa española mediante el documento UNE-EN 907, es la primera norma aprobada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) cuyo ámbito de aplicación se dedica expresamente a los pulverizadores accionados por tractor para distribución de agroquímicos (fitosanitarios y fertilizantes líquidos).

La norma tiene carácter prioritario. De hecho, sus especificaciones vienen a constituir el conjunto de condiciones básicas para adaptar los pulverizadores agrícolas a las exigencias de la Directiva Máquinas (98/37/EC) que, como es sabido, afecta obligatoriamente a la maquinaria agrícola fabricada o importada.

De entre las medidas de seguridad adoptadas por la norma, por su especial implicación sobre el diseño y la construcción de equipos, cabe destacar las siguientes:

- Protección contra los riesgos generados por los elementos móviles de la transmisión
- Aseguramiento de la estabilidad en posición inclinada (8,5°)
- Protección contra la contaminación del operador en el caso de pulverizadores instalados en la zona frontal del tractor
- Facilidad de regulación de la altura de trabajo de las barras
- Protección contra el contacto con los productos fitosanitarios durante la operación de llenado del depósito, mezcla y vaciado.
- Protección contra sobrepresiones del circuito hidráulico
- Protección contra los riesgos generados por el rotor del ventilador
- Prohibición de ubicar conductos a presión en el interior de tractores equipados con cabina.
- Instalación de dispositivos antigoteo en las boquillas.
- Depósito de agua limpia (15 litros) obligatorio, aislado de resto de componentes capaces de contener producto fitosanitario.
- Bloqueo solamente en posición cerrada de los dispositivos de pulverización de accionamiento manual (pistolas y lanzas).
- Manual de instrucciones redactado en conformidad con la norma EN 292-1:1991.

2.3.2 Protección Ambiental (EN 12761:2000)

Esta segunda norma establece criterios constructivos y de empleo de los equipos de tratamientos destinados a minimizar los efectos ambientales durante el proceso de previo al tratamiento (transporte y preparación del caldo), durante la aplicación y finalmente, durante la limpieza final de equipos y envases.

Se trata de prescripciones muy concretas que incluyen criterios cuantitativos relacionados con la calidad de la aplicación fitosanitaria y que han sido rápidamente incorporados por la mayoría de constructores europeos, especialmente por aquellos cuya producción se destina a países en los que la reglamentación medioambiental ha hecho obligatoria esta norma.

Los principios generales en los que se inspira esta norma técnica son.

- Máxima prevención de riesgos ambientales.
- Máxima fiabilidad del sistema de ajuste de dosis.
- Uniformidad de distribución y deposición de producto fitosanitario.

De su contenido específico, cabe destacar los aspectos que se mencionan a continuación:

- **Depósito.** Mínima rugosidad de paredes, capacidad total superior a la capacidad nominal, limitación del volumen residual, filtrado en los dispositivos de llenado, facilidad y seguridad en el vaciado, válvula antiretorno en el sistema de

hidrocargador, dispositivos de agitación efectivos, indicador de nivel visible desde la posición del conductor.

- **Depósito de limpieza.** Capacidad >10% de la capacidad del depósito principal o 10 veces el volumen residual.
- **Conductos.** Sin deformaciones, pérdidas de carga moderadas.
- **Barra de pulverización.** Altura ajustable al cultivo, independencia del chasis para mantener la nivelación, extremos retráctiles para salvar obstáculos.
- **Filtros.** Filtro a la aspiración y filtro a la impulsión, identificación de calibre.
- **Boquillas.** Sin goteo al cerrar el circuito de alimentación, uniformidad de caudal, identificación de marca, modelo y calibre.
- **Indicador de presión (manómetro).** Leíble desde la posición del conductor, fiable.
- **Inspección.** Sistemas de conexión directa para la inspección periódica.
- **Calibración.** Entrega obligatoria de instrumentos de calibración a la venta del equipo.
- **Regulación.** Sistema de regulación del volumen unitario (l/ha) fiable.
- **Uniformidad.** Coeficiente de variación de la distribución horizontal < 9%.
- **Deriva.** D_{v10} al de las boquillas de abanico de 110°, 0,72 l/min a 2,5 bar.
- **Asistencia de aire.** Posibilidad de ajuste de la dirección del flujo de aire a las características de la vegetación, equilibrio izquierda/derecha del flujo.
- **Ajuste de la pulverización.** On/off individual para cada boquilla para adaptar la distribución de caldo a las características de la vegetación.
- **Limpieza de envases.** Sistema de incorporación de producto y dispositivo de limpieza de envases opcional.
- **Manual de instrucciones.** Entrega obligatoria a la venta del equipo.

2.3.3 Inspección de equipos en uso (EN 13790)

La norma se encuentra aún en fase de aprobación formal por parte de los organismos de normalización estatales, si bien ya viene siendo aplicada, parcial o totalmente, en programas de inspección de pulverizadores en uso en diferentes zonas europeas.

Actualmente disponen de programas de inspección operativos los siguientes estados:

- Con carácter obligatorio y universal: Alemania, Bélgica, Holanda, Polonia, Dinamarca, Hungría.
- Con carácter opcional: Austria, Francia, Italia, España, Suecia, Noruega, Finlandia, Croacia.

La norma establece procedimientos de inspección y límites de aceptación para los componentes esenciales de los pulverizadores que se relacionan a continuación.

- **Transmisión de potencia y ventilador.** Protecciones obligatorias para evitar accidentes mecánicos
- **Bomba.** Capacidad de impulsión acorde a las necesidades del equipo, ausencia de pulsaciones, válvula de seguridad en el conducto de impulsión, total estanqueidad
- **Conducciones (tuberías y mangueras).** Total estanqueidad, no interceptación de la pulverización.
- **Filtros.** Perfecto estado y funcionamiento, luz malla acorde al calibre de las boquillas del equipo, limpieza fácil y segura, mallas recambiables.

- **Barras.** Estabilidad durante el trabajo, correcto funcionamiento de los extremos retráctiles, posición y orientación de boquillas correcta, protección en los extremos para prevenir impactos sobre boquillas, cierre individual de los diferentes sectores de la barra, correcto funcionamiento del ajuste de altura de trabajo y del dispositivo de amortiguación.
- **Boquillas.** Unicidad entre boquillas, dispositivo antigoteo operativo.
- **Distribución transversal.** La norma establece dos sistemas alternativos para la evaluación de la uniformidad del tratamiento en sentido transversal: medida sobre banco de reparto horizontal (metodología alemana) y medición del caudal unitario de boquillas (metodología belga).

3. Hacia donde vamos

Los aspectos de seguridad de las personas, incluida la seguridad alimentaria, juntamente a la prevención de riesgos ambientales, constituyen los motivos fundamentales que en este momento incentivan a impulsar nuevos desarrollos tecnológicos y normativos por lo que respecta al uso de productos fitosanitarios.

En general, está emergiendo una visión restrictiva en el uso de los productos fitosanitarios o, cuanto menos, limitativa a la condición de última alternativa (descartados todos los otros métodos de lucha) y empleando las menores dosis posibles. Veamos a continuación las posiciones al respecto de un organismo internacional (OEPP-EPPO), de la Asociación Europea para la Protección de Cultivos (ECPA) y el informe provisional de la Comisión Europea.

3.1. La posición de la OEPP-EPPO. Por una nueva expresión de la dosis recomendada en los envases de los productos fitosanitarios

En el año 2001, la Organización Europea y Mediterránea para la Protección de las Plantas (OEPP – EPPO) convocó un panel de expertos para trabajar sobre “expresión de dosis en cultivos arbóreos”. Las conclusiones de la reunión, celebrada el 21 de mayo en París, incluían los siguientes apartados:

1. Es manifiesto que la forma de expresar la dosis de productos fitosanitarios en la actualidad (p.e., pulverización sobre el cultivo hasta punto de goteo) es insatisfactorio por diversos motivos. Especialmente, este sistema no tiene en consideración el tipo y las características estructurales del cultivo.
2. Existe la necesidad de armonizar la expresión de las dosis de productos fitosanitarios para aumentar la eficiencia de los tratamientos, reducir las pérdidas de productos fitosanitarios y los riesgos medioambientales y para favorecer el intercambio de información entre países.
3. Debería emplearse idéntico criterio de dosificación en los ensayos de desarrollo y otros trabajos experimentales, en informes de ensayos, en etiquetas de productos fitosanitarios así como en estudios de impacto ambiental.

4. Con el objetivo de disponer de una metodología precisa y práctica para el ajuste de dosis, se sugiere la realización de ensayos en las diferentes zonas de producciones arbóreas europeas. Dicha recomendación se dirige especialmente a las regiones mediterráneas en las que se dedican importantes superficies agrícolas a los cultivos arbóreos.
5. Por su mayor intensificación en el empleo de fitosanitarios, las especies frutales (peral, manzano, melocotonero), el viñedo en espaldera y los cítricos son las especies de mayor interés.
6. Inicialmente los ensayos deben estar destinados a determinar la correlación entre el volumen unitario (l/ha) y la deposición foliar de producto fitosanitario (ng/cm²) en diferentes especies arbóreas, formas de conducción y estados vegetativos.
7. El resultado de dichas experiencias, al margen de su aplicación inmediata en su entorno más próximo, debería ser aportado en el marco de la OEPP-EPPO, al objeto de diseñar una metodología genérica que finalmente permita la recomendación de dosis fitosanitarias de forma totalmente ajustada a las características estructurales de cada plantación.
8. El método ideal para la expresión de la dosis debería tener en cuenta la relación entre el área foliar total y el área del cultivo (por ejemplo, combinando el volumen de vegetación de la planta con el índice de área foliar, junto con el marco de plantación). Además debería ser suficientemente simple para ser entendido en la etiqueta del producto y práctico para el aplicador. Finalmente, también se debería tener en cuenta la eficiencia de los diferentes métodos de aplicación de fitosanitarios.

3.2. La posición de la ECPA. La reducción del riesgo derivado del uso de los productos fitosanitarios

La Asociación Europea para la Protección de Cultivos aboga por el principio de sostenibilidad en el empleo de los productos fitosanitarios.

En sus *ECPA Guidelines on the sustainable use of crop protection products* desarrollan criterios y recomendaciones que respondan a la sensibilidad social y ambiental y que, a su vez, aseguren el cumplimiento de las disposiciones legales.

En dicho documento se establece una metodología basada en tres etapas: la aplicación de métodos preventivos de control, la observación regular del cultivo y, finalmente, si los métodos preventivos se muestran ineficaces, la intervención química.

Las propuestas se desarrollan conforme a los siguientes apartados:

- Formación de los diversos agentes que intervienen en el manejo de los fitosanitarios.
- Planificación de todas las tareas relacionadas con su empleo.
- Medidas concretas para la protección ambiental, con un apartado específico sobre la contaminación de aguas superficiales.

- Maximización de la eficiencia y minimización de los riesgos personales y ambientales durante la aplicación.
- Establecimiento de procedimientos de evaluación, auditoría y registro de las operaciones de aplicación de fitosanitarios.

Al margen de aspectos técnicos, véase el esfuerzo de la ECPA por ofrecer una imagen de los productos fitosanitarios en conciliación con la salud humana, animal y el medio ambiente. La sustitución, en todos sus documentos, del término “pesticidas” por el de “productos de protección de cultivos” constituye una buena muestra de esta intención.

Más información acerca del posicionamiento y recomendaciones de la ECPA puede encontrarse en las direcciones de internet indicadas en el apartado de Documentos de consulta.

3.3. Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los plaguicidas. COM(2002)349 final Bruselas, 1 de julio de 2002

Especialmente relevante es el primer documento oficial surgido de la Comisión Europea “Hacia una estrategia temática para el uso sostenible de los plaguicidas”, de reciente aparición, elaborado bajo el impulso de la DG de Medio Ambiente. Se trata de una comunicación formal de la Comisión dirigida al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social con el objetivo de completar el marco normativo vigente sobre la temática de los pesticidas.

Al respecto se dispone hasta el momento de la Directiva 91/414/CEE, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios, diversas Directivas por las que se establecen contenidos máximos de residuos en la alimentación y la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Con este documento se pretende iniciar una amplia consulta en la que participen todas las partes interesadas, agricultores, las ONG, la industria, los demás interlocutores sociales y los poderes públicos. Durante el año 2003, la Comisión desearía elaborar la estrategia temática y presentarla para su aprobación al Consejo y al Parlamento Europeo a principios del 2004.

El documento actual parte del estudio de las cantidades de productos fitosanitarios consumidas y del análisis de beneficios, costes y riesgos, en el contexto de la actual PAC y del proceso de la ampliación de países miembros. Una vez realizada la evaluación de la situación actual, se propone una estrategia temática europea para el usos sostenible de los plaguicidas, basada en siete ejes de actuación:

1. Minimización de riesgos y peligros para la salud y el medio ambiente

- Establecimiento de planes nacionales de reducción de riesgos, incluyendo determinados riesgos específicos como la contaminación difusa y puntual de las aguas o la contaminación de zonas sensibles.
- Prohibición general de los tratamientos aéreos, a excepción de aquellos casos en los que presenten ventajas claras con respecto a otros métodos de aplicación.

- Mejora del conocimiento de los riesgos: control de la salud de los usuarios, mejora de los programas de seguimiento de residuos, recopilación de incidentes, análisis coste-beneficio sobre el uso de pesticidas y de sus alternativas, apoyo a la investigación. Sobre este último aspecto se destacan los temas siguientes:

- Pulverización de precisión
- Envases solubles y envases “inteligentes”
- Control integrado de plagas
- Aseguramiento de cosechas para compensar posibles pérdidas por el empleo de métodos de control alternativos.
- Efectos sinérgicos y antagonistas de los fitosanitarios
- Cuantificación y solución de focos de contaminación puntual
- Mejora de la evaluación de riesgos de los residuos para niños y lactantes

2. Mejora del uso y la distribución de los plaguicidas

- Notificación de la producción importación y exportación de productos fitosanitarios.
- Registro de los tratamientos fitosanitarios: datos, circunstancias, tipo y dosis de plaguicidas aplicados.
- Refuerzo de las actuaciones sobre envases vacíos.
- Inspección técnica periódica de los equipos de aplicación.
- Educación obligatoria y certificación para todos los usuarios de productos fitosanitarios.

3. Sustitución de materias activas peligrosas por alternativas más seguras, incluidas las de índole no química

4. Fomento de prácticas de reducción o supresión del uso de los plaguicidas

- Fomento y desarrollo de alternativas al control químico: control integrado, agricultura ecológica y control biológico.
- Sanción a usuarios que incumplan los requisitos medioambientales.
- Gravamen especial sobre los productos fitosanitarios, proporcional al impacto ambiental potencial de los distintos productos fitosanitarios.
- Armonización del IVA sobre productos fitosanitarios.

5. Supervisión de los avances logrados y establecimiento de indicadores

6. Situaciones de riesgo en países candidatos: existencias de plaguicidas obsoletos y deterioro de productos por almacenamiento inadecuado o prolongado.

7. Aspectos internacionales: contribución de la Comunidad Europea y los Estados miembros al uso seguro de los productos fitosanitarios en los países en desarrollo y en los NEI.

Documentos citados

- Comisión de las Comunidades Europeas. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social. Hacia una estrategia temática sobre el uso sostenible de los plaguicidas. Bruselas 1.7.2002. COM (2002)349 final. 45 pg. europa.eu.int/comm/environment/ppps/home/htm
- Directiva 95/63/CE., relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (DOCE-L 30.12.95)
- ECPA (2000) ECPA Guidelines on the sustainable use of crop protection products. www.ecpa.be
- EN 907:1997. Maquinaria agrícola y forestal. Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Seguridad.
- EN 12761-1:2001. Máquinas agrícolas y forestales. Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Protección ambiental.
- EN 13790. Maquinaria agrícola. Pulverizadores. Inspección de pulverizadores en uso.
- LERAPS a Practical Guide. MAFF. www.pesticides.gov.uk/farmers/leraps/lerap_guide1.htm
www.pesticides.gov.uk/index.htm
- Ley 42/2002 de Sanidad Vegetal. Boletín Oficial del Estado de 20 de noviembre de 2002.
- Planas, S. (2001) La calidad de las aplicaciones de los productos fitosanitarios. Vida Rural, 107:70-71

Anejo 1

RFA Ley de Protección de Cultivos

aprobada por el Parlamento Federal Alemán el 15 de septiembre de 1986

Extracto referido a equipos y maquinaria de tratamientos fitosanitarios (§§ 24- 29)

1.1 Resumen

La Ley de Protección de Cultivos introduce en la RFA el control de los equipos de tratamientos. A partir del 1 de julio de 1988, se establece un procedimiento de declaración que regula legalmente la comercialización (puesta en el mercado) de los equipos de tratamientos fitosanitarios.

Legalmente, los equipos de tratamientos pueden ser comercializados solamente si, siendo empleados de forma correcta para el fin para el que han sido concebidos, no comportan efectos perjudiciales para la salud humana, la fauna, aguas superficiales ni cualquier otro efecto que altere el equilibrio ambiental, siempre que pueda ser evitado adoptando el estado actual del conocimiento.

Los requisitos de los equipos de tratamientos fitosanitarios han sido especificados mediante el Decreto de 28 de julio de 1987 de Regulación de Productos y equipos para la Protección de Cultivos.

Esta disposición es aplicable a todos los equipos de tratamientos fitosanitarios con excepción de los pequeños equipos (manuales). El Centro Federal de Investigación Biológica para la Producción Agrícola y Forestal (BBA) está capacitado para emitir y publicar nuevos criterios (prestaciones) exigir a los nuevos equipos.

Con este objetivo, ha sido constituido un grupo de expertos, para establecer el procedimiento de declaración de características, compuesto por representantes del Servicio de Protección de los Vegetales (Sanidad Vegetal) y fabricantes de maquinaria agrícola.

El grupo de expertos recomienda al BBA los criterios a aplicar de acuerdo con las disponibilidades tecnológicas actuales.

El BBA publica instrucciones que resumen los criterios vigentes para los diferentes tipos de máquinas.

El procedimiento supone que cada fabricante, distribuidor e importador de maquinaria de tratamientos fitosanitarios, debe realizar la declaración de características con anterioridad a la comercialización de cualquier nuevo modelo. Dicha declaración, al presentar frente al BBA, debe manifestar que las características del equipo se ajustan a los criterios del § 24 de la Ley de Protección de Cultivos.

La declaración debe acompañarse con documentación detallada para ser examinada por el BBA a los efectos de comprobación de que se cumplen debidamente los requisitos establecidos.

El BBA publica periódicamente la relación (lista) de equipos que se ajustan a los requisitos establecidos.

Si existen dudas sobre un determinado modelo sobre el cumplimiento de dichos requisitos, puede requerirse el envío de una unidad para su examen en el BBA. Si el examen demuestra que no se produce un ajuste exacto, el modelo es eliminado de la relación. A consecuencia de ello, el modelo no podrá ser comercializado en la RFA.

La contravención de la Ley puede ser objeto de sanciones económicas.

1.2 Texto de la Ley

Sección primera: Consideraciones generales

Artículo 1. Objetivos

Los objetivos de la presente Ley son:

1. La protección de las plantas, particularmente de los cultivos, contra los organismos perjudiciales y contra los efectos de los agentes no parasitarios.
2. La protección de los productos agrícolas contra los organismos perjudiciales.
3. La prevención de daños producidos por *Ondatra zibethicus* L.
4. La prevención de riesgos resultantes del empleo de productos fitosanitarios u otras medidas de protección vegetal, en particular si pueden afectar a la salud humana, la fauna y el equilibrio ambiental.
5. La aplicación de la legislación comunitaria en el ámbito de la protección vegetal.

Artículo 2. Definiciones

a los efectos de esta Ley se consideran

11. Equipos para la protección de cultivos (tratamientos fitosanitarios) a aquellos equipos y dispositivos destinados a la aplicación de productos fitosanitarios (plaguicidas).

Sección quinta: Equipos para la protección de cultivos (tratamientos fitosanitarios)

Artículo 24. Comercialización

Los equipos de tratamientos pueden ser comercializados solamente si, siendo empleados de forma correcta para el fin para el que han sido concebidos, no comportan efectos perjudiciales para la salud humana, la fauna, aguas superficiales ni cualquier otro efecto que altere el equilibrio ambiental, siempre que pueda ser evitado adoptando el estado actual del conocimiento.

Artículo 25. Declaración

(1) Con anterioridad a la comercialización de la primera unidad (a excepción de los equipos de accionamiento manual), el fabricante, la empresa comercial o importadora deberá declarar al BBA que el equipo se ajusta a los requisitos establecidos en el Artículo 24.

(2) La declaración debe incluir:

1. El nombre y dirección del fabricante, empresa comercial o importadora;
2. La designación del equipo (marca, modelo) y su ámbito de empleo.

(3) La declaración deberá acompañarse de:

1. El manual de instrucciones de empleo.
2. La descripción del tipo de equipo.
3. La documentación necesaria para la evaluación del equipo.

(4) La documentación referida en el párrafo (3) debe ser presentada de nuevo o complementada si se producen modificaciones que puedan influenciar el proceso de aplicación de fitosanitarios.

(5) El BBA puede sobreescribir la declaración en el caso de que se trate de una máquina destinada a investigación, experimentación, ensayo o a exhibición en ferias.

Artículo 26. Lista de equipos de protección de cultivos

- (1) El BBA debe confeccionar una lista de los equipos para los que se haya presentado la declaración indicada en el Artículo 25.
- (2) El BBA debe anunciar públicamente a través del Boletín Oficial todas las entradas y salidas de la lista.

Artículo 27. Ensayo

- (1) Al objeto de comprobar su conformidad con lo establecido en el Artículo 24, el BBA puede ensayar aquellos modelos de equipos que estime oportuno. Este apartado será de especial aplicación en aquellos casos en los que la declaración o la documentación que la compañía ofrezca sobre la conformidad del equipo a los requisitos del Apartado 24.
- (2) En casos particulares, el BBA puede ordenar al fabricante, empresa comercial o importadora la entrega de una unidad al objeto de ser sometida a ensayo para comprobar su conformidad.

Artículo 28. Resultados del ensayo

Si los resultados del ensayo demuestran que un determinado modelo de equipo de protección de cultivos no reúne todos los requisitos, el BBA debe eliminarlo de la lista. En caso de defectos menores, el BBA puede proponer al fabricante, empresa comercial o importadora una fecha razonable para que sean subsanados dichos defectos. Hasta la finalización del periodo fijado, el modelo en cuestión podrá continuar comercializándose con los defectos señalados.

Artículo 29. Manual de instrucciones

Un ejemplar del manual de instrucciones de empleo del equipo debe ser obligatoriamente entregado en el momento de su comercialización. Adicionalmente, dicho manual debe contener la información siguiente:

1. El nombre y dirección del fabricante empresa comercial o importadora,
2. La designación del equipo (marca, modelo) y su ámbito de empleo.

2 Sección octava: Autoridades

Artículo 33. El Centro Federal de Investigación Biológica para la Producción Agrícola y Forestal (BBA)

- (1) El BBA es la autoridad autónoma federal representando al Ministerio de Alimentación, Agricultura y Bosques.
- (2) Al margen de las funciones asignadas mediante esta Ley, de acuerdo con el contenido de los Artículos 7, 17, 19, 30 (1) o mediante otras regulaciones estatutarias, el BBA puede realizar los siguientes cometidos:
 1. Participar en la evaluación (supervisión) de los equipos de protección de cultivos incluidos en la lista.
 2. Ensayar equipos de protección de cultivos.
 3. Desarrollar métodos de ensayo de equipos de protección de cultivos.
- (3) El BBA puede examinar y ensayar equipos y dispositivos usados en protección de cultivos aunque no sean propiamente equipos de protección de cultivos.
- (4) El BBA puede publicar una lista descriptiva de los productos y equipos de protección de cultivo incluidos en la lista oficial, proporcionando detalles sobre sus prestaciones y propiedades relacionadas con la aplicación de fitosanitarios, sobre el empleo de los equipos así como su adaptabilidad a condiciones específicas de empleo. Los resultados de las investigaciones derivadas de la práctica de protección de cultivos pueden ser incluidos en la lista descriptiva.

Anejo 2

Ley española de Sanidad Vegetal

Principales referencias a los medios de aplicación de productos fitosanitarios de la Ley 4/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal (BOE 21 nov 2002)

Título I Disposiciones generales

Art. 1 Objeto y fines

- d) Garantizar que los medios de defensa fitosanitaria reúnen las debidas condiciones de utilidad, eficacia y seguridad.

Art. 2 Definiciones

- m) Medios de defensa fitosanitaria: los productos, organismos, equipos, maquinaria de aplicación, dispositivos y elementos destinados a controlar los elementos nocivos, evitar sus efectos o incidir sobre el proceso vital de los vegetales de forma diferente a los nutrientes.
- s) Buenas prácticas fitosanitarias: utilización de los productos fitosanitarios y demás medios de defensa fitosanitaria bajo las condiciones de uso autorizadas.

Art. 3 Ámbito de aplicación

- c) Los productos fitosanitarios y demás medios de defensa fitosanitaria, así como instalaciones y medios destinados a su producción, distribución, comercialización y aplicación.

Título III Medios de defensa fitosanitaria

Capítulo I Disposiciones generales

Art. 23 Condiciones generales de comercialización y uso

1. Los medios para la defensa fitosanitaria deberán cumplir, para su comercialización y uso, las siguientes condiciones generales;
 - a) Estar autorizados conforme a las prescripciones de la presente Ley, salvo en las excepciones previstas en los artículos 44 y 45 de la presente Ley, en las que será suficiente la comunicación previa a la autoridad competente.
 - b) Estar, en su caso etiquetados, incluyendo al menos la información necesaria para su identidad, riesgos, precauciones a adoptar y para su correcta utilización.
 - c) Cuando, por su naturaleza, no corresponda su etiquetado deberán acompañarse de la información necesaria para su correcta utilización y mantenimiento.
 - d) La información especificada en los apartados b) y c) deberá ser expresada, al menos, en la lengua oficial española del Estado.
3. Los medios de defensa fitosanitaria deberán ser utilizados adecuadamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas fitosanitarias y demás condiciones determinadas en su autorización y, en su caso, de acuerdo con los principios de lucha integrada definidos en el párrafo r) del artículo 2.

Art. 24 Registro e información sobre medios de defensa fitosanitaria

1. Las autorizaciones, comunicaciones y decisiones de reconocimiento de autorizaciones, a que se refieren los apartados 1 y 2 del artículo 23, se inscribirán de oficio en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario adscrito al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

2. En el registro se mantendrá actualizada la información correspondiente a los medios de defensa fitosanitaria legalmente utilizables en España, de sus posibles usos, de las características y condiciones que limitan su utilización y de los requisitos que determinan las buenas prácticas fitosanitarias.
3. El régimen de inscripción y funcionamiento del registro, así como el sistema de suministro de información, se ajustarán a las normas reglamentarias correspondientes.

Capítulo III Productos fitosanitarios

Art. 30 Condiciones generales de la autorización

1. La autorización a que se refiere el artículo anterior estará condicionada a que:
 - d) Puedan ser utilizados sin riesgos para las personas ni para los animales de especies normalmente alimentadas y criadas o consumidas por el hombre.
 - e) Puedan ser utilizadas en las condiciones previstas sin un impacto inaceptable en el medio ambiente.

Art. 41 Utilización de productos fitosanitarios

2. Quienes presten servicios de aplicación de productos fitosanitarios, además de cumplir los requisitos generales a que se refiere el apartado 1 del presente artículo y los establecidos en el apartado 5 del artículo 40, deberán:
 - b) Disponer de los medios de aplicación adecuados y mantener un régimen de revisiones periódicas del funcionamiento de los mismos.

Capítulo IV Medios biológicos y otros medios de defensa fitosanitaria

Art. 45 Otros medios de defensa fitosanitaria

2. Los medios de defensa fitosanitaria distintos de los productos fitosanitarios y de los organismos de control biológico referidos en los artículos anteriores, incluidos los modelos o prototipos de los medios de aplicación de productos fitosanitarios, deberán cumplir los requisitos que reglamentariamente se establezcan para garantizar su adecuado comportamiento en las condiciones de buenas prácticas fitosanitarias y prevenir que, por su naturaleza o en su funcionamiento, puedan presentar riesgos para la salud de las personas o de los animales, para el medio ambiente o para los cultivos o sus producciones.
3. La comercialización de los medios a los que se refiere el apartado anterior requerirá la comunicación previa al órgano competente de la comunidad Autónoma, dándose traslado de la misma al ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para su inscripción en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, salvo que les sea de aplicación el requisito de autorización previa. Dichas comunicaciones y autorizaciones se efectuarán conforme a la normativa a que se refiere el apartado anterior.

Título IV Inspecciones, infracciones y sanciones

Capítulo I Inspección y control

Art. 47 Controles

3. Como instrumentos de apoyo a la realización de los controles que deban realizar las Administraciones públicas, los órganos competentes de las mismas designarán:
 - c) Centros de inspección técnica de los medios de aplicación, oficiales u oficialmente reconocidos, que sean apropiados para las revisiones periódicas contempladas en el párrafo b) del apartado 2 del artículo 41.

- d) Centros o estaciones de ensayo de los medios de aplicación y demás elementos o equipos, oficiales u oficialmente reconocidos, que sean apropiados para realizar las pruebas y ensayos necesarios a los efectos previstos en esta Ley.

TITULO: CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO. ANDALUCÍA. CONTROL FITOSANITARIO EN EL MARCO DE LA LEY DE SANIDAD VEGETAL

AUTOR: VICENTE APARICIO SALMERON

CENTRO DE TRABAJO: Departamento de Sanidad Vegetal de la Delegación de Agricultura y Pesca de Almería. Junta de Andalucía.

“La problemática fitosanitaria, especialmente significativa en los cultivos hortícolas bajo abrigo, obliga a la aplicación de medidas o técnicas de control que, manteniendo la rentabilidad de las explotaciones, no afecten negativamente a la salud de las personas ni al medio ambiente. La Producción Integrada responde a estos principios y su finalidad es propiciar una Agricultura Sostenible. La Ley de Sanidad Vegetal en sus principios y fines apoya y respalda la aplicación de estos métodos”

En primer lugar dejar constancia del reconocimiento y felicitación a los intervinientes en la elaboración de la Ley de Sanidad Vegetal, porque supone un marco acertado de referencia legal ante la problemática que lleva consigo la aplicación práctica de cualquier actuación en materia de control fitosanitario. Esta Ley actualiza la normativa vigente hasta ahora, adaptándose a los nuevos retos que se le presentan a la Sanidad Vegetal. La verdadera valoración y la eficacia de la aplicación de esta Ley dependerá en gran medida de su desarrollo a través de los Reglamentos y Normas que deben regular específicamente las actuaciones. Será fundamental y decisivo el grado de entendimiento y colaboración entre las diversas administraciones y a su vez, de éstas con los demás sectores implicados. En este sentido se contempla expresamente en la exposición de motivos de la Ley: *“El objeto de la Ley es establecer un marco uniforme que dé cobertura legal al conjunto de normas actualmente vigentes en materia de Sanidad Vegetal, de acuerdo con la actual distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas y los compromisos asumidos por España como Estado miembro de la Unión Europea y como consecuencia de la suscripción de Convenios Internacionales”*.

Los cultivos hortícolas “bajo abrigo” a los que se hace referencia en esta ponencia, se desarrollan especialmente en el litoral andaluz y de forma más intensiva en Almería (unas 35.000 Has). El sistema de protección o cerramiento de las instalaciones donde se desarrollan estos cultivos se realiza con plásticos pero con zonas de apertura y ventilación protegidas por mallas.

En el Cuadro nº 1 se especifican las características esenciales de estos cultivos y que influyen en la presencia de agentes nocivos:

Cuadro nº 1

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO
FACTORES ESENCIALES DE INFLUENCIA EN LA PRESENCIA DE AGENTES NOCIVOS
* Condiciones agroclimáticas favorables
* Estructuras no cerradas de los abrigos
* Densidad alta de parcelas, proximidad y carácter intensivo de los cultivos
* Presencia de malas hierbas y restos de cultivos en las proximidades de las parcelas

* Posible presencia de agentes nocivos en plántulas y semillas

Como consecuencia de la presencia de poblaciones elevadas de agentes nocivos, dadas las condiciones tan favorables para su desarrollo, existen posibles riesgos si el sistema de control empleado es prioritariamente con productos fitosanitarios (Ver Cuadro nº 2)

Cuadro nº 2

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO

POSIBLES RIESGOS DEL USO PRIORITARIO O ABUSIVO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

* Aparición de resistencias

* Costes económicos elevados por el incremento de aplicaciones

* Peligrosidad para las personas:

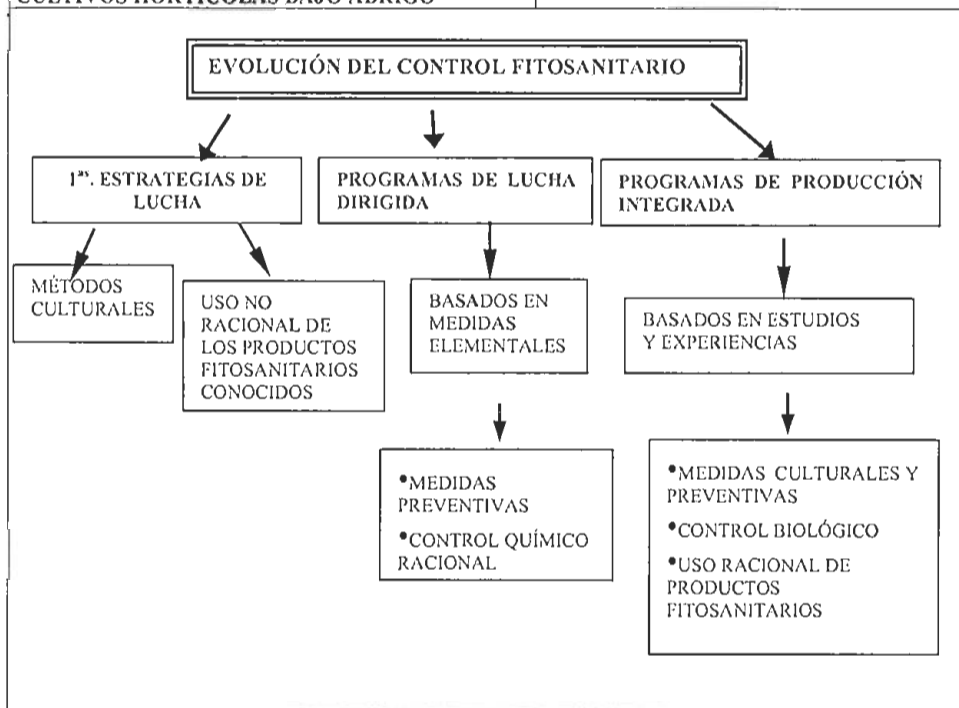
- Consumidores
- Manipuladores de productos fitosanitarios

* Influencia negativa sobre el medio ambiente

Vemos la evolución que ha tenido el control fitosanitario y orientado hacia la Producción Integrada (Cuadro nº 3)

Cuadro nº 3

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO



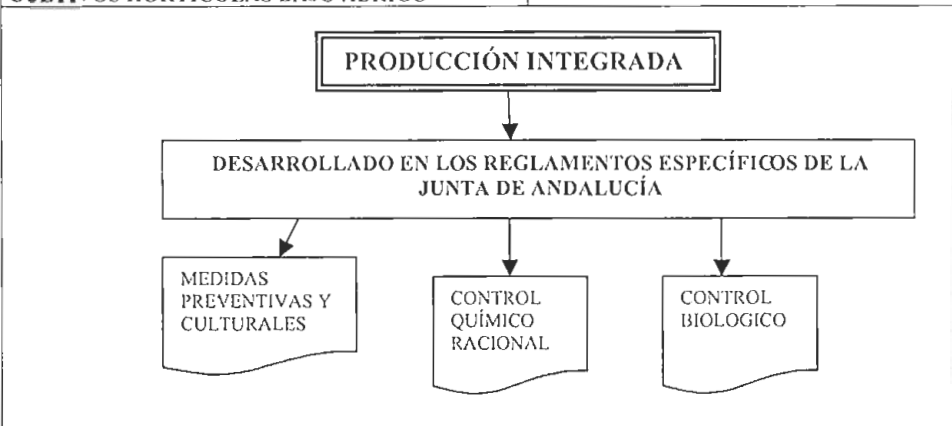
Cuadro nº 4

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO**CONCEPTO DE PRODUCCIÓN INTEGRADA (Según criterios OILB)**

Un sistema de cultivo que, siendo capaz de mantener la productividad, rentabilidad y competitividad de las explotaciones, sea de utilidad para la sociedad actual y futura, produzca alimentos de alta calidad, conserve y utilice los recursos y mecanismos reguladores naturales y aplique medios y técnicas que sean aceptadas por la propia sociedad, reemplazando los insumos contaminantes y asegurando una producción sostenible

La aplicación práctica de estos principios se estructura según el siguiente esquema (Cuadro nº 5)

Cuadro nº 5

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO

Cuadro 5.1

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CULTURALES DE CONTROL**

- ♦ Garantía sanitaria del material vegetal: plántulas y semillas
- ♦ Previamente a la siembra o plantación, comprobar sanidad y limpieza del suelo y estructura
- ♦ Empleo de protecciones o barreras que impidan o dificulten la entrada de agentes nocivos: plásticos, mallas, doble puerta.
- ♦ Colocación de trampas de captura de insectos-plaga
- ♦ Impedir la presencia de malas hierbas y restos vegetales en el interior y proximidades de las parcelas
- ♦ Riegos y fertilización equilibrados de acuerdo con las necesidades reales y específicas del cultivo.

Cuadro 5.2

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO**CONTROL BIOLÓGICO**

- ◆ El control o regulación de poblaciones de agentes nocivos mediante la acción de los organismos de control biológico (especialmente autóctonos) se considera, junto con las medidas preventivas y culturales adecuadas, de aplicación prioritaria en detrimento del control con productos fitosanitarios
- ◆ Se especifican en los correspondientes Reglamentos Específicos, los organismos de control biológico a respetar o aplicar para cada agente nocivo. Deben seguirse unos criterios de intervención

Cuadro 5.3

CULTIVOS HORTÍCOLAS BAJO ABRIGO**CONTROL RACIONAL CON PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

- ◆ Se comprobará la necesidad de realizar la aplicación, mediante muestreo, estimación del riesgo y siguiendo los criterios establecidos.
- ◆ Se utilizará maquinaria debidamente calibrada, previamente a la aplicación.
- ◆ Sólo se utilizarán los productos formulados con las materias activas recogidas en los Reglamentos Específicos, siguiendo los requisitos legales de uso: dosis, PS (para no superar LMR), número de aplicaciones.....
- ◆ Tener en cuenta el efecto sobre los polinizadores
- ◆ Se respetará la presencia de organismos biológicos beneficiosos
- ◆ Se tendrá en cuenta el efecto sobre el medio ambiente (aguas, suelo, aire)
- ◆ Alternancia de uso de productos de diferente grupo químico, para evitar resistencias

Las medidas de actuación propuestas en el marco de la Producción Integrada, tienen su respaldo en la Ley de Sanidad Vegetal:

En el Título I, Artículo 1, se determinan los fines de esta Ley:

- Proteger los vegetales y productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas.
- Proteger el territorio nacional (y el de la UE) de la introducción de plagas de cuarentena para los vegetales (se incluyen en este concepto: plantas vivas, partes vivas de las mismas, frutas frescas y las semillas) y los productos vegetales, y evitar la propagación de las ya existentes.
- Proteger los animales, vegetales y microorganismos que anulen o limiten la actividad de los organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales.
- Prevenir los riesgos que para la salud de las personas y animales y contra el medio ambiente pueden derivarse del uso de los productos fitosanitarios.
- Garantizar que los medios de defensa fitosanitaria reúnan las debidas condiciones de utilidad, eficacia y seguridad.

En el Título II, Capítulo I, se trata la prevención contra las plagas:

- Obligaciones de los particulares (Agricultores, comerciantes, importadores....)
 - o Vigilancia de los cultivos, plantaciones y cosechas
 - o Facilitar la información sobre el estado fitosanitario

o Notificar al órgano competente (Comunidad Autónoma o MAPA) toda aparición atípica de organismos nocivos.

- Registros de productores y comerciantes de vegetales
- Limitaciones a la introducción y circulación de vegetales.
- Establecimiento de zonas libres de plagas (se establecerán los requisitos específicos a cumplir)
- Medidas fitosanitarias de salvaguardia.

En el Título III se establecen las actuaciones respecto a los Medios de Defensa Fitosanitaria (productos, organismos, equipos, maquinaria de aplicación, dispositivos y elementos destinados a controlar los organismos nocivos, evitar sus efectos, o incidir sobre el proceso vital de los vegetales de forma diferente a los nutrientes). En el Artículo 25, se concreta: *Al objeto de crear condiciones favorables para que los medios de defensa sanitarios puedan ser utilizados adecuadamente, subordinando su uso a la salud de las personas, de los animales y a su compatibilidad con el desarrollo de una agricultura sostenible respetuosa con el medio ambiente, las Administraciones Públicas podrán promover:*

- Sistemas de producción vegetal que, en el control de las plagas utilicen racionalmente prácticas culturales y mecanismos de regulación naturales, así como medios químicos, biológicos, físicos o materiales, a fin de obtener unos resultados económicos, rendimientos, calidades y costes de producción de las cosechas que sean aceptables desde el punto de vista social.
- Agrupaciones de agricultores para luchar en común contra las plagas, que incluyan entre sus objetivos la aplicación de los sistemas de producción indicados en el apartado anterior u otras medidas que tiendan a la reducción o la optimización del uso de medios de defensa vegetal.
- Programas de formación y especialización en el uso de productos fitosanitarios a usuarios y distribuidores, que les capaciten para una aplicación segura y racional de dichos productos.

Como reflexión final, quisiera dejar constancia de que es imprescindible y prioritaria, la dedicación de todos los medios posibles, para realizar los estudios y experiencias para la puesta a punto y mejora de las técnicas de control fitosanitario preconizadas en la Producción Integrada. Deberán incorporarse decididamente los avances informáticos y de comunicación (internet) y esto permitiría a los aplicadores de estas técnicas (técnicos y agricultores) disponer de herramientas adecuadas y realistas que posibiliten su aplicación.

TÍTULO: LA VERTICILOSIS DEL OLIVO: BASES ECOLÓGICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL SOSTENIBLES EN VIVEROS Y PLANTACIONES DE OLIVAR

AUTOR: JOSÉ BEJARANO ALCÁZAR

CENTRO DE TRABAJO: LABORATORIO DE PATOLOGÍA VEGETAL. DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL. CIFA ALAMEDA DEL OBISPO DE CÓRDOBA

LOCALIDAD: CÓRDOBA

RESUMEN:

En esta Ponencia se resalta en primer lugar la importancia creciente que está adquiriendo actualmente la Verticilosis del olivo tanto en España como en la mayoría de los países productores en el mundo, y se describen la etiología y ecología de la enfermedad así como los factores que influyen en el desarrollo de las epidemias de Verticilosis, haciendo especial énfasis en la evolución espacio-temporal relativa de los patotipos de diferente virulencia que componen las poblaciones del agente causal, *Verticillium dahliae* Kleb., presentes en Andalucía. Posteriormente se presenta una revisión de los principales métodos de lucha disponibles contra la Verticilosis en viveros y en plantaciones de olivar establecidas, destacando la importancia del establecimiento de estrategias de manejo integrado sostenibles.

INTRODUCCIÓN

El olivo (*Olea europaea* L.) es uno de los primeros frutales cultivados por el hombre y constituye uno de los cultivos más tradicionales e importantes en la región del Mediterráneo. Actualmente, se estima que existen en el mundo cerca de 1000 millones de olivos, de los que el 98% se encuentran localizados en los países de la Cuenca Mediterránea, ocupando una superficie de 9,4 millones de hectáreas. La producción mundial anual ha superado ampliamente en las últimas campañas los 10 millones de toneladas de aceitunas, de las que el 90% se destina a la extracción de aceite y el 10% se consume como aceituna de mesa (Civantos, 2001). El primer productor europeo y mundial es, con diferencia, España, tanto por el número de árboles como por la superficie cultivada y por la producción. En Andalucía, donde se concentra el 59% de la superficie nacional de olivar y el 85% de la producción (Anónimo, 2001), el cultivo del olivo tiene una elevada significación social por la gran cantidad de mano de obra que demanda. Ello, unido a la importancia económica de los productos oleícolas, justifica la gran relevancia que tiene el sector en Andalucía, donde el olivo constituye uno de los grandes sistemas de producción frutal de secano (Rallo, 1998).

La amplia tradición histórica del olivo unida a la importancia social y económica de su cultivo, ha promovido que las plagas y enfermedades que le afectan hayan sido estudiadas exhaustivamente. Existen excelentes revisiones que pueden ser consultadas respecto a este tema (Alvarado *et al.*, 2001; Civantos, 1999; De Andrés, 2001; Trapero y Blanco, 2001). Se han inventariado cerca de 140 especies de insectos en la cuenca mediterránea que basan su alimentación en el olivo, de las que unas 60 están presentes en España, a las que hay que añadir al menos 17 especies de ácaros conocidos en el olivar español (Arambourg, 1983; De Andrés, 2001). Análogamente, el número de enfermedades del olivo conocidas actualmente supera el medio centenar, incluyendo tanto agentes bióticos como abióticos. Sin embargo, sólo 4-5 de estas enfermedades suelen llegar a tener importancia económica, dependiendo de la localidad, cultivar y condiciones climatológicas (Trapero y Blanco, 2001). El olivar ha constituido tradicionalmente un agrosistema bastante estable, en el que los sistemas de propagación y cultivo extensivos empleados y la prolongada longevidad de las plantaciones, han propiciado el mantenimiento de un equilibrio entre la planta y las diversas poblaciones de plagas y patógenos asociados.

Las epidemias graves se producen normalmente cuando este equilibrio, y por lo tanto la estabilidad del sistema, se ven alterados, bien debido a cambios en las condiciones ambientales o edafológicas o bien, desafortunadamente, por la actividad humana. Muchos de los cambios que han experimentado los métodos de producción agrícola moderna con el objetivo principal de aumentar el rendimiento, promueven el uso de tecnologías basadas en incrementar el número de factores productivos y de actividades empleados en las explotaciones, y en fomentar la intensificación de su utilización. Ello provoca en muchos casos la erosión y la contaminación del suelo y del agua, y conduce a crear ecosistemas simplificados, lo que denominamos agrosistemas, que sufren de una pérdida en su biodiversidad natural y se vuelven inestables. La elevada presión de selección que se ejerce sobre los patógenos mejor adaptados a estos ambientes productivos, favorece el potencial destructivo de las enfermedades que les afectan (Agris, 2001). Este podría ser el caso de la Verticilosis del olivo, un ejemplo típico de las enfermedades denominadas re-emergentes, esto es, enfermedades que no tenían una repercusión importante sobre el rendimiento pero que han llegado a alcanzar una prevalencia mucho mayor como consecuencia de la confluencia de una serie de factores que las favorecen. La Verticilosis del olivo recibía escasa atención hace algunos años, pero en la actualidad constituye, posiblemente, la enfermedad más grave y amenazadora del olivar en España, especialmente en las nuevas plantaciones de regadío con sistemas intensivos de cultivo.

Debemos tener presente que determinadas prácticas agrícolas modernas agravan los problemas fitosanitarios de los cultivos, y que las enfermedades, plagas, y flora adventicia predominantes en la agricultura intensiva, no coinciden necesariamente con las que predominan en sistemas de producción tradicionales ni actúan con la misma intensidad (Jiménez Díaz, 1998a). El conocimiento de los factores que influyen en la interacción entre las plantas susceptibles y los organismos nocivos que les afectan, es de fundamental importancia para establecer las bases teóricas necesarias para poder modificar convenientemente dichas prácticas, de forma que se mejore la eficacia biológica natural y se promueva el restablecimiento de la biodiversidad y estabilidad propias del agrosistema, permitiendo de este modo reducir el efecto perjudicial de las epidemias sobre la productividad del cultivo mediante la aplicación de prácticas fitosanitarias sostenibles.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La Verticilosis del olivo (VO) fue diagnosticada por primera vez en Italia en 1946 y, desde entonces, ha sido descrita en la mayoría de los países productores, incluyendo Argelia, Chipre, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Marruecos, Siria y Turquía, en muchos de los cuales está considerada la enfermedad más grave del cultivo, por su extensa distribución geográfica, la importancia de los daños que ocasiona y las dificultades que presenta su control (Jiménez-Díaz, 1998b). La primera identificación de la VO en España tuvo lugar en 1975. Prospecciones realizadas en el periodo 1980-1983 mostraron la presencia de la enfermedad en el 38,5% de un total de 122 olivares visitados en las principales provincias andaluzas, con incidencias medias de olivos enfermos variando entre un 10-90% (Blanco-López et al., 1984). La información disponible actualmente indica una mayor amplitud en su distribución geográfica y un aumento progresivo en la incidencia, severidad e importancia económica de sus ataques, que afectan incluso a plantaciones con olivos centenarios. Este incremento puede ser debido a los siguientes factores:

- El establecimiento de plantaciones con sistemas intensivos de cultivo que favorecen la enfermedad.
- La mayor severidad de los ataques de Verticilosis en olivos jóvenes.
- La elección de suelos infestados para la plantación de nuevos olivares o de viveros.
- El posible uso de material de propagación infectado.
- La elevada susceptibilidad frente a la Verticilosis de los cultivares de olivo de mayor difusión en las principales áreas de cultivo, como Picual y Arbequina.
- La dispersión de variantes patogénicas del patógeno extremadamente virulentas a través de las principales zonas de cultivo.

SÍNTOMAS

Los diversos síntomas asociados con la VO no son tan característicos como los ocasionados por la Verticilosis en plantas anuales, pueden no estar presentes todos al mismo tiempo y son difíciles de distinguir de los síntomas producidos por otras enfermedades, por ataques de insectos como *Euzophera pingüis*, o simplemente por condiciones edafológicas desfavorables tales como el encharcamiento prolongado del suelo (Sánchez-Hernández et al., 1998). Por ello, y teniendo en cuenta que el diagnóstico fiable de la enfermedad es necesario para justificar el coste derivado de la aplicación de medidas de lucha, se debe proceder a la identificación del patógeno mediante el análisis de muestras de tejidos vegetales en el laboratorio.

Dos síndromes de la enfermedad, denominados Decaimiento lento y Apoplejía, han sido descritos en Andalucía y en otros países (Jiménez Díaz, 1998b). Estos dos síndromes son claramente distinguibles entre sí tanto por sus características sintomatológicas como por la secuencia temporal con la que se manifiestan, aunque a veces pueden coincidir sobre un mismo árbol. El Decaimiento lento se manifiesta generalmente en primavera, y un síntoma típico consiste en la necrosis de las inflorescencias. La Apoplejía suele producirse durante el otoño o el invierno, y se caracteriza por la marchitez y muerte de uno o varios brotes secundarios o principales e incluso de la planta completa, cuya corteza presenta frecuentemente un color morado. Las hojas de los brotes afectados adquieren una coloración castaño-clara y se pliegan hacia el envés. Ocasionalmente, los tejidos vasculares de las ramas y tallos afectados muestran una típica coloración castaño-oscura.

Los síntomas pueden aparecer incluso en el segundo año de la plantación. El efecto sobre la producción depende de la severidad de los síntomas y de la época del año en que éstos se manifiestan. Los frutos formados suelen ser de un tamaño inferior al normal, tanto más pequeños cuanto más temprano es el momento en el que se manifestaron los síntomas, y pueden adquirir un aspecto momificado, observándose a veces una secreción aceitosa en la superficie exterior del fruto.

ETIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y EPIDEMIOLOGÍA

La VO es inducida por el hongo Hifomiceto *Verticillium dahliae*, uno de los patógenos de suelo más importantes en el mundo en la actualidad. El género *Verticillium* comprende más de 50 especies, entre las que se incluyen grupos de especies que parasitan insectos, nematodos, otros hongos y, en particular, plantas dicotiledóneas.

V. dahliae produce unos propágulos llamados esclerocios, de color oscuro y de un tamaño muy pequeño, entre 40 y 150 μ , que son capaces de sobrevivir en el suelo durante periodos de 13-15 años, incluso en ausencia de plantas susceptibles. Generalmente, el patógeno invade las plantas desde el suelo, aunque en el caso del olivo es posible que la enfermedad se inicie a partir de plantones infectados asintomáticos utilizados para la plantación, y no se debe excluir tampoco la posibilidad de que se pueda producir la infección del sistema radical de plantas sanas por el contacto con las raíces de plantas infectadas. Los esclerocios son los propágulos que inician la infección, y se encuentran en el suelo concentrados principalmente en la capa arable del suelo, en los primeros 10-20 cm del suelo. Tras iniciar la germinación, los esclerocios emiten hifas infectivas y penetran en el interior de las raíces de las plantas bien directamente o bien a través de heridas de cualquier índole, como podrían ser las causadas por las labores propias del cultivo del olivo.

Tras la penetración de un huésped susceptible, *V. dahliae* avanza hasta alcanzar los haces del xilema en el sistema vascular, desde donde coloniza la planta mediante el crecimiento de micelio y, principalmente, la producción de grandes cantidades de conidias que se translocan con el flujo de la savia, llegando a alcanzar las zonas superiores en periodos de tiempo que pueden ser muy breves, de tan sólo algunos días, incluso en plantas leñosas. Los patógenos vasculares como *V. dahliae* pueden ocasionar el mal funcionamiento del sistema vascular. La marchitez, que constituye el síndrome más característico de este tipo de enfermedades, se debe por un lado al efecto tóxico de metabolitos producidos por el hongo, y por otro lado a la acumulación en los tejidos vasculares de estructuras del hongo y materiales producidos por el huésped, tales como gomas y tilosas. Estos dos procesos combinados conducen a una reducción en el flujo del agua y, por consiguiente, al déficit hídrico en la planta. Los mecanismos defensivos de la planta incluyen el bloqueo mecánicos de los vasos invadidos para limitar el avance del patógeno y la producción de metabolitos secundarios tales como polifenoles y fitoalexinas.

A medida que los tejidos de las plantas infectadas comienzan a entrar en senescencia y mueren, bien como consecuencia del progreso de la enfermedad o porque se completa el ciclo de cultivo, el patógeno crece desde los anillos del xilema hacia la corteza y comienza a producir nuevos esclerocios. Cuando los tejidos infectados se descomponen en el suelo, los esclerocios se liberan y quedan acumulados a aquellos existentes previamente, aumentando de este modo el potencial del patógeno para causar enfermedad en los subsiguientes ciclos de infección. En el caso del olivo, está bien documentado que, en condiciones adecuadas, se pueden producir esclerocios en las hojas caídas al suelo (Tjamos y Tsougriani, 1990). Este proceso de multiplicación y dispersión del inóculo es muy importante en relación con la epidemiología y control de la enfermedad, debido por un lado a la prolongada capacidad de supervivencia de estos propágulos en el suelo, y por otro al hecho de que la densidad de inóculo del hongo en el suelo es uno de los principales factores que determinan la cantidad de enfermedad que se produce en un cultivo susceptible. Así, nuestros trabajos en algodónero en Andalucía y los de otros investigadores en California, han puesto de manifiesto que tanto el porcentaje de plantas enfermas como otros parámetros descriptivos de la cantidad de enfermedad presente en el cultivo, aumentan con la densidad de inóculo de *V. dahliae* en el suelo, hasta alcanzar valores máximos de enfermedad para niveles de inóculo de aislados moderadamente virulentos próximos a 45-50 ppg, si bien con aislados muy virulentos pueden ser suficientes densidades de inóculo mucho más bajas, de 6 a 8 ppg, para causar incidencias de plantas enfermas entre el 83 y el 99% (Bejarano-Alcázar et al., 1995).

El mantenimiento y multiplicación de las poblaciones de *V. dahliae* en el suelo se ve favorecido por el hecho de que este patógeno es extremadamente polífago y tiene una gama de plantas huéspedes muy amplia, de más de 400 especies vegetales, pertenecientes en su inmensa mayoría a la clase dicotiledóneas. Entre dichas especies se encuentran plantas herbáceas y leñosas, incluyendo especies agrícolas, silvestres, ornamentales y de jardín, forestales y de sombra. Uno de los factores clave en cuanto al desarrollo de epidemias de Verticilosis es que, en general, los aislados de *V. dahliae* no suelen presentar especialización patogénica sobre un cultivo en particular, y son capaces de causar enfermedad sobre un amplio número de especies vegetales. Así, se ha demostrado frecuentemente que los aislados de plantas herbáceas pueden atacar también plantas leñosas. No obstante, a pesar de esta patogenicidad inespecífica, también está suficientemente demostrado que entre los aislados del patógeno existe una gran variabilidad en cuanto a la virulencia que muestran tanto sobre un huésped determinado como sobre variedades dentro de una especie dada. La situación puede llegar a ser muy compleja en un huésped concreto. En el caso de los aislados de *V. dahliae* que infectan algodónero en Andalucía, nuestras investigaciones (Bejarano-Alcázar et al., 1996) han demostrado que se pueden diferenciar fundamentalmente dos grandes grupos o patotipos:

-Aislados no defoliantes, causantes de síntomas foliares de severidad moderada pero sin defoliación de las plantas.

-Aislados defoliantes, extremadamente virulentos, capaces de inducir síntomas foliares severos, defoliación, enanismo, y alta tasa de mortalidad en cultivares de algodónero tolerantes a los aislados del grupo anterior.

Hasta 1985, los aislados pertenecientes al patotipo no defoliante, de virulencia moderada, eran los predominantes en Andalucía y estaban presentes prácticamente en todas las zonas de cultivo de algodónero del Valle del Guadalquivir. Por el contrario, los aislados pertenecientes al patotipo defoliante, de elevada virulencia, presentaron hasta esa fecha una distribución geográfica mucho más limitada y sólo fueron encontrados en campos de la zona de Marismas (Sevilla). Sin embargo, nuevas prospecciones realizadas tan sólo 6 años después, en 1991 (Bejarano-Alcázar y Pérez-Artés, 2002), evidenciaron una situación mucho más preocupante, ya que los aislados defoliantes

fueron identificados en todos los campos inspeccionados en la zona de Marismas, y, por primera vez, también fuera de dicha zona, en el 60% de los campos prospectados en la zona media del Valle, entre Sevilla y Córdoba. En años posteriores, también hemos identificado este tipo de aislados altamente virulentos en diversos campos de algodón de Jaén. Estos resultados demuestran que en Andalucía se está produciendo de forma progresiva un desplazamiento del patotipo no defoliante inicialmente prevalente por el patotipo defoliante, que es mucho más agresivo y es el causante de la mayoría de los daños observados actualmente.

Esta amplia dispersión de los aislados virulentos defoliantes en Andalucía significa una grave amenaza no sólo para algodón, sino también para otros cultivos susceptibles como el olivo, en el que el patrón de virulencia de estos aislados es similar al descrito en algodón, es decir, los aislados defoliantes son también mucho más virulentos en olivo en comparación con los aislados no defoliantes. Confirmando esta amenaza potencial, podemos indicar que ya hemos detectado diversas plantaciones de olivo infestadas con aislados defoliantes de *V. dahliae*. La presencia de estos aislados altamente virulentos en zonas tradicionales de cultivo de olivo posiblemente es uno de los factores que justifica los graves ataques que estamos detectando últimamente en el olivo andaluz.

Sin embargo, la estructura de virulencia de los aislados del hongo en otras especies susceptibles puede ser diferente a la descrita para algodón y olivo. Así, diversos estudios indican que en alcachofa y tomate los aislados del patotipo no defoliante son más virulentos que los aislados defoliantes. La determinación de la virulencia relativa de los grupos de aislados presentes en un área de cultivo sobre diferentes plantas huéspedes es de fundamental importancia desde un punto de vista epidemiológico (relación entre densidad de inóculo y cantidad de enfermedad inducida) y para el diseño y aplicación de métodos de control eficientes (mejora genética, cuarentenas, rotaciones de cultivos adecuadas con especies no huéspedes, eliminación de plantas silvestres susceptibles que puedan actuar como huéspedes alternativos). Por ello, actualmente estamos llevando a cabo investigaciones para determinar el potencial patogénico de los patotipos defoliante y no defoliante de *V. dahliae* presentes en Andalucía sobre diferentes especies cultivadas horticolas y extensivas, y plantas silvestres (Proyecto INIA SC 97-012).

CONTROL

La VO, al igual que otras marchiteces vasculares, pertenece a uno de los grupos de enfermedades más difíciles de combatir. La compleja situación que deriva de la variabilidad patogénica de las poblaciones de *V. dahliae*, la elevada virulencia de aislados pertenecientes al patotipo defoliante, la prolongada capacidad de supervivencia de los propágulos del hongo, la existencia de elevadas densidades de inóculo en el suelo, la amplia gama de plantas huéspedes, y, por supuesto, la localización del patógeno en el interior de las plantas infectadas durante su fase parasítica que lo hace inaccesible a determinados tratamientos, justifica las dificultades que presenta su control en cultivos anuales. Estas dificultades son aun mayores en cultivos perennes como el olivo, debido a la prolongada exposición de los árboles al inóculo del hongo en el suelo, lo que conlleva a que se produzcan ataques graves incluso con densidades de inóculo muy bajas. Por ello, está plenamente justificado que la lucha se plantee en términos de manejo de la enfermedad en lugar del concepto tradicional de control.

Aunque actualmente no existen medidas individuales de control de la VO de eficacia elevada en todas las situaciones posibles, el número de medidas de lucha disponibles ha aumentado en los últimos años como consecuencia de la aplicación de la biotecnología vegetal y microbiana (detección molecular, agentes de control biológico más eficientes, plásticos impermeables VIF, etc.). La combinación de estas medidas en sistemas de lucha integrada respetuosos con las exigencias de una agricultura

sostenible, basados en la optimización del uso del medio productivo (suelo, agua, radiación solar) y no en un aumento en la aportación de factores externos de producción (fertilizantes, plaguicidas, fungicidas, etc), puede llegar a proporcionar un control suficiente de la enfermedad en la mayoría de las situaciones. En general, un programa de manejo adecuado de la VO debe incluir medidas de lucha comprendidas dentro de cuatro principios o estrategias básicas de control:

- 1) Acciones de exclusión: impiden o limitan la llegada del patógeno al campo y su posterior distribución y establecimiento dentro del mismo.
- 2) Acciones de erradicación: eliminan o reducen la densidad de inóculo del hongo en el suelo o en la planta.
- 3) Acciones de protección: establecimiento de barreras químicas, físicas o de escape entre el patógeno y la planta susceptible.
- 4) Acciones de inmunización: desarrollo de variedades resistentes o tolerantes a la infección.

Las medidas de lucha comprendidas dentro de cada principio pueden ser aplicadas bien en las diferentes etapas de obtención del material de propagación que son llevadas a cabo en los viveros de olivo, o bien en las explotaciones de olivar, ya sea anterior o posteriormente a la plantación.

SANIDAD EN VIVEROS DE OLIVO

El empleo de material de propagación infectado adquiere especial importancia en plantas leñosas como el olivar, que se propagan vegetativamente en viveros especializados. Se ha demostrado la dispersión de *V. dahliae* a plantaciones de olivar en plantones infectados de vivero (Thanassouloupoulos, 1993), y, recientemente, ha sido detectada la presencia de diversas especies de nematodos endoparásitos de elevado riesgo potencial, incluyendo *Meloidogyne* spp., en viveros de olivo de Andalucía (Nico et al., 2002). Estos resultados evidencian la capacidad del material de plantación de actuar como fuente de inóculo y de dispersión de diversos agentes fitopatógenos, y sugieren que los viveros de olivo infestados pueden representar un grave peligro de extender enfermedades importantes como la Verticilosis a grandes áreas de cultivo, si no se adoptan las medidas sanitarias necesarias durante el proceso de multiplicación.

Por ello, una de las acciones tecnológicas más necesarias de la moderna olivicultura consiste en el establecimiento y aplicación de programas adecuados de control y certificación fitosanitaria de viveros de olivo. El cumplimiento de las normativa para la producción de material de plantación y plantas de vivero de olivo certificadas vigentes actualmente en Andalucía y en España (RD 2071/1993, BOE Nº 300; RD 929/1995, BOE Nº 141; RD 1678/1999, BOE Nº 276; Reglamento Específico de la Producción Integrada del Olivar, Orden del 12/8/1997, BOJA Nº 100), precisa de protocolos de muestreo, análisis e identificación de los organismos nocivos a excluir que sean adecuados, precisos, y suficientemente sensibles.

Por otra parte, es necesario poner a disposición de los viveristas medidas eficientes de lucha que sean compatibles con los sistemas habituales de producción empleados en cada zona, aplicables técnica y económicamente, y seguras desde el punto de vista de protección del medio ambiente. Muchas de las medidas fitosanitarias que se pueden aplicar en los viveros, incluyen métodos de control químico, físico, cultural y biológico similares a los que se aplican en plantaciones establecidas y que describiremos más adelante. Otras medidas son específicas para este tipo de ambiente productivo, como es el caso de la desinfección de plantones mediante la aplicación moderada de calor durante periodos determinados de tiempo, por ejemplo sumergiendo la planta en agua

caliente. Este método de control físico, conocido como termoterapia, se basa en la diferente sensibilidad de la planta y de los patógenos a las temperaturas elevadas. En el caso particular de la Verticilosis en viveros de olivo, debemos poner especial atención al posible empleo de sustratos infestados como una de las vías más probables de la infección inicial de los plantones producidos. Hay que tener en cuenta que los sustratos en los que cada vivero lleva a cabo la etapa de crianza de los plantones varían ampliamente, y están vinculados a las disponibilidades locales de cada caso. Por ello, hay que desarrollar técnicas de saneamiento o desinfección de dichos sustratos que aseguren la erradicación en la mayor medida posible del inóculo de *V. dahliae* que puedan contener.

Uno de los métodos de desinfección física de suelos y sustratos cuya eficacia hemos estudiado en mayor profundidad en diferentes ambientes productivos, es la solarización o pasteurización solar como también ha sido denominada (Melero-Vara et al., 1995). La solarización consiste en un proceso hidrotérmico pasivo en el que se transmite energía calorífica al suelo húmedo cubriéndolo con una lámina de plástico transparente. Ello produce un efecto invernadero en la capa superficial del suelo, de forma que, en condiciones adecuadas, se eleva la temperatura a valores entre 45-60°C según las características del suelo, del plástico y del clima. Los patógenos de suelo suelen ser especialmente sensibles a estos aumentos de temperatura, y quedan inactivados o, al menos, en el caso de temperaturas subletales, debilitados, presentando una inferior longevidad, tasa de crecimiento y capacidad infectiva.

Los resultados de nuestras investigaciones (Bejarano-Alcázar, datos no publicados) han demostrado que, en las condiciones climatológicas de los meses de julio y agosto imperantes en Andalucía, la solarización durante 15-17 días de sustratos de uso viverístico dispuestos en montículos de 80 cm de altura, simulando una práctica de fácil adopción en viveros comerciales, puede determinar reducciones de la densidad del inóculo esclerocial viable de aislados defoliantes altamente virulentos de *V. dahliae* comprendidas entre el 99 y el 100%, tanto a 20 como a 40 cm de profundidad e independientemente de la localización del inóculo en el montículo. La eficacia de la solarización en estos experimentos fue tan elevada, que al cabo de sólo seis días de exposición al tratamiento el nivel de inóculo del hongo había descendido a valores inferiores al 0,5% o al 5% de los valores iniciales, según el año considerado. Estas conclusiones podrían extenderse probablemente a aislados pertenecientes al patotipo no defoliante del patógeno, dada la inferior tolerancia de este patotipo a temperaturas elevadas en comparación con el patotipo defoliante. No obstante, debemos resaltar que el efecto de la solarización en la erradicación del inóculo de *V. dahliae* será tanto mayor cuanto más prolongado sea el periodo de solarización, especialmente en lo que concierne al inóculo situado en las capas más profundas en las que se alcanza una temperatura menor.

MEDIDAS PREVIAS A LA PLANTACIÓN

1. Medidas preventivas

Evidentemente, las medidas preventivas deben de ocupar siempre un lugar preferente en cualquier estrategia de lucha, ya que son las más eficaces y económicas de aplicar por los agricultores. En este sentido, la utilización de material de plantación certificado libre de inóculo, producido en viveros que mantengan unas condiciones fitosanitarias adecuadas, constituye, como acabamos de explicar, la primera medida de que dispone el agricultor para evitar la introducción de organismos nocivos en su plantación.

Asimismo, la elección de suelos adecuados para el establecimiento de nuevas plantaciones de olivar es muy importante para reducir las pérdidas causadas por agentes fitopatógenos, y debe estar basada no sólo en la conveniencia de sus características agronómicas y de fertilidad, sino también de su estado sanitario. Muchos

patógenos de suelo pueden ser evitados simplemente con una apropiada selección de campos con suelos no infestados. En el caso del olivar, la plantación en suelos infestados por *V. dahliae* es particularmente peligrosa, debido por una parte a la mayor susceptibilidad de los olivos jóvenes a la Verticilosis, y por otra a que el olivo es una planta perenne con un período de cultivo muy prolongado, por lo que incluso bajas densidades de inóculo del patógeno en el suelo pueden generar graves daños en los años siguientes. La elección de suelos libres de inóculo se puede basar en el conocimiento de la historia del campo en cuestión, evitando en lo posible aquellas parcelas con historia de ataques de enfermedades en años anteriores, o que han sido cultivadas previamente con plantas muy susceptibles como algodónero, berenjena, sandía, y en general, plantas hortícolas. Otra posibilidad es tomar muestras de suelo en la parcela siguiendo métodos adecuados de muestreo y efectuar un análisis microbiológico de dichas muestras en laboratorios con experiencia garantizada, para determinar su contenido en propágulos de *V. dahliae*.

2. Suelos infestados

La plantación de un olivar en suelos infestados conlleva una amenaza para el futuro del cultivo que debe ser evitada en la medida de lo posible. No obstante, si nos vemos obligados a utilizar este tipo de suelos, debemos aplicar en los años previos a la plantación diversas medidas dirigidas a eliminar o al menos reducir los niveles de las poblaciones del hongo en el suelo. La eficacia de las medidas aplicadas dependerá, entre otros factores, del grado inicial de infestación del suelo.

En algunos casos se ha conseguido un excelente control, no sólo de las Verticilosis sino también de muchas otras enfermedades causadas por patógenos de suelo, desinfestando el suelo mediante la aplicación de productos fumigantes como Bromuro de Metilo, Cloropicrina, Metam-Sodio, y otros compuestos químicos de acción similar. Todos ellos actúan como biocidas generales y, debido al elevado coste que tiene su aplicación, su uso suele estar limitado a cultivos intensivos de alto valor económico y a situaciones de elevada infestación por patógenos muy virulentos cuando no existen otros medios disponibles. Además, también han sido descritos inconvenientes importantes tales los efectos indeseables sobre la salud humana y el medio ambiente, y la producción de un vacío biológico en el suelo debido a la destrucción indiscriminada de todas las poblaciones microbianas existentes, incluyendo las de posibles antagonistas de efecto beneficioso, lo que implica la posibilidad de una intensa recolonización posterior del suelo por organismos indeseables aprovechando el vacío microbiológico creado.

La desinfestación térmica del suelo por medio de la solarización, que ya ha sido comentada en sus aspectos generales al hablar del control fitosanitario en viveros de olivo, constituye una alternativa apropiada a la fumigación química para la erradicación del inóculo de numerosos patógenos vegetales en suelos desnudos previamente a la siembra de cultivos susceptibles. En este tipo de aplicaciones extensivas es muy importante que el suelo esté libre de restos vegetales y que haya sido allanado y nivelado con labores previas, para conseguir el mayor contacto posible entre el plástico y el suelo, evitando la formación de bolsas de aire. Los experimentos que hemos realizado en campos de algodónero de Andalucía infestados naturalmente con diferentes densidades de inóculo del patotipo defoliante de *V. dahliae*, variando entre 2 y 90 propágulos por gramo de suelo, han demostrado que la solarización aplicada durante un período de 6-10 semanas desde principios de julio es capaz de reducir el inóculo viable del patógeno en la capa arable del suelo a niveles no detectables o muy bajos. Consecuentemente, en el cultivo de algodónero del año siguiente a la solarización los valores finales de incidencia de enfermedad fueron mucho menores en las parcelas solarizadas que en las no solarizadas, y la producción de algodón bruto incrementó en las parcelas solarizadas entre un 11-130% en comparación con los testigos. La utilización de cultivares de algodónero tolerantes a la Verticilosis permite extender el

efecto beneficioso de la solarización a periodos de tiempo más prolongados, amortizando en mayor medida el coste de la solarización (Melero-Vara *et al.*, 1995).

El control de *V. dahliae* también puede ser conseguido de forma no contaminante mediante la adición al suelo de determinadas enmiendas orgánicas. Entre las enmiendas que han sido utilizadas a este fin (Lazarovits *et al.*, 2000) se incluyen: fertilizantes nitrogenados como nitrato y sulfato amónico; enmiendas con alto contenido en nitrógeno orgánico tales como harina de pescado y harina de soja; abonado en verde con tejidos frescos de ciertas especies vegetales como alfalfa, brócoli, guisante, pasto del Sudán, y trébol; enmiendas celulósicas con productos de alta proporción C/N como polvo de coníferas y residuos secos de plantas incluyendo paja de avena, cebada y trigo; y compost de diferente origen. Los posibles mecanismos involucrados en esta medida de lucha serán comentados más adelante en el apartado correspondiente al control en plantaciones establecidas.

Otra de las medidas a aplicar antes de la plantación sería el establecimiento de rotaciones de cultivos con especies no huéspedes. Desde el punto de vista fitopatológico, el objetivo fundamental que se pretende conseguir con esta medida es disminuir las poblaciones de los patógenos en el suelo o, al menos, impedir su crecimiento, intercalando en la secuencia de cultivos especies que sean inadecuadas para ellos. Al mismo tiempo, se proporcionaría tiempo a las poblaciones microbianas antagonistas existentes en el suelo para debilitar, desplazar o destruir el inóculo del patógeno. Nuestros estudios sobre la gama de plantas huéspedes de *V. dahliae* sugieren que los mejores cultivos a utilizar serían cereales como maíz, trigo, cebada, etc., aunque también son recomendables otros cultivos como ajo y cebolla. A pesar de las limitaciones que presentan las rotaciones de cultivos con patógenos de suelo como *V. dahliae*, podrían ser de interés, especialmente en campos con niveles de inóculo bajos, con objeto de evitar que dichos niveles aumenten por encima de los umbrales necesarios para causar daños graves en el cultivo (Bejarano Alcázar, 1998).

La utilización de variedades de olivo resistentes a la Verticilosis reviste especial importancia en sistemas de control integrado, y significa sin duda una de las medidas más eficaz, económica y menos agresiva para el medio ambiente, por lo que debe constituir siempre uno de los objetivos primordiales en los programas de mejora genética. Aunque no se conocen actualmente variedades de olivo que sean inmunes a la infección vascular por *V. dahliae*, la utilización de variedades con ciertos niveles de tolerancia puede disminuir la incidencia de plantas infectadas y la severidad de los síntomas. Teniendo en cuenta la información disponible, destacan por su mayor tolerancia las variedades "Oblonga" en California, "Empeltre" y "Changlot Real" en España, "Kalamon" y "Koroneiki" en Grecia y "Frantoio" en Italia.

MEDIDAS TRAS LA PLANTACIÓN

Aún cuando se consiguiesen obtener variedades inmunes a la enfermedad, su uso principal sería para establecer nuevas plantaciones de olivar o para reemplazar olivos muertos en plantaciones infestadas. Teniendo en cuenta que en estos momentos existen casi 2,5 millones de has cultivadas de olivar en España, con olivos en muchos casos centenarios, es imprescindible seguir investigando para mejorar los métodos profilácticos y terapéuticos actualmente disponibles, así como desarrollar nuevos métodos de lucha. En los olivares establecidos que se vean afectados, la aplicación de determinadas prácticas y cuidados culturales puede contribuir a disminuir la severidad de los ataques.

1. Evitar la dispersión del inóculo

Se debe impedir o limitar tanto el acceso del patógeno al campo como su posterior dispersión a través del mismo. Los propágulos de *V. dahliae* se pueden diseminar

dentro de un campo o de un campo a otro de muchas maneras, incluyendo el movimiento de suelo infestado y de material vegetal infectado, el agua de riego y de escorrentía, e incluso el polvo presente en el aire. Por ello se debe evitar situar las plantaciones de olivar en las proximidades de campos cultivados con especies susceptibles, ya que aumenta notablemente el riesgo de futuras infestaciones. En los campos infestados se deben desinfectar las herramientas de poda para disminuir en lo posible el peligro de extender la enfermedad a olivos sanos. Los aperos y maquinaria de cultivo procedentes de campos infestados no deben de ser utilizados en campos sanos.

2. Erradicar o reducir la densidad de inóculo del hongo en el suelo

En las plantaciones de olivar se deben eliminar las plantas que puedan actuar como huéspedes alternativos del patógeno, tales como los cultivos intercalares susceptibles. En esta misma línea, la eliminación de especies silvestres susceptibles a *V. dahliae*, posiblemente no ha sido valorada en la medida que se merece, ya que estas plantas pueden representar un medio significativo de multiplicación del inóculo del patógeno en ausencia de especies cultivadas susceptibles. Lógicamente, para poder llevar esta medida a la práctica eficientemente, hace falta conocer la susceptibilidad que presentan las diferentes especies que componen la flora arvense del olivar frente a los patotipos del patógeno más frecuentes en Andalucía. Con este objetivo ha sido emprendida una línea de colaboración entre los Laboratorios de Patología Vegetal (J. Bejarano Alcázar) y de Malherbología (M. Saavedra Saavedra) del CIFA Alameda del Obispo de Córdoba en el marco de un Proyecto de investigación conjunto. Por supuesto, también se deben eliminar los tejidos vegetales procedentes de plantas infectadas, especialmente las hojas caídas al suelo y los restos de poda, ya que contribuyen a incrementar el potencial de inóculo del patógeno, y además pueden crear nuevos focos de enfermedad al ser trasladadas por la acción del viento y del agua, tanto dentro de la misma plantación como en plantaciones vecinas.

La adición de enmiendas orgánicas al suelo, ya mencionada anteriormente, podría actuar también eficientemente contra el inóculo del patógeno en plantaciones establecidas. Los efectos beneficiosos de este tipo de enmiendas, especialmente las de especies crucíferas, sobre el control de organismos patógenos en el suelo y sobre la gravedad de las enfermedades inducidas, han sido comprobados en numerosos patosistemas. Los mecanismos a los cuales se atribuye la acción de control son muy diversos y difieren según el material que se utilice como enmienda. Las dos hipótesis más habitualmente consideradas se basan en la estimulación que se produce en poblaciones microbianas antagonistas que pueden actuar como agentes de control biológico de los patógenos, y en la acción de ciertos compuestos gaseosos con actividad fungicida o fungistática (descomposición de glucosinolatos: sulfuros, isotiocianatos, tiocianatos) que se liberan tras la incorporación de la enmienda al suelo. Este último proceso ha sido denominado "biofumigación". El tipo y cantidad de los compuestos producidos, y por lo tanto su eficacia para el control de las enfermedades, varían con las características y dosis aplicadas de las especies utilizadas como enmiendas.

Teniendo en cuenta la implantación cada vez más generalizada de los sistemas de manejo del suelo en el olivar basados en la utilización de diferentes tipos de cubiertas vegetales vivas (cereales de invierno, leguminosas, malas hierbas gramíneas espontáneas), hemos iniciado estudios en relación con diversas especies vegetales de gran interés potencial como cubiertas, con dos objetivos principales:

- Estudiar la susceptibilidad de estas especies frente a los patotipos defoliante y no defoliante de *V. dahliae*. Es evidente que debemos seleccionar aquellas cubiertas vegetales que sean inmunes o muy tolerantes a la Verticilosis, evitando de este modo la utilización en el olivar de cubiertas vegetales susceptibles que puedan incrementar las poblaciones del hongo en el suelo.

- Evaluar el potencial que presentan estas especies aplicadas como enmiendas orgánicas al suelo para eliminar o reducir el inóculo viable de *V. dahliae* presente en el mismo. El hecho de proceder las enmiendas de restos de cubiertas sembradas en el olivar, presentaría las ventajas adicionales de evitar el coste de su traslado, al ser materiales generados en el mismo lugar de aplicación, y de facilitar su manejo e incorporación al suelo.

Otra posibilidad consiste en aplicar la solarización, bien en zonas concretas del campo, aprovechando el momento en que se eliminan los olivos muertos y antes de trasplantar los nuevos plantones, que deben ser de variedades con altos niveles de tolerancia a la Verticilosis, o bien a toda la superficie del campo en el caso de infestaciones muy extendidas. En los cultivos leñosos, el efecto de sombreado de la copa del árbol sobre el suelo hace que se recomienden periodos prolongados de solarización, superiores a los dos meses, o la utilización de tecnologías especiales como materiales plásticos más eficientes o la disposición de capas dobles de polietileno. Esta medida de lucha ha demostrado ser beneficiosa en diversas plantas leñosas como olivo, pistacho, almendro y aguacate, sin causar daños aparentes a las plantas debidos a la elevación de la temperatura del suelo.

Una de las medidas de control de mayor interés tanto en si misma como por las posibilidades que ofrece para su aplicación combinada con otros métodos de lucha, es el control biológico, basado en la utilización de microorganismos antagonistas de *V. dahliae*. Los tratamientos con agentes de control biológico ofrecen la ventaja frente a los tratamientos químicos de una menor incidencia medioambiental y de un efecto generalmente más prolongado, aunque también adolecen de cierta variabilidad e inconsistencia en los resultados obtenidos debido a la influencia de factores bióticos y abióticos sobre su eficacia (Fravel y Engelkes, 1994). Más de 40 especies de hongos y bacterias, incluyendo géneros tan conocidos como *Aspergillus*, *Fusarium*, *Gliocadium*, *Penicillium*, *Talaromyces*, y *Trichoderma* entre los hongos y *Bacillus*, *Erwinia*, *Pseudomonas* y *Streptomyces* entre las bacterias, han sido evaluadas en distintos países por su actividad *in vitro* o *in vivo* contra *V. dahliae*. Estos agentes pueden estar presentes de forma natural en el suelo, pero en la mayoría de los casos son multiplicados artificialmente y liberados posteriormente en el agrosistema.

3. Reducir la eficacia del inóculo

Un último grupo de medidas de lucha está enfocado a reducir la eficacia del inóculo del patógeno para causar enfermedad, a pesar de que dicho inóculo se encuentre presente en el suelo. Las labores se deben reducir al mínimo imprescindible para evitar causar heridas en las raíces que favorezcan la penetración del patógeno. Asimismo, se aconseja efectuar un abonado equilibrado evitando el exceso de nitrógeno que, además de producir un crecimiento vegetativo exuberante, incrementa la incidencia de enfermedad y la severidad de los síntomas. Por el contrario, altos niveles de potasio parecen disminuir la incidencia de la Verticilosis. El riego favorece los ataques de Verticilosis, en función de las dosis y frecuencias de aplicación utilizadas, lo que podría ser debido, entre otras razones, a un incremento en las poblaciones del hongo en el suelo. Otros factores como la textura del suelo y el pH no parecen ser de importancia.

Hasta la fecha, los intentos de control químico de la enfermedad en olivos afectados de cierta gravedad mediante fungicidas aplicados foliarmente o al suelo, han sido generalmente infructuosos en condiciones de campo, especialmente en etapas avanzadas de la enfermedad. La especial localización de *V. dahliae* limitada a los elementos del xilema durante la patogénesis, ofrece la posibilidad de actuar con bastante precisión sobre el patógeno mediante la introducción de fungicidas en el xilema, y esta es la base de diversos procedimientos de aplicación de fungicidas (en su mayoría de carácter sistémico) por inyección en el tronco, aunque todavía no se dispone

de información suficientemente concluyente como para recomendar determinados productos de forma general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrios, G. N. 2001. Fitopatología. UTEHA Noriega Editores. Méjico.

Alvarado, M., Civantos, M., Durán, J. M. 2001. Plagas. Pags. 433-493 en: El cultivo del olivo. D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo (eds.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Anónimo. 2001. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Arambourg, Y. 1983. La fauna entomológica de olivo. *Olivae* 1.

Bejarano Alcázar, J. 1998. Presente y Futuro del algodón (Contracentro Ediciones): 75-91.

Bejarano-Alcázar, J. y Pérez-Artés, E. 2002. Importancia de la Verticilosis del algodnero y distribución de patotipos de *Verticillium dahliae* en Andalucía. XI Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Almería, España. Pag. 219.

Bejarano-Alcázar, J., Blanco-López, M. A., Melero-Vara, J. M., and Jiménez-Díaz, R. M.. 1996. Etiology, importance, and distribution of *Verticillium* wilt of cotton in southern Spain. *Plant Disease* 80: 1233-1238.

Bejarano-Alcázar, J., Melero-Vara, J. M., Blanco-López, M. A., and Jiménez-Díaz, R. M. 1995. Influence of inoculum density of defoliating and nondefoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* on epidemics of *Verticillium* wilt of cotton in southern Spain. *Phytopathology* 85: 1474-1481.

Blanco López, M. A., Jiménez Díaz, R. M., and Caballero, J. M. 1984. Symptomatology, incidence and distribution of *Verticillium* wilt of olive trees in Andalucía. *Phytopathologia Mediterranea* 23: 1-8.

Civantos, M. 1999. Control de plagas y enfermedades del olivar. Consejo Oleícola Internacional. Madrid, España.

Civantos, L. 2001. La Olivicultura en el mundo y en España. Pags. 17-34 en: El cultivo del olivo (4ª Ed.), D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo (eds.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

De Andrés, F. 2001. Enfermedades y Plagas del olivo. Riquelme y Vargas Ediciones, S. L. Jaén, España.

Fravel, D. R. and Engelkes, C. A. 1994. Biological management. Pags. 293-308 en: *Epidemiology and Management of Root Diseases*. C. L. Campbell y D. M. Benson (eds.). Springer-Verlag. Berlin, Alemania.

Jiménez Díaz, R. M. 1998a. Control de enfermedades. Pags. 345-375 en: *Agricultura Sostenible*. R. M. Jiménez Díaz y J. Lamo de Espinosa (eds.). Coedición Agrofuturo, LIFE y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Jiménez Díaz, R. M. 1998b. La Verticilosis (*Verticillium dahliae*) del olivo: Biología y epidemiología. Nuevas perspectivas para el control de la Verticilosis. *Phytoma* 102: 142-148.

Lazarovits, G., Conn, K., and Tenuta, M. 2000. Control of *Verticillium dahliae* with soil amendments: efficacy and mode of action. Pag. 274-291 en: Advances in Verticillium. Research and disease management. E. C. Tjamos, R. C. Rowe, J. B. Heale, and D. R. Fravel (eds). APS Press. St. Paul, Minnesota, Estados Unidos.

Melero-Vara, J. M., Blanco-López, M. A., Bejarano-Alcázar, J., and Jiménez-Díaz, R. M. 1995. Control of Verticillium wilt of cotton by means of soil solarization and tolerant cultivars in southern Spain. Plant Pathology 44: 250-260.

Nico, A. I., Rapoport, H. F., Jiménez-Díaz, R. M., and Castillo, P. 2002. Incidence and population density of plant-parasitic nematodes associated with olive planting stocks at nurseries in southern Spain. Plant Disease 86: 1075-1079.

Rallo, L. 1998. Sistemas frutícolas de secano: el olivar. Pags. 471-487 en: Agricultura Sostenible. R. M. Jiménez Díaz y J. Lamo de Espinosa (eds.) Coedición Agrofuturo, LIFE y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Sánchez Hernández, M.E., Pérez de Algaba, A., Blanco López, M. A., y Trapero Casas, A. 1998. La 'seca' de olivos jóvenes I: Sintomatología e incidencia de los agentes asociados. Bol. San. Veg. Plagas 24: 551-572.

Thanassouloupoulos, C.C. 1993. Spread of Verticillium wilt by nursery plants in olive groves in the Halkidiki area (Greece). Bull. OEPP/EPPO Bull. 23: 517-520.

Tjamos, E. C. and Tsougriani, H. 1990. Formation of *Verticillium dahliae* microsclerotia in partially disintegrated leaves of Verticillium affected olive trees. 5 th International Verticillium Symposium. Leningrado, USSR. Pag. 20.

Trapero, A. y Blanco, M. A. 2001. Enfermedades. Pags. 495-550 en: El cultivo del olivo. D. Barranco, R. Fernández-Escobar y L. Rallo (eds.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España.

TITULO: PROBLEMÁTICA FITOSANITARIA DE LA CITRICULTURA
ANTE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA NUEVA LEY
DE SANIDAD VEGETAL

AUTOR: JOSE MANUEL LLORENS CLIMENT

CENTRO DE TRABAJO: Jefe de la Sección de Sanidad y
Certificación Vegetal de la Conselleria de
Agricultura, Pesca y Alimentación de
Alicante.

RESUMEN:

En el presente trabajo se repasan las posibles plagas de cuarentena, cuya introducción debe ser objeto de especial vigilancia, las de introducción en los últimos cincuenta años y su control, las de reciente introducción y medidas para su control, la aplicación de la ley en caso de plagas especiales, los productos fitosanitarios ante el Registro Único Europeo, las ATRIAS, ADVs y la Producción Integrada.

INTRODUCCIÓN

La **Ley de Sanidad Vegetal**, que se publicó el 21 de noviembre pasado, aglutina una serie de medidas en vigor y las acomoda a la normativa de la Unión Europea. En el presente trabajo intentaremos ajustar los planteamientos de la Ley a la problemática fitosanitaria de los cítricos en sus diferentes acepciones, importación de material vegetal, aparición de nuevas plagas, acciones sobre asentamiento de nuevas plagas, control de plagas más importantes, incidencia de plagas singulares, introducción de enemigos naturales exóticos, manejo de productos con vistas a exportación y utilización de productos fitosanitarios.

PLANTEAMIENTO GENERAL DE LA LEY

La actualización de la Ley de Plagas era imprescindible, ya que la que la precedió data de 1908.

La nueva ley armoniza las exigencias fitosanitarias y conjuga los tres marcos legales, la Unión Europea, el Estado y las diversas Comunidades Autónomas.

Contempla dos prioridades:

La primera, consiste en proteger los productos de los daños de plagas mediante las siguientes acciones:

- 1ª Impedir su introducción
- 2ª Frenar su expansión
- 3ª Reducir poblaciones a daños económicamente aceptables

La segunda, que los medios utilizados garanticen:

- 1º Alimentos seguros
- 2º La salud laboral de los trabajadores
- 3º La protección del Medio Ambiente

Para lo cual, se promueven sistemas de producción vegetal que tengan en cuenta las buenas prácticas fitosanitarias y, en especial, la lucha integrada.

Hay un punto importante en la ley, aquél que obliga al agricultor a la vigilancia de plagas, cultivos y materiales en sus plantaciones y a mantener cultivos, plantaciones y cosechas en buen estado fitosanitario, para la defensa de las producciones propias y ajenas.

Ha introducido otro punto importante, aquél que obliga a arrancar las plantaciones abandonadas cuando constituyan un riesgo para las plantaciones vecinas ó para el control de una determinada plaga.

Además, las Administraciones Públicas pueden declarar de utilidad pública la lucha contra una plaga concreta, en determinadas circunstancias e,

incluso, en circunstancias extremas, la situación de emergencia fitosanitaria. Se prevén indemnizaciones a los afectados.

Vamos a desarrollar cada uno de estos puntos:

I.- Importaciones de material vegetal

Existen una serie de plagas y enfermedades, cuya introducción está prohibida en el territorio nacional o en zonas libres de las mismas, y que pueden acompañar al material vegetal vivo o sus partes.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en casos especiales, puede adoptar medidas especiales de salvaguarda para vegetales o productos vegetales procedentes de terceros países, o de la propia Comunidad Europea.

Concretamente, está prohibida la introducción y circulación por el territorio nacional de vegetales y productos vegetales originarios de determinados países, ó se exige un documento fitosanitario oficial de origen.

Cuando se autorizan las importaciones de productos y material vegetal de terceros países, deberán contar con la correspondiente autorización fitosanitaria, expedida tras una inspección a cargo de técnicos del MAPA, a través de puntos de entrada autorizados. Una vez introducidos, se les aplicarán las mismas normas que a los productos nacionales.

En el caso de los cítricos, todo material vegetal que se importe, deberá pasar por una estación de cuarentena. La estación que cumple estos requisitos se ubica en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (Moncada, Valencia).

Se crea un Registro Nacional de productores y comerciantes de Vegetales, con función informativa, que recogerá información remitida por las distintas CC.AA.

Se deben exigir eficaces medidas cuarentenarias y, además, vigilar estrechamente la importación de fruta procedente de terceros países (Sudáfrica, Sudamérica, etc.)

Especial interés tiene este punto, ya que a efectos de inspección, una mercancía revisada en la frontera de cualquier país miembro, y aceptada, puede circular libremente por el territorio de la Unión Europea.

Define **plaga de cuarentena** como aquella que puede tener importancia económica potencias y que figure en la lista comunitaria, o así haya sido calificada por el MAPA

Los cítricos, situados en la zona costera mediterránea, desde Tarragona hasta Huelva, además de las islas, son un cultivo relativamente moderno en España. Se puede considerar que las plantaciones comerciales comienzan a

partir de la segunda mitad del siglo XIX, produciéndose la expansión citrícola en la segunda mitad del siglo XX.

Esto implica que en la mayoría de zonas, se practica una citricultura dinámica, con la introducción de nuevas variedades con distintos periodos de maduración, distintas características del fruto, del porte del árbol, requerimientos culturales etc.

Se puede decir con absoluta certeza que la citricultura de hace cuarenta años no se parece en nada a la actual.

Las variedades tipo sanguina, cadenera, salustiana, Thompson navel etc. han dejado paso a las clementina de Nules, marisol, okitsu, clemenvilla, lanelate, clemenpons etc. Por otro lado, la explosión de la tristeza a partir de 1956 ha obligado al cambio del patrón amargo al pie tolerante.

La introducción de material vegetal (muchas veces clandestino) en esta carrera por obtener cuanto antes variedades más rentables, hizo que con él, se introdujeran enfermedades y plagas muy perjudiciales para el propio cultivo.

Plagas y enfermedades de cuarentena que pueden entrar accidentalmente con la fruta

Entre las plagas y enfermedades que no se hallan presentes en España y pueden introducirse con la fruta se hallan lepidópteros, dípteros, homópteros (moscas blancas, cochinillas, psilas, pulgones), tisanópteros, ácaros y bacterias.

Dos son los lepidópteros a vigilar estrechamente, *Cryptophlebia leucotricha*, en fruta procedente de Sudáfrica y *Ecdyolopha aurantiana* (*Gymnandrosoma aurantium*), en fruta procedente de Sudamérica.

En cuanto a dípteros, todo el complejo de *Anastrepha* (*A. fraterculus*, *A. suspensa*, *A. ludens*), en fruta procedente de Sudamérica y Centroamérica; *Pterandrus rosae*, en fruta procedente de Sudáfrica y *Bactrocera*, en fruta procedente del área oriental (Sudeste asiático, Australia, etc.) Especial preocupación merece *Bactrocera zonata*, que se halla en Egipto, y al ser polífaga puede introducirse en otros productos procedentes del área del golfo pérsico (palmeras, etc.).

Respecto a ácaros, el ácaro del tostado, *Phyllocoptruta oleivora*, en importaciones de Sudamérica. Este ácaro se encuentra en Italia.

El ácaro de la roña, *Brevipalpus phoenicis*, transmisor de la leprosis, que se halla en sudamérica.

Toxoptera citricida, el pulgón que transmite la tristeza con mayor intensidad, se halla en Sudamérica, África del Sur y Portugal.

Las dos psilas de los cítricos, *Trioza eritrea*, que se encuentra en Madeira y África del Sur, actualmente en Canarias, y *Diaphorina citri*, en Sudamérica. Ambas, son transmisoras de Wangonbling (Greening).

Entre las cochinillas, *Unaspis* y *yanonensis* y *Aonidiella citrica*, que se encuentran en el sur de Francia, *Unaspis citri*, *Selenaspidus anticalatrus*, *Chrysomphalus aonidum*, *Pinaspis* sp., *Orthezia praellanga*, y otras, que se encuentran en Sudamérica.

Los dos trips que afectan a cítricos son *Scirtothrips aurantii*, presente en Africa del Sur y *Scirtothrips citri*, presente en U.S.A.

El chancro de los cítricos o cancrrosis, *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, se encuentra en Sudamérica y afecta tanto a hojas ó ramillas, como a frutos.

Xilella fastidiosa, es una bacteria, presente en Brasil, transmitida por cicadélidos.

II.- Plagas de cuarentena

Ante la aparición de una nueva plaga, se deberá verificar por los técnicos de la Comunidad Autónoma, comunicar al MAPA y adoptar las medidas fitosanitarias, tendentes, por este orden, a erradicar o a evitar su propagación. Dichas medidas son obligatorias y, dependiendo de la intensidad y de la extensión, se aplicarán a focos o a zonas continuas.

El MAPA declarará oficialmente la presencia de la nueva plaga, así como las medidas empleadas en su control.

Cuando el foco de la plaga cuarentenaria no se haya podido erradicar, se evitará su propagación, y el MAPA, a iniciativa de las CC.AA., propondrá a la Unión Europea la declaración de zona libre de esa plaga de las áreas no afectadas. Se puede calificar la lucha contra una plaga de utilidad pública y, excepcionalmente, declarar situación de emergencia fitosanitaria.

Plagas de cuarentena introducidas en la 2ª mitad del siglo XX

En 1967 (1965, en Canarias), apareció la mosca blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus* Mask.). Su expansión fue muy rápida. Se intentó atajar mediante tratamientos masivos, pero fue inútil. La importación de *Cales noacki* y su perfecta aclimatación solucionó el problema.

En 1981 apareció el ácaro rojo (*Panonychus citri* McGregor), con una rápida difusión. Por suerte, los fitoseídos autóctonos lograron su control.

En 1984 se detectó la presencia del Piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii* Mask.). Se vieron distintos focos, se actuó sobre ellos con poca convicción y, en estos momentos, es una plaga en expansión que ocasiona

daños muy graves en cítricos. Se están ensayando la aclimatación y eficacia de posibles enemigos exóticos que la controlen.

Entre 1988 y 1990 aparecieron tres nuevas moscas blancas: *Dialeurodes citrifolii*, *Parabemisia myricae* y *Paraleurodes minei*. Contra la primera no se hizo nada. Contra las otras dos se realizaron tratamientos químicos, con resultados escasos. Se importó el parásito *Eretmoecrus debachi*, parásito de *Parabemisia*, que logró su control. Las tres especies se han distribuido por las zonas citrícolas, pero hasta la fecha no se manifiestan como plaga.

En 1993 apareció el minador de los brotes (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Su difusión fue muy rápida. Aunque se intentaron algunas medidas para su control, éstas se mostraron medianamente eficaces. La introducción de *Citrostychus phyllocnistoides* logró frenar su intensidad y disminuir sus daños. En Canarias, *Ageniaspis citricola* también se ha mostrado como parásito eficaz.

En 1998 apareció en Valencia un foco de *Chrysomphalus aonidum*, que se erradicó destruyendo las plantas afectadas.

Así pues, vemos que hay dos tipos de plagas, aquéllas cuyos adultos son capaces de volar y dispersarse (moscas blancas, minador), las que por su pequeño tamaño son fáciles de transportar por el viento o las personas (ácaro rojo).

Las que las hembras no vuelan y su dispersión es en mancha de aceite, o bien, por el hombre (plantas de vivero, cajas de campo para la recolección, etc.). Tal es el caso del Piojo rojo de California.

La suerte que se tuvo con *Chrysomphalus aonidum* es que apareció en unos árboles abandonados, dentro del casco urbano, sin valor comercial.

La detección de focos de *Alternaria alternata* en mandarina fortune ha obligado a la realización de numerosos tratamientos fungicidas o al cambio de variedad.

Plagas de cuarentena introducidas en el siglo XXI

En el último año han aparecido en Tenerife, La Gomera y La Palma unos focos de *Trioza eritreae*. *Trioza* es una psila cuyos adultos vuelan, por lo que de introducirse en la península, se prevé una rápida difusión.

Los daños que causa son en principio estéticos, agallas y retorcimientos de las hojas, debilitamiento de brotes, pero el peligro potencial es que es transmisor de la enfermedad Wangonbling (antes Greening), que aunque no está presente en nuestro país, si entrara podría representar un grave problema para nuestra citricultura.

En el sur de Portugal se encuentra *Eutetranychus banksi* que podría pasar a territorio español. Tanto este como otros *Eutetranychus*, aparecen en verano y provocan daños que pueden pasar inadvertidas para el agricultor poco

especializado (decoloraciones), por lo que los propietarios de árboles afectados pueden mostrar poco interés en su control, lo que podría facilitar su expansión.

III.- Medidas especiales

La calificación de **utilidad pública** de la lucha contra una plaga se declarará cuando por una serie de caracteres concretos de dicha plaga, como intensidad, extensión ó técnicas requeridas, precisen medios extraordinarios que no puedan ser asumidos por los agricultores particulares. En este apartado se incluyen las luchas biológicas y autocidas.

La declaración, de utilidad pública, se hará en los siguientes supuestos: nueva aparición en el territorio nacional, o en alguna de sus partes:

- que pueda ser erradicada donde se encuentre
- que las medidas no hayan sido eficaces y se haya extendido más allá de la zona declarada
- que no exista interés especial para los agricultores en su control en localizaciones o focos
- que afecte a vegetales o productos destinados a exportación y que sean objeto de medidas cuarentenarias.

En este caso, el Estado establece un programa de erradicación o control, y las CC.AA. pueden establecer medidas fitosanitarias adicionales a las adoptadas cuando se declaró de utilidad pública.

Excepcionalmente, ante la aparición de una plaga que exija medidas urgentes que impidan eficazmente la transmisión y propagación al resto del territorio nacional, la Administración General del Estado podrá declarar la **Situación de Emergencia Fitosanitaria**, y durará hasta el restablecimiento de la normalidad.

La Ley prevé la posibilidad de determinar las fechas de comienzo y terminación de ciertas labores, como la recolección, que podría aplicarse a determinadas variedades, como la marisol, en el caso de *Ceratitis capitata*.

Dentro de estas medidas singulares, podría incluirse *Entetranychus spp*, de confirmarse su presencia y como se ha dicho, no mostrar demasiado interés en su control los agricultores afectados.

Control de plagas singulares

La plaga singular por excelencia de los cítricos es la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied.). Al ser una plaga polífaga, se desarrolla sobre una gran cantidad de frutos cercanos a la madurez y, cuando los adultos llegan a los cítricos el agricultor es incapaz de controlarla eficazmente.

Si a esto unimos, el que es cuarentena para U.S.A. y otros países como Japón, con tolerancia cero en las importaciones, es una plaga que merece acciones especiales por parte de las distintas administraciones.

Ceratitis ha sido objeto de una campaña especial de tratamientos fitosanitarios desde 1967.

En la actual campaña, teniendo que cumplir un protocolo exigido por U.S.A. para la exportación, se han tenido que arbitrar una serie de medidas extraordinarias para su control.

Lucha autocida

Previsto por la ley, la lucha autocida podría aplicarse al control de la mosca del Mediterráneo, estando prevista la posibilidad de realizar pruebas en áreas concretas con suelta de machos estériles, procedentes de biofábricas situadas en México, Guatemala, Argentina, etc.

Introducción de enemigos exóticos

Ya hemos dicho que la mayoría de plagas introducidas en la segunda mitad del siglo XX han podido ser controladas gracias a la introducción de enemigos naturales exóticos.

La introducción de *Rodolia cardinalis* Muls. en 1927 permitió el control de la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi* Mask.), la de *Cryptolaemus montrouzieri* el de cotonet (*Planococcus citri* Risso) y la de *Cales noacki* el de la mosca blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus* Mask.).

La cría y posterior distribución de *Encarsia elongata* a mitad de los setenta permitió el control de serpeteta fina (*Cornuaspis becki*).

Al exponer las plagas introducidas en la segunda mitad del siglo XX se han relacionado los enemigos exóticos introducidos.

La ley establece que la introducción en el territorio nacional de organismos exóticos, utilizados en control biológico, su distribución y liberación requieren una autorización del MAPA, previo informe del Ministerio de Medio Ambiente, sobre su posible afección a la biodiversidad y su posible impacto ambiental.

La Estación de Cuarentena que cumple las exigencias legales se halla también en el I.V.I.A. de Moncada (Valencia).

Es imprescindible realizar esta operación ya que con los enemigos exóticos pueden llegar con material vegetal contaminado, o llevar incorporados hiperparásitos.

Actualmente, En esta Estación se han introducido para su aclimatación y posterior suelta parásitos de cochinilla acanalada, piojo rojo de California etc.

IV.- Restricciones de plaguicidas

El otro punto incluido en la ley, el que habla de los medios de control, abarca los pesticidas y las técnicas de aplicación.

La ley prevé sistemas de producción que utilicen racionalmente prácticas culturales y mecanismos de regulación, materiales en el control de plagas, aceptables desde el punto de vista social y medioambiental.

Agrupaciones de agricultores para la lucha contra las plagas:

- Programas de formación y especialización en el uso de productos fitosanitarios a usuarios y distribuidores.

Desde los años ochenta, en las diferentes Comunidades Autónomas se han fomentado las agrupaciones de agricultores (ATRIAs, ADVs) en cítricos, con cursos de formación específica para técnicos y agricultores.

El Registro Único Europeo tiene prevista la desaparición de un elevado número de materias activas, muchas de ellas con autorización de uso en cítricos.

La Lucha Integrada se halla recogida específicamente en la Ley.

Para el control de plagas y enfermedades, la Producción Integrada se basa en la lucha integrada.

El Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales ha estudiado las distintas plagas y ha elaborado una lista de productos fitosanitarios para el control integrado de las plagas y enfermedades de los cítricos, que ha sido recogido por las distintas CC.AA., que tienen legislado Reglamentos de Producción Integrada. En la actualidad se pueden utilizar 36 materias activas aunque variarán cuando una serie de ellas se prohíban a partir del 2003.

Dichos reglamentos deberán acomodarse al Real Decreto 1201/2002 de 20 de noviembre por el que se regula la producción integrada.

A su vez, se establecen metodologías de seguimiento, enemigos naturales, umbrales y otras medidas culturales.

Para el manejo de productos fitosanitarios, se prevén cursos de formación para capacitar a los agricultores que manejen dichos productos, por técnicos cualificados. Esto ya se viene haciendo en las diferentes Comunidades Autónomas expendiéndose el correspondiente carnet de manipulador o aplicador de productos fitosanitarios.

Se prevén programas de investigación para la búsqueda de nuevas alternativas que faciliten la resolución de problemas fitosanitarios.

Un problema que apareció con la introducción de variedades híbridas (de frutos sin semillas), es el de la polinización por otras variedades cercanas conocido como "pinyolá". Se trata de armonizar la obtención de frutos comerciales con el menor daño posible a los insectos polinizadores.

Así mismo establece las responsabilidades para las empresas que quieran fabricar o comercializar un producto fitosanitario en territorio nacional, así como las sanciones cuando se incumplan alguno de los supuestos establecidos en la Ley. Cabe señalar, la responsabilidad directa del agricultor que utilice un producto que no esté autorizado (bien sea la materia activa, el tipo de formulación o la dosis) en el cultivo.

Así pues, los cítricos, por su importancia económica y su ubicación son un cultivo muy sensible a la introducción de plagas o enfermedades exóticas que puedan ser introducidas de forma clandestina con material vegetal incontrolado o de manera accidental con material vegetal ornamental afín, por lo que son necesarios rigurosos controles fitosanitarios en frontera.

La presencia de nuevos agentes dañinos debe de ser objeto de acciones rápidas y contundentes para erradicar o al menos frenar su expansión.

Determinadas plagas, por sus características especiales, requieren medidas específicas para su control.

La introducción de enemigos naturales exóticos, que en cítricos hasta la fecha siempre ha resultado muy eficaces, debe realizarse cumpliendo lo establecido por la Ley.

Finalmente, los tratamientos fitosanitarios deben ajustarse para cumplir con las exigencias de residuos de los países receptores.

TITULO: EVOLUCION LEGISLATIVA, TECNICA Y DE LAS PRACTICAS
AGRICOLAS, PARA EL CONTROL DE LAS PLAGAS EN
FRUTALES DE HUESO

AUTOR: RAFAEL DAZA REAL

CENTRO DE TRABAJO: ASOCIAFRUIT

LOCALIDAD: SEVILLA

1. Antecedentes

Voy a intentar desarrollar el proceso evolutivo que han tenido en estos últimos años los métodos, medios y sistemas de defensa contra plagas y enfermedades de las especies de frutales de hueso, cuyas plantaciones se han desarrollado en Andalucía Occidental a lo largo de las últimas décadas.

Ante todo, y antes de continuar, necesito destacar que no creo tener meritos suficientes, dentro del campo de la fitopatología, para ocupar esta tribuna, pues ni soy experto en entomología, ni en patología vegetal, ni, actualmente, desarrollo ninguna disciplina académica, quizás, todo puede ser debido al hecho de dedicarme a intentar, lo mejor posible, producir y comercializar frutas.

Por desarrollar esta actividad durante una serie de años, y dado que la experiencia puede ser una eficaz colaboración de la técnica, quizás ello haya motivado la invitación a este compromiso. Como no me gusta eludir retos, quiero aprovechar esta ocasión para intentar transmitir las actuales inquietudes del sector productor de nuestra región y lo que desea y espera recibir de la investigación y del desarrollo del mundo fitosanitario.

El sector productor de frutas necesita tener la seguridad de que puede cumplir con los requerimientos de los consumidores, y además, realizar una producción de calidad y rentable, cuya supervivencia será posible si consigue no solo competir con producciones similares de orígenes muy diferentes sino, también, frenar la penetración comercial de productos transformados que están obligando a ceder, lenta pero inexorablemente, cuotas de mercados.

Así pues, el desarrollo de toda esta exposición estará apoyada, fundamentalmente, en la experiencia y en la fe de que, si aún hay posibilidad de progreso de la agricultura, este progreso solo puede ser generado por la aplicación y el desarrollo de nuevas técnicas.

Las circunstancias que rodean al pasado, presente y futuro del control de las plagas de los frutales son conceptos que nos permitirán conocer la evolución y el grado actual de desarrollo de esta actividad.

Si repasamos, someramente, la situación actual de la agricultura productiva española, en general, y andaluza en particular, vemos que ese desarrollo se ha debido fundamental y casi exclusivamente a la iniciativa privada, iniciativa que ha sabido conocer, ensayar, introducir, implantar y desarrollar técnicas foráneas para adaptarlas a las producciones locales.

Especialmente, en el desarrollo de la genética sobre nuevo material vegetal de frutales, fresas, algodón, arroz etc., podemos decir que la iniciativa norteamericana y en especial el estado de California y sus universidades nos están devolviendo, con creces, la tecnología y material vegetal que un día viajó desde España hacia el Nuevo Mundo.

Precisamente, con la implantación de las primeras variedades de melocotón de origen americano, tales como Cardinal, Dixired, Redhaven, Springtime etc podemos fijar el origen de un importante cambio de rumbo en la agricultura del Valle del Guadalquivir, y en pocos años se evolucionó, desde la situación de la existencia de unos citricultores cuya labor comercial se limitaba a esperar al "corredor del exportador valenciano" para que comprase sus naranjas "a mocho", hacia las plantaciones de frutales con fuertes requerimientos de mano de obra, tanto para la producción propiamente agrícola como para la continuación del trabajo en las centrales de selección, clasificación y envasado, ya que la preparación comercial de la fruta con la consiguiente generación local de valor añadido, se consideró como absolutamente necesarias para la comercialización.

Podemos decir, que el melocotón fue el catalizador para la reacción que generó el nacimiento de una infraestructura frutícola en Sevilla.

Nuevas técnicas y nuevo material vegetal o sus variedades, han evolucionado con aportes externos, pero para conseguir el mantenimiento de unos niveles de calidad productiva y poder enviar a los mercados productos limpios de daños por plagas y enfermedades, sanos y carentes de residuos de pesticidas, ha sido absolutamente necesaria la intervención, ayuda y colaboración de la Administración.

Esta colaboración con la Administración ha sido irregularmente intensa y fructífera a lo largo de todos estos años y, en general, ha funcionado más con la intermitencia que se genera como una respuesta a la presión por demanda y necesidades del sector que como una acción continuada motivada por una vocación política de servicio al desarrollo tecnológico de nuestra agricultura.

En los últimos años ha existido, y existe, una eficaz colaboración gracias al convenio establecido entre, ASOCIAFRUIT, la asociación de exportadores (en gran mayoría productores) y la CONSEJERIA DE AGRICULTURA de la Junta de Andalucía. Trabajos de ensayos en campo, que funcionan a satisfacción de las partes, fundamentalmente, gracias a aquellas personas que con su vocación, conocimientos y experiencia han sabido resolver cuantos problemas se han planteado al sector.

2 . Pasado fitosanitario y expansión de las plantaciones.

El cultivo de frutales en el Valle del Guadalquivir se inició y evolucionó con cierta intensidad a mediados de los años sesenta, realizándose, en pocos años, importantes plantaciones de melocotoneros, y más adelante hacia mediado de los años setenta se fue incrementando la plantación y producción de variedades de nectarinas, de forma que, hoy día, la producción de frutas de este grupo de variedades supera a las de variedades de melocotones. El desarrollo de plantaciones de ciruelo, exclusivamente del tipo de variedades denominadas japonesas, se ha ido efectuado recientemente.

Los primeros años de melocotoneros en la zona de Sevilla fueron tranquilos a nivel de control de las plagas. Los escasos antecedentes de este cultivo en la zona daban lugar a que no estuviesen muy desarrolladas las poblaciones de los principales patógenos que afectan de forma específica a esta especie frutal.

Pronto, tanto debido a las plagas importadas con el material vegetal procedente de otras regiones como por el propio desarrollo y crecimiento local de las poblaciones de patógenos, empezaron a apreciarse problemas fitopatológicos que repercutían en la cantidad y calidad comercializable de las producciones de frutas.

Gracias a los ensayos y experiencias realizados por D. Manuel Alvarado Cordobés, Director del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Sevilla, se estableció la **primera guía con calendario de tratamientos para melocotoneros.**

Las plagas y enfermedades que primero tuvieron importante repercusión económica, fueron:

Piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)
Pulgones (especialmente el *Myzus persicae*)
Anarsia (*Anarsia lineatella*),

entre las plagas y

Lepra del melocotonero (*Taphrina deformans*)

entre las enfermedades.

Especial cuidado se debía tener en los tratamientos contra la generación de primavera del piojo San José, ya que hubo más de un disgusto exportador, pues, textualmente, la sola presencia de esta plaga en un fruto podía dar lugar al rechazo a la importación de toda la carga del vehículo, lo cual generaba inquietud hasta conocer que el envío había sido autorizado para la venta.

Fundamental para el control de la lepra fue el establecimiento del calendario de tratamientos y su correlación con el estado fenológico de la

planta. Inicialmente las variedades cultivadas eran muy similares en su origen genético y comportamiento fenológico y en necesidades de reposo invernal, y se pudo establecer el criterio de iniciar los tratamientos en la fase del inicio de la floración, en botón rosa, ya que existía una importante y segura correlación entre floración y foliación. Con la dispersión del actual origen genético de las variedades y con el predominio de variedades con bajas necesidades en "dormancia" o reposo invernal, ya no se puede aplicar sistemáticamente este método, ya que los desfases entre el desarrollo de las yemas flor y hojas son muy variables e impredecibles.

Posteriormente, con el desarrollo y aumento de las plantaciones de nectarinas comenzó a tener gran importancia, por su repercusión económica, el control de plagas y enfermedades como Trips (*Thrips tabaci*, *Thrips angusticeps*), y de enfermedades como el oidio (*Sphaerotheca pannosa*).

Plaga y enfermedad que pueden producir daños, de gran incidencia comercial, debido a las especiales características de la piel de las nectarinas y que, al contrario, no afectan, prácticamente, a los melocotones que están protegidos por el vello de su epidermis, que impiden el daño del chupador, en el primer caso, y la penetración en el fruto del micelio del hongo.

Todas estas plagas fueron controladas con materias activas, que en su día se consideraron fundamentales y, en cambio, hoy no sólo está prohibido su empleo, sino incluso, algunos casi ni se deben citar. Productos como Lindano, DNOC, Acefato etc., empleados de forma sistemática y generalizada, hoy están prohibidos su empleo (Lindano y DNOC) o limitado y desautorizados para producciones de calidad (Acefato), controladas bajo sistemas de producción integrada.

3 . Periodo de plenitud productiva. Incidencia de plagas y evolución técnica.

El establecimiento de la citada guía de tratamientos, solucionó, de forma razonable, la generalidad de los problemas fitosanitarios de aquellos años.

Pero la agresividad y la fuerte y rápida penetración del trips *Frankliniella occidentalis* (hacia 1986) generó la conciencia de la necesidad de establecer un nuevo modelo fitosanitario más acorde con la evolución de las plagas y técnicas y con los de nuevos modelos comerciales motivados por nuestra entrada en la CEE.

Para mejor comprender la evolución intelectual y material de los fruticultores, hemos de situarnos en las posiciones que establecían las

autoridades fitosanitarias de las década de los años setenta y parte de los ochenta.

Para algunos países comunitarios, la agricultura española no sólo era una actividad comercialmente agresiva que desafiaba las producciones comunitarias en sus propios mercados, sino, que, según ellos, existía un grave riesgo de transmisión, aunque ya existiesen en su propio entorno las mismas plagas.

Para evitar este peligro, contaban con un arma infalible: LA FRONTERA Y SUS ADUANAS. Interesaba más los teóricos intereses de la defensa de la producción del país importador, ante posibles riesgos fitosanitarios, que la salud de los consumidores.

Como ya hemos indicado, estaba absolutamente prohibido introducir en Francia un solo fruto con una sola presencia de ataque de piojo San José. Esta mercancía era rechazada, devuelta o desviada a un país menos exigente frente a este patógeno. Con ello, existía mayor riesgo comercial por la presencia de daños por plagas que por un posible alto nivel de residuos.

No obstante, el nivel técnico desarrollado en nuestra zona y la voluntad de ganar cuotas de mercado, generaron una fruticultura tecnificada y respetuosa con el empleo de pesticidas y con el cumplimiento de los plazos legales de los periodos de seguridad. De hecho, no existieron incidencias significativas referentes a residuos de plaguicidas en los controles que efectuaban las autoridades comunitarias.

El convencimiento de la necesidad de trabajar con las mayores garantías sanitarias motivó la conveniencia de pedir a la administración apoyo tecnológico. Sin este, con el exponencial incremento del *Frankliniella* y su incidencia en momentos próximos a recolección, se estaba corriendo el riesgo de querer matar mosquitos a cañonazos, lo cual habría colocado a muy bajo nivel, tanto nuestra producción como la imagen de nuestra calidad productiva.

No deja de llamar la atención, la continua renovación de los problemas fitosanitarios, que presentan una tendencia hacia el infinito en un sentido evolutivo. Parece que una vez controlado y superado un problema, surgen o se resurgen nuevos o antiguos patógenos. Cuando lepra o pulgón son controlados técnicamente, se desvía la atención hacia trips y oidio, o a empoasca y capnodis, cuando se empieza a controlar el trips y se está acabando con el piojo de San José, irrumpe y evoluciona fuertemente y con gran capacidad de producir daños comerciales la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*), siendo esta la plaga la que mayores preocupaciones presenta actualmente, ante la incertidumbre por su futura evolución y por el incremento de costes.

Como consecuencia del funcionamiento del citado convenio entre Consejería de Agricultura y Asociafruit, se establecieron y crearon las bases para en pocos años, tener datos y suficientes experiencias para poder elaborar, con solvencia y sentido agronómico, toda la normativa que requiere un buen Reglamento de Producción Integrada y sus protocolos.

Los principales fines investigadores que se establecieron y cumplieron, fueron:

- Estudio y conocimiento preciso de la biología y comportamiento, en nuestra zona, de los patógenos que ocasionaban mayores daños o peores consecuencias comerciales.
- Investigación y estudio de plagas con incidencia local muy importante y con escasa bibliografía y antecedentes como plagas en cultivos de otros países. *Empoasca decedens* y *Capnodis tenebriosis* son los dos ejemplos más significativos.
- Estudio para determinar umbrales y momentos de tratamientos de las principales plagas y enfermedades.
- Comprobar el nivel de eficacia de determinados productos fitosanitarios y datos comparativos entre varias técnicas y/o varios productos.
- Estudio y control de residuos de plaguicidas. Determinación de las curvas de degradación o disipación para los productos más habituales.

Como frutos perdurables de esta colaboración, además del necesario incremento de la eficiencia en el control de plagas, se han generado gracias a esta colaboración

- Un Reglamento Específico de Producción Integrada de los Frutales de Hueso: Melocotonero y Ciruelo con bastante sentido práctico, gracias a la experiencia de los trabajos de años anteriores.
- Un programa informático (TRIANA2001 Melocotón-Ciruelo) que, actualizado y mejorado, puede ser eficaz instrumento para el control administrativo de la Producción Integrada.

Sigue siendo una meta aún no conseguida la existencia y funcionamiento de una estación de avisos institucional o privada que ante los datos climatológicos del año, ante la evolución biológica de las plagas y ante los datos que se puedan recibir de cada una de las empresas que realizan controles y conteos en campo, se compilen, analicen y se establezca un sistema de información y alarma que ayude a la labor y a las decisiones de tratamientos que cada técnico, individual y aisladamente, decide en cada explotación.

4. Las garantías sanitarias elemento fundamental de la oferta de frutas.

No hace mucho, el principal concepto para la valoración comercial de melocotones y nectarinas, era el calibre o tamaño. Después, con un mayor grado de evolución se valora la calidad gustativa (progresando la tendencia a normalizar y evaluar el nivel de azúcar mediante la determinación de los grados Brix). Pero, cualquier método que se siga para la valoración comercial de las frutas hace que dicho valor quedará reducido al cero absoluto cuando no se pueda garantizar la sanidad mediante la ausencia de residuos de pesticidas en el momento de envíos a los mercados.

Como consecuencia de una agricultura poco atenta a cuidar la limpieza química de los productos agrícolas, surgió el movimiento comercial de lo que actualmente conocemos como agricultura o producción biológica.

Actualmente, existe un cierto grado de penetración de estos tipos de producciones para un público muy específico, en general en grandes núcleos urbanos con suficiente nivel económico.

Pensar que la fruticultura del futuro pueda ser una producción biológica parece una meta poco razonable de alcanzar, dado la especial sensibilidad de las frutas a ser huésped de muy variadas plagas y /o enfermedades.

Pienso, que si por agricultura biológica entendemos el conjunto de normas y medios de producción, el futuro frutícola de este tipo de producción es bastante negro. Pero, si lo importante es el fin y no los medios, creo y espero que a través de la evolución de las técnicas y nuevos medios de lucha contra las plagas en la agricultura tradicional se puede alcanzar la misma meta.

Lo que la agricultura biológica consigue por **omisión**, prohibiendo, la técnica de la agricultura tradicional lo podrá conseguir a través de la **degradación o disipación de las materias activas empleadas**.

Para ello, será necesario:

- Elevar el nivel de conocimientos del comportamiento real de la degradación de los actuales productos fitosanitarios autorizados en una producción integrada o controlada.
- Hacer norma habitual el análisis de residuos previo a las recolecciones, tanto como garantía como para conocimiento de la realidad del comportamiento de los pesticidas.

- Esperar la evolución de las técnicas de laboratorio sobre la detección de los diferentes radicales para que los índices o niveles máximos de detección se aproximen en lo posible al valor cero.
- Contar con nuevos productos eficaces, más ecológicos y de rápida degradación o con productos que permitan controlar a las plagas en momentos alejados de la recolección lo cual permitirá un riesgo infinitesimal de posibilidades de residuos.
- Contar con técnicas y apoyo tecnológico y formación científica y mentalidad agronómica de los técnicos responsables para que las decisiones ante la ejecución de tratamientos sean razonables en tiempo y forma. Muchos tratamientos se efectúan de más "por si acaso", por no saber o por no querer asumir algunas responsabilidades.

Esto no son afirmaciones teóricas y lo mismo que los consumidores y los intermediarios transmiten y exigen de los agricultores este tipo de esfuerzo sobre analítica de residuos, debemos pedir a las casas comerciales que eleven el grado de su nivel de información técnica en este sentido. La eficacia del producto, como el valor de los soldados, se supone. La agricultura actual necesita otros niveles de conocimiento.

Veamos a continuación diferentes grados de desconcierto en relación a los plazos de seguridad y al nivel fijado para los LMR (Límites máximos de residuos).

Como resultados de los estudios de las curvas de degradación realizados en los programas de colaboración entre la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y ASOCIAFRUIT, podemos repasar algunas paradojas por los sorprendentes resultados obtenidos.

Ante todo, hemos de resaltar que estos resultados son obtenidos por los ensayos en la Vega del Guadalquivir y bajo las condiciones meteorológicas de Sevilla, que es lo que a nosotros nos interesa y ensayos aquí realizados o en lugares muy similares son los que necesitamos como apoyo tecnológico.

En primer lugar analizaremos lo sucedido con la degradación de un producto que suele aparecer, con cierta frecuencia, cuando se realizan análisis de residuos en controles oficiales:

Acefato.

Como se puede apreciar en el correspondiente gráfico hemos de destacar una serie de incongruencias en relación con la actual normativa de LMR y plazos de seguridad.

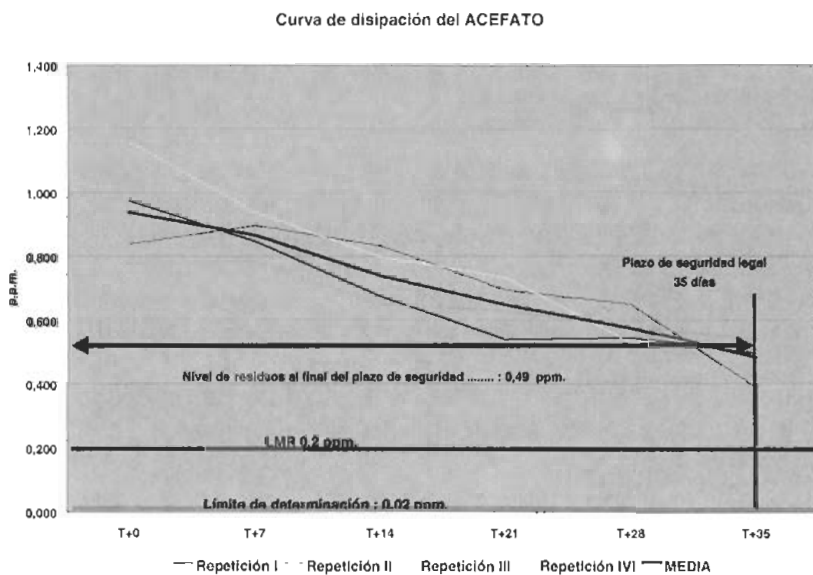
Siendo:

LMR 0,2 ppm.

LDT 0,02 ppm.

Plazo de seguridad legal.....35 días

La degradación de este producto es lenta, casi lineal, no presenta la forma de curva hiperbólica que suelen presentar los productos de rápida degradación.



Se puede tener la certeza de que dejando un periodo de seguridad de los 35 días establecidos, existe una alta probabilidad para encontrar residuos en frutos tratados con ese plazo.

En segundo lugar, por características bien diferentes del acefato, comentaremos el ritmo de degradación del

Malatión

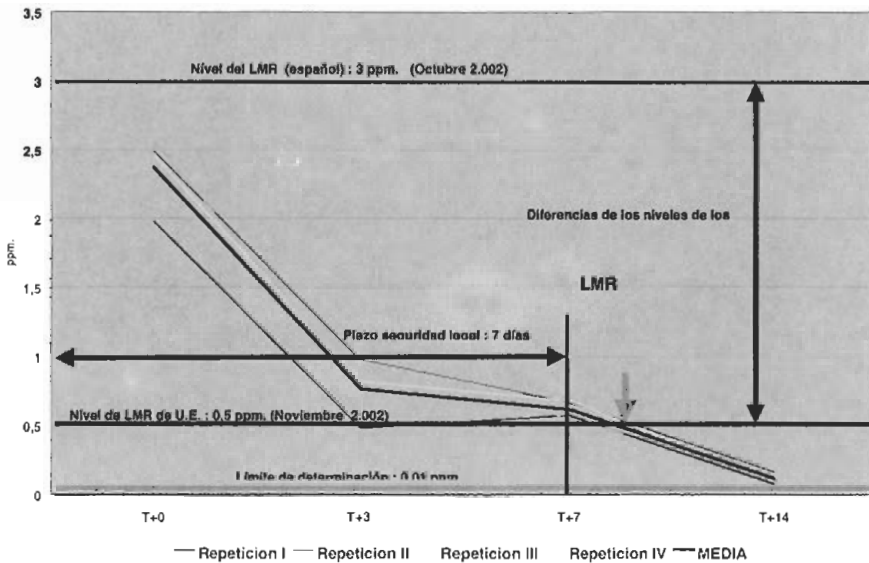
Sus actuales niveles técnicos son:

LMR (español)..... 3 ppm.

LMR (UE) 0,5 ppm.
 LDT 0,01 ppm.
 Plazo de seguridad legal..... 7 días

Este producto degrada rápidamente, incluso, sorprendentemente, comienza por debajo del alto valor del actual LMR (español) de 3 ppm. En cambio, su plazo de seguridad legal de 7 días no garantiza que podamos cumplir el nivel de LMR de la UE fijado en 0,5 ppm.

CURVA DE DISIPACIÓN DEL MALATION



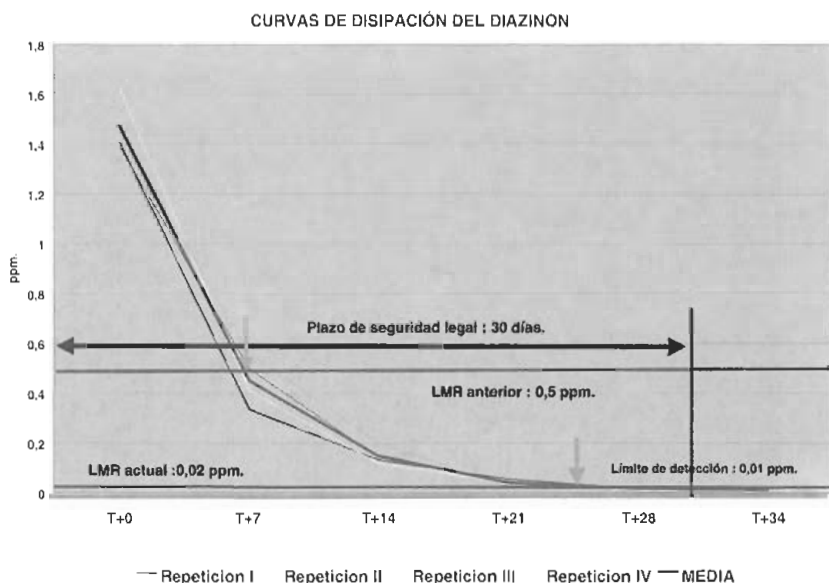
Otro producto destacable entre las diferencias entre legalidad y comportamiento es el

Diazinón

Sus actuales niveles técnicos son:

LMR (anterior)	0,5 ppm.
LMR (UE, actual)	0,02 ppm.
LDT	0,01 ppm.
Plazo de seguridad legal.....	30 días.

Es un producto de rápida degradación y largo plazo de seguridad. Con el anterior nivel de LMR a 0,5 ppm. el producto degrada mucho antes de cumplirse el plazo, una vez bajado el límite del LMR a 0,02 ppm. (casi a su nivel de LDT) el plazo de seguridad legal que ya existía ,de 30 días, tiene ahora un sentido más practico.

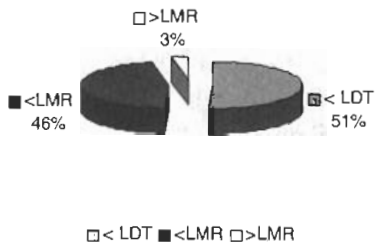


El conocimiento de estos datos y el buen cumplimiento de las prácticas agrícolas proporcionan seguridad y establece garantías ante países y clientes sensibles ante cualquier problema o irregularidad.

Por todo ello y conociendo las diferencias que hay entre la normativa y la realidad de muchos productos, a petición de Asociafruit se estableció, tanto en el Reglamento de Producción Integrada de Melocotón y Ciruela de la JA como en la norma de producción controlada de AENOR, un régimen de toma de muestras y analítica de residuos, voluntario y previo al inicio de las recolección de cada variedad diferente.

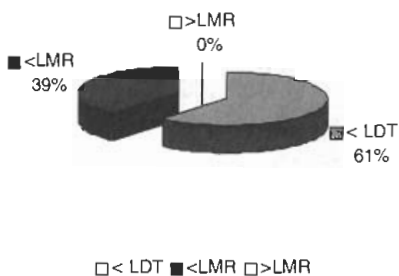
Esta analítica se ha ido realizando, en el periodo 2.000 a 2.002, por el sistema de multirresiduos (ver modelo de datos con resultados) con los resultados e incidencias que se puede apreciar en el

**Resultados de análisis voluntarios de residuos
(ASOCIAFRUIT 2.000)**

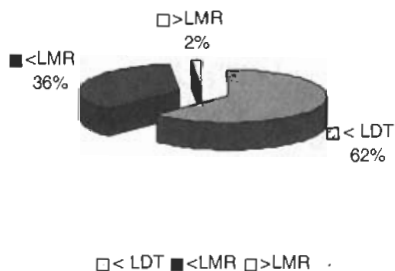


correspondiente gráfico.

**Resultados de análisis voluntarios de residuos
(ASOCIAFRUIT 2.001)**



**Resultados de análisis voluntarios de residuos
(ASOCIAFRUIT 2.002)**



Destacando que

- El porcentaje de resultados con algún producto por debajo del LMR es bajo, pero se debería conseguir bajar a cero.
- El nivel de muestras con algún residuo pero por debajo del LMR es del orden del 35% conseguido mediante un continuado descenso de estos porcentajes.
- Continuo es el aumento continuo de porcentajes de resultados analíticos en el que todos los radicales buscados se encuentran por debajo del límite LDT (límite técnico de detección o determinación)
- Hay productos que repiten con bastante frecuencia resultados con niveles por encima del LDT, como sucede con el metil-pirimifos. Desconocemos el proceso de degradación de este producto, pero es muy probable que su plazo de seguridad tenga alguna discordancia con el LMR y genere esta constancia en aparecer con algunos datos positivos.

INFORME ANALÍTICO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS N° RP-01/00868

N° de muestra:	RP-01/00868
Tipo de muestra:	Melocotón
Finca:	Cañillos
Descripción:	Red April parc 15
Fecha de muestreo:	23/04/01
Fecha de recepción:	23/04/01
Fecha inicio:	24/04/01
Fecha finalización:	27/04/01

Según convenio 2001 con Hortofrutas Services S.L.

Código de análisis: RP-13 (Multi-residuos GC-PPPD-ECD)
 Procedimiento de análisis: PEC-043

Residuo	mg/Kg	L.D.T	Residuo	mg/Kg	L.D.T
Acefato	n.d.	0.02	Fosalone	n.d.	0.01
Acinetrina	n.d.	0.01	Fomet	n.d.	0.01
Alfametrina	n.d.	0.01	Hexaconazol	n.d.	0.01
Azinifos Metil	n.d.	0.01	Iprodiona	n.d.	0.01
Bifenitrin	n.d.	0.01	Lindano	n.d.	0.01
Bromopropilato	n.d.	0.01	Malatión	n.d.	0.01
Captan	n.d.	0.01	Metamidofos	n.d.	0.02
Carbofenotión	n.d.	0.01	Metidatión	n.d.	0.01
Cihalotrin λ	n.d.	0.01	Miclobutanilo	n.d.	0.02
Cipermetrina	n.d.	0.01	Nuarimol	n.d.	0.01
Clorfenvinfos	n.d.	0.01	Oxidfluorfen	n.d.	0.01
Clopirifos	n.d.	0.01	Paratión Etil	n.d.	0.01
Clopirifos Metil	n.d.	0.01	Paratión Metil	n.d.	0.01
Clortalonil	n.d.	0.01	Permetrina	n.d.	0.01
Deltametrina	n.d.	0.01	Pirazofos	n.d.	0.02
Diazinon	n.d.	0.01	Piridifenfention	n.d.	0.01
Diclorvos	n.d.	0.01	Pirimifos Etil	n.d.	0.01
Dicofol	n.d.	0.01	Pirimifos Metil	n.d.	0.01
Dimetoto	n.d.	0.02	Procimidona	n.d.	0.01
Endosulfan α+β	n.d.	0.01	Profenofos	n.d.	0.01
Etiön	n.d.	0.01	Quinalfos	n.d.	0.01
Fenarimol	n.d.	0.01	Tetradifon	n.d.	0.01
Fenitrotión	n.d.	0.01	Thiometon	n.d.	0.01
Fenüion	n.d.	0.01	Triatofos	n.d.	0.02
Fluvalinatö tau	n.d.	0.02	Triclorfon	n.d.	0.01
Folpet	n.d.	0.01	Vamidatión	n.d.	0.01
Fonofos	n.d.	0.01	Vinclozolina	n.d.	0.01

Observaciones: n.d.: no se detecta L.D.T.: Límite de Determinación

Nota: La presencia de plaguicidas se confirma por Cromatografía de Gases-Masas

VFB:

TRAZABILIDAD



6210011057

Fdo: Director Técnico

Fdo: Responsable de laboratorio
viernes 27 de abril de 2001

Nota: Los resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio.
 Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.

La seguridad y continuidad en comercializar fruta sana no solo prestigia al operador comercial que envía esta fruta, sino que prestigia la imagen y el nivel de nuestra producción. En cambio un grave incidente en esta materia puede dar lugar a una alarma sanitaria internacional y perjudicar al infractor directamente y todos los productores del mismo país o zona indirectamente.

Podemos apreciar en el documento adjunto una denuncia de este genero a un exportador español (mayo de 2.002) donde se encuentran niveles por encima del LMR de metamidofos (de 0,23 ppm, es decir 4,6 veces por encima del límite) y de acefato en 1,1 ppm (¡55! veces mayor que el límite)

Según nuestro estudio de las curvas de disipación para llegar al nivel de 1,1 ppm. es probable que estas frutas se hubiesen tratado el día anterior a la recolección o con una fuerte sobredosis.

11 June 2002 - EU Food Alert System ... amidophos in Nectarines fr&ttp://www.pesticides.gov.uk/citizen/residues/other/acemethnec-web.htm

Public Interest Residues in Food > Food Alerts

11 June 2002 - EU Food Alert System Acephate and Methamidophos in Nectarines from Spain

The following details are from a report received via the EU Rapid Alert system for food
Commodity: Nectarines (fresh), Trade name: MARCA

Country of origin: Spain

Notifying country: Sweden

Date sample taken: 2210512002 (date of notification: 0610612002)

Residue level(s) found 1. acephate - 1.1 mg/kg - composite sample

2. methamidophos - 0.23 mg/kg - composite sample

MRL (if any): 1. acephate - 0.02 mg/kg

2. methamidophos - 0.05 mg/kg

EU, Codex or national Action taken by notifying country: The lot was purchased from
INTERMEDIARIO
PO Box 269, 2990 AG Barendrecht
in Netherlands

Manufacturer:

EXPORTADOR Y DOMICILIO, Spain

Importer/retailer:

IMPORTADOR, Heisingborg, Sweden

Consumer risk assessment:

Although the ARFD is exceeded, adverse health effects would not be anticipated, however, safety margins may be eroded.

Comment (if any):

As the levels found exceed the MRL for acephate and methamidophos, nectarines containing a higher level than the MRL should not be imported into the UK.

Please alert relevant contacts such as importers or analytical laboratories to the above information. If you have any relevant residue results or related intelligence or have any questions on these issues please contact:

El momento actual y el futuro inmediato.

Parece que la agricultura no se puede librar de la maldición bíblica de padecer continuamente las más dañinas y costosas plagas.

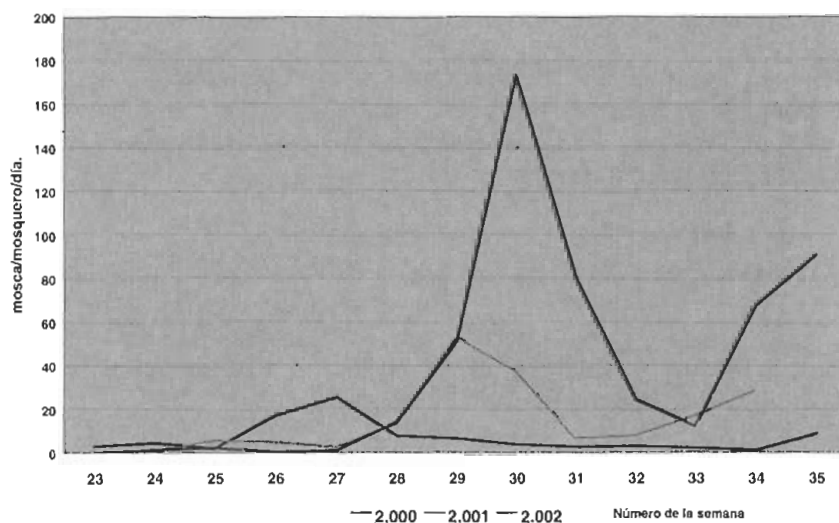
Quizás la dispersión de la técnica y la falta de control y estudio de plagas endémicas y tradicionales hacen que cuando varían algunas circunstancias y favorecen ligeramente a una especie determinada se produce una explosión de estos individuos.

Actualmente se está generando un fuerte incremento de la incidencia de la mosca de la fruta o del mediterráneo (*Ceratitis capitata*).

Quizás por

- Modificaciones climáticas
- Por existir cultivos con bajos rendimientos económicos o subvencionados donde no compensa el control de algunas plagas.
- Por existir mayor superficie de plantaciones y una amplia gama de variedades cuyas maduraciones dan lugar a calendarios más alargados.
- Por mayor volumen de frutas que quedan sin recolectar en los campos
- Por imperativos medio-ambientales, que obligan a concentrar productos de carácter orgánicos en determinados lugares o vertederos, generando una importante concentración de incidencias en algunas zonas determinadas.

Evolución de las capturas medias de moscas (*Ceratitis capitata*)
Finca en T.M. de Guillena (Sevilla)



En el gráfico adjunto se puede apreciar la importante evolución e incremento de esta plaga en fincas próximas a la localidad de Guillena donde existe un importante vertedero.

Esta incidencia la expongo con el fin de destacar la necesidad de establecer una norma o método que prevea, si fuese posible, las circunstancias que pueden generar desequilibrios.

El futuro inmediato.

Esta previsto que los agricultores asuman la gran carga de la responsabilidad sobre la introducción, expansión y control de plagas, quedando la administración en un segundo plano. Por ello, se deben establecer cuantos medios sean necesarios para colaborar con la producción en estas circunstancias

En un ámbito en que cada vez se exige más a la producción, seguridad sanitaria, calidad del producto, cumplimiento exacto de pedidos y fechas, precios cada vez menos rentable mientras, absurdo contrasentido, aumenta producción y competencia, tanto interior como exterior, el productor necesita colaboración técnica para proporcionar calidad sin incremento de costes.

Consumidores, intermediarios y oligopolios comerciales y la administración presionan y exigen al sector productivo, como también lo exigen las nuevas leyes.

En la LEY 43/2002, de 20 de noviembre, de SANIDAD VEGETAL, podemos encontrar textualmente que "en el ámbito de las obligaciones particulares se responsabiliza a los agricultores de la vigilancia y el control de las plagas, los cultivos y los materiales objeto de su actividad....".

A causa de la globalización comercial, tememos que a pesar de la vigilancia y control que el agricultor realiza sobre las plagas endémicas que ya conoce, pueden generarse nuevas invasiones, de especies no habituales en nuestras latitudes, que puedan afectar económicamente a algún cultivo. Hay antecedentes ya conocidos, debemos vigilar y poner medidas para aminorar los riesgos.

- El capnodis o gusano cabezudo era un desconocido, la sequía del 82 se encargó de su expansión , las posteriores y graves sequías de los noventa y la proliferación de riegos localizados han convertido en endémica a esta plaga.
- La empoasca no era una plaga con incidencia económica y desde hace unos años es el peor enemigo de las plantaciones jóvenes de melocotoneros
- La mosca de la fruta, como hemos visto, esta adquiriendo niveles de gran repercusión económica.

Los riesgos aumentan por

- Importante intercambio internacional de toda clase de vegetales. Nuevas plagas o enfermedades nos pueden entrar por importaciones de frutas exóticas o subtropicales.
- La liberación fitosanitaria de fronteras favorece la expansión y proliferación de nuevas plagas. Filoxera y escarabajo de la patata tardaron décadas en invadir España tras hacerse endémica en Francia. En cambio, el *Frankliniella occidentalis* emigró de California a Holanda y en un periodo muy corto campeaba por cualquier flor o cultivo de Andalucía.
- La importación y movimiento internacional de material vegetal favorece la extensión de enfermedades y virosis. La realización de plantaciones poco controladas multiplican y expanden estas enfermedades. Es importante la existencia en nuestra comunidad de un abrigo de cuarentena (previsto en el articulado de la citada ley) para que se pueda importar material vegetal de forma controlada. La falta de medios y normas de control favorece la importación de material clandestino y sin permisos fitosanitarios.
- La limitación en el empleo de materias activas puede dar lugar a favorecer la generación de resistencias biológicas de algunas especies. Los programas de producción integrada deben ser equilibrados y prever estos riesgos. En el reglamento de PI de frutas de hueso de la Junta se ha desautorizado el empleo del Fention. Esta prohibición de este eficaz medio de controlar la *Ceratitis* ha limitado los medios de lucha a Malation y Triclorfon, y ha ocasionado un importante incremento del número necesario de tratamientos.

Finalmente, ante este cúmulo de dificultades, el sector productor tiene la esperanza de contar, gracias a la colaboración e investigación de la industria agroquímica, con nuevos productos útiles y eficaces.

El descenso de incidencias en los últimos años y la casi segura erradicación del Piojo San José se debe al empleo de un eficazísima materia.

La fruticultura espera contar con

- Productos más eficaces y que controlen las plagas por alteraciones biológicas en especies muy concretas, sin que genere incidencias en las otras especies próximas.

- Productos más ecológicos, con mínima incidencia sobre el hombre, peces, aves y las otras especies de insectos.
- Productos fácilmente degradables y con nula repercusión en el mundo comercial y consumidor.
- Agilidad burocrática y de investigación para poner a disposición de los agricultores, lo antes posible, los nuevos productos de esperada eficacia.
- Generosidad burocrática, registrando los nuevos productos eficaces para el mayor número de las especies vegetales donde se haya constatado su eficacia. No centrarse exclusivamente en los grandes cultivos.
- Generosidad en el establecimiento de los precios. La industria química no entrará en crisis por establecer un precio justo y, en cambio, muchos agricultores pueden ver inviables sus explotaciones a causa de precios injustos.

Finalmente, debo agradecer la atención de quien haya leído o escuchado estas reflexiones que acabo de realizar, no queriendo terminar sin expresar nuestros mejores propósitos de colaboración, con el ofrecimiento para que nuestro sector productivo se ponga a disposición del desarrollo de la industria del control de plagas y enfermedades colaborando o aportando medios, para ensayo o experimentación de nuevos productos.

TITULO: EL VIÑEDO: LA SANIDAD DEL CULTIVO ANTE EL NUEVO MARCO LEGAL DE LA LEY DE SANIDAD VEGETAL.

AUTOR: CAYETANO GARIJO ALBA

CENTRO DE TRABAJO: Jefe Servicio de Agricultura, Ganadería, Industria y Calidad.
Delegación de Agricultura y Pesca.

LOCALIDAD: Málaga.

Con fecha 20 de noviembre de 2002, fue aprobada la **Ley 43/2002 de Sanidad Vegetal**, Ley que sustituye a la Ley de Plagas del Campo, de 21 de mayo de 1.908, y a la Ley de Defensa de los montes contra las plagas forestales de 20 de diciembre de 1.952.

Esta presentación, no pretende hacer un estudio de la nueva Ley en su totalidad, sino únicamente tiene como objetivo analizar en qué medida se verá afectado el sector vitícola ante la entrada en vigor de esta nueva legislación, partiendo de los sistemas de Prevención fitosanitaria que el viticultor realiza, y los medios y medidas de lucha que aplica actualmente contra la problemática fitosanitaria.

Del viñedo existente en España, 1.165.068 has., la superficie destinada a la producción de Uva de Mesa es de 31.414 Has, la destinada a Vinificación es de 1.130.082 Has y la destinada a Pasificación es de 3.311 Has. Existe finalmente una superficie de 261 Has destinadas a la producción de plantas de vivero.

Objetivos y fines de la Ley de Sanidad Vegetal.

El primero de los **Objetivos** definidos en la nueva Ley de Sanidad Vegetal se refiere a la necesidad de:

- ♦ *proteger los vegetales y los productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas, y al territorio nacional y al de la Unión Europea de la introducción de plagas de cuarentena para los vegetales y los productos vegetales u otros objetos y evitar la propagación de las ya existentes;*

Los restantes **Objetivos** contenidos en la Ley, responden a las exigencias de la Sociedad actual, demandando a nuestros agricultores que lleven a cabo su actividad dentro de los principios de una **agricultura sostenible**,

A lo largo de los años, a esta problemática fitosanitaria se han ido incorporando distintos fitoparásitos hasta llegar a la problemática actual:

□ la bacteria *Xanthomonas ampelina*, Excoriosis, *Phomopsis viticola*, y Eutipiosis, *Eutypa armeniacae*, en 1.978; gusanos grises en 1.979; el ácaro de la roña, *Brevipalpus lewisi* y la importancia de los daños causados por termitas en 1.980; el mosquito verde, *Empoasca spp.* en 1.982; en 1983 se distingue entre podredumbre gris causada por *Botrytis cinerea*, podredumbre ácida asociada al ataque de *Drosophila menanogaster*, y podredumbres secundarias como consecuencias del desarrollo de hongos *Aspergillus* y *Rhizopus*, y se detecta la presencia por primera vez del ácaro rojo, *Panonychus ulmi*; el virus del entrenudo corto infeccioso en 1.985; en 1.986 se detecta la presencia de los virus del enrollado de la vid, *GLRaV*, y del virus de la madera rizada; en 1987, se constata la presencia del trips, *Frankliniella occidentalis*; se confirma el incremento e importancia de los daños causados por el pirálido *Criptoblabes gnidiella*, en 1.989; en el año 1.996 se detecta la presencia de la micoplasmosis **Flavescencia dorada**; en estos últimos años se ha determinado el **complejo de hongos** que atacan a la madera en vid y la **Enfermedad de Petri** que produce el decaimiento y muerte en viñedos jóvenes.

Además de esta problemática, a lo largo de estos años se han detectado sobre el viñedo otros agentes perjudiciales, que por su localización o porque su aparición no ha revestido la importancia esperada en un principio, no se han incorporado a la relación de plagas y enfermedades sobre las que se realizan las recomendaciones a nivel nacional para su control.

Un riesgo sanitario importante al que el viñedo deberá hacer frente, como ya hemos comentado anteriormente, es el que puede producirse ante la gran demanda que se está generando de plantas de vid Certificadas en estos últimos años, como consecuencias de renovaciones de plantaciones de viñedo, Programas de reestructuración en marcha y futuros y nuevas autorizaciones de plantaciones de viñedo autorizadas por la Unión Europea, unido a nuevas técnicas de producción de plantas. Situación que puede degenerar en una disminución de la calidad sanitaria de las plantas suministradas, no respondiendo estas a las exigencias requeridas, principalmente en relación con la presencia de hongos que atacan a la madera y cuyos efectos se van a detectar una vez realizada la plantación y a lo largo de los primeros años de esta. La Administración ha puesto en marcha un Plan para detectar estos problemas y determinar el origen de los mismos, exigiendo en su caso que se tomen las medidas sanitarias adecuadas para evitar este tipo de problemática sanitaria en el cultivo.

Prevención y Lucha contra Plagas.

Partiendo de esta problemática fitosanitaria, el Título II de la Ley de Sanidad Vegetal, en el Capítulo I dedicado a la **Prevención**, establece en su **Artículo 5**: *las Obligaciones de los particulares, (viticultores, comerciantes, importadores y profesionales que ejerzan actividades relacionadas con la defensa fitosanitaria, deberán vigilar su cultivo, facilitar la información sobre su estado fitosanitario y notificar toda aparición atípica de organismos nocivos o de síntomas de enfermedad en el viñedo.*

El 97% de la superficie de viñedo existente en España se destina como hemos visto a la obtención de vinos. Nuestros viticultores, muchos de ellos reúnen la doble condición de agricultores y bodegueros, saben que la calidad de un vino debe iniciarse en la obtención de una uva sana. Por tanto, se han preocupado de controlar, desde hace muchos años, con los medios disponibles a su alcance, aquella problemática fitosanitaria que pudiese afectar no sólo a la producción sino a la calidad de la uva. Igualmente, el viticultor que destina su producción al consumo fresco o a su transformación en pasas, por exigencias del mercado, se preocupa de ofrecer un racimo y una uva de calidad, libre de la presencia de daños causadas por plagas o enfermedades.

Esta preocupación ha posibilitado una comunicación muy fluida del sector con la Administración, tanto de los viticultores como de los profesionales relacionados con la sanidad vegetal, bien directamente, a través de Cooperativas o de las Bodegas, siendo normal el facilitar cualquier tipo de información requerida sobre la sanidad del cultivo y trasladando cualquier incidencia producida por una plaga o enfermedad desconocida para él, solicitando asesoramiento sobre los medios disponibles para su control y la forma de aplicarlos correctamente.

El **Artículo 7** y los **Artículos del 10 al 12** del Capítulo II de la Ley, con el fin de prevenir los riesgos de una posible introducción o propagación de plagas de cuarentena, establece: *la limitación a la introducción y circulación de vegetales y los intercambios con terceros países.*

En el caso del movimiento de material vegetal de la especie *Vitis spp.*, el Real Decreto 2071/1993, de 26 de noviembre, traspone a la legislación española la normativa comunitaria, estableciendo las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países tercero, y las modificaciones posteriores de los Anejos de este Real Decreto, establece que: *Queda prohibida la introducción, en todos los países de la Unión Europea de vegetales de Vitis, excepto los frutos, procedentes de terceros países, según el Anexo III, Parte A, Punto 15.*

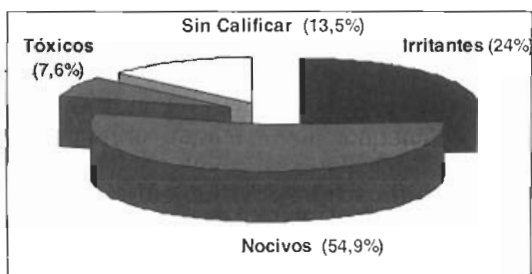
SIN CLASIFICAR		
Hombre y Animales Dom.	Fauna Terrestre	Fauna Acuícola
4	16	16
2,1%	7,9%	8%

TOXICOS		
Hombre y Animales Dom.	Fauna Terrestre	Fauna Acuícola
16	9	72
7,9%	4,5%	35,6%

Esta cifra se ha visto notablemente incrementada a lo largo de estos años, pasando a disponer el sector del viñedo de 146 materias activas, que dan lugar a la existencia en el mercado de un número de 421 formulaciones registradas.

La Reglamentación Técnica Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, aprobada por el Real D 3349/ 1983, establece una nueva clasificación de la peligrosidad de los plaguicidas, estableciéndose para los productos fitosanitarios una clasificación toxicológica para el hombre y unos parámetros ecotoxicológicos, para los mamíferos, aves y peces.

La peligrosidad para el hombre queda establecida en el siguiente gráfico:



Podemos comprobar que a pesar de haber doblado el número de formulados disponibles, los porcentajes de productos clasificados como tóxicos se mantienen, por lo que los viticultores tienen actualmente unas mayores posibilidades de utilizar productos fitosanitarios que supongan una baja o mediana peligrosidad en su utilización.

En relación con los parámetros Ecotoxicológicos, la clasificación de los formulados existentes se distribuye de la siguiente forma:

Baja o Media Toxicidad			Tóxicos			Sin Calif.
Mamíferos	Aves	Peces	Mamíferos	Aves	Peces	
392	393	272	10	9	130	19
93,1%	93,4%	64,6%	2,4%	2,1%	30,9%	4,5%

Los formulados existentes en el mercado autorizados en el viñedo en relación con los mamíferos y aves son menos peligrosos, en cambio, presenta una mayor peligrosidad para los peces que los que existían hace 25 años.

El sector en líneas generales, puede considerarse que está bastante tecnificado y el viticultor solicita normalmente asesoramiento técnico en cuanto al tipo de producto fitosanitario a aplicar y la forma y momento de utilización. Este asesoramiento se lo ofrece el propio sector (Cooperativas, Bodegas), las Casas Comerciales fabricantes o Distribuidoras de los Productos Fitosanitarios y la propia Administración.

La Orden del Ministerios de Agricultura de 31 de julio de 1973, crea las Estaciones de Avisos dentro de las estructuras provinciales del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica, marcando desde estos momentos un nuevo concepto en la lucha contra la problemática fitosanitaria de los cultivos, tecnificando los sistemas de control sanitario de los cultivos, poniendo en práctica entre otras medidas: el conocimiento de la biología de los distintos fitoparásitos; aplicando los productos más eficaces de entre los productos autorizados, de acuerdo con las experiencias y ensayos realizados por las Estaciones de Avisos; se inician los estudios encaminados a comprobar los efectos negativos del control químico sobre la fauna auxiliar de cada plaga, dando preferencia en las recomendaciones de productos aquellos que presentan un menor riesgo para la fauna auxiliar; partiendo del conocimiento de la biología de las plagas más importantes del cultivo o de los estudios epidemiológicos de las enfermedades, se determinan los momentos más eficaces para la aplicación de los productos fitosanitarios, para combatir o prevenir el daño que estos fitoparásitos pudiese ocasionar al cultivo; se recomiendan medios alternativos al Control Químico, como las medidas culturales, utilización de atrayentes, sexuales o alimenticios, utilizados no sólo para disminuir poblaciones sino para determinar los momentos más adecuados para la aplicación de los productos fitosanitarios de acuerdo con los índices de capturas; publicación periódica de los Boletines de Avisos; poniendo en marcha lo que se denominó la Lucha Química Aconsejada que dio paso a la Lucha Dirigida contra las plagas y enfermedades.

Esta labor que desarrollaban las Estaciones de Avisos provinciales se potenciaron con la constitución de los Grupos de Trabajo de Sanidad Vegetal, que estaban formados por técnicos especialistas en cada uno de los cultivos, cuyo objetivo era la de sumar esfuerzos y conocimientos, y que las recomendaciones a los agricultores fuesen unificadas y adoptadas mediante acuerdo.

TITULO: EL ALGODÓN: NUEVAS PERSPECTIVAS EN SU DEFENSA FITOSANITARIA.

AUTOR (ES): JOSE MANUEL DURAN ALVARO

CENTRO DE TRABAJO: Laboratorio de Sanidad Vegetal.
Delegación Provincial de Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca,
Junta de Andalucía.

LOCALIDAD: Ctra. de Utrera, km 1. Apdo. 121. 41089-Montequinto
(Sevilla)

El algodón es un cultivo de gran importancia para Andalucía, como viene poniéndose de manifiesto en los últimos años, pero en una economía cada vez más globalizada y dentro de un entorno como es la UE, es un cultivo minoritario que lo va a ser aún más con la ampliación. En la actualidad se circunscribe a Grecia y España, con una producción marginal en Portugal. En el sector primario de la UE alrededor de 300.000 familias viven del algodón y en el sector secundario afecta a más de 100.000 trabajadores. Dentro de nuestro país el 95% de la superficie es sembrada en Andalucía donde alcanza un 5,2% de la Producción Final Agrícola (Rodríguez et al., 1996). En Andalucía ocupa el 27% de la superficie dedicada a cultivos extensivos de regadío, pero supone el 64% del empleo generado por éstos, lo que implica más de un millón de jornales al año (Arriaza et al., 2000). El 75% de los agricultores cultivan en sus explotaciones superficies de algodón menores de 10 has y de ellos casi el 50% menos de 5 has (CAP, 2001) siendo la producción media de 3.200 kg/ha (Ruiz Avilés, 2000).

La UE es deficitaria en algodón, demandando anualmente 1,5 millones de toneladas, equivalentes a 4,5 millones de toneladas de algodón sin desmotar, por lo que se importan alrededor de 2/3 partes. Es la principal fibra textil de origen vegetal y gracias a su carácter natural, su imagen de marca es mejor que la de las fibras sintéticas competidoras. Así lo recoge el dictamen del Comité Económico y Social (CES 366/2000) sobre sendas propuestas de reglamento del consejo valorando que "...su cultivo ha sustituido a otros cultivos de irrigación similares y excedentarios en la UE como el maíz, la remolacha azucarera, el tabaco y el tomate para transformación, con limitaciones de producción". Los aspectos negativos desde el punto de vista medioambiental, entre los países de la UE, se refieren fundamentalmente al consumo excesivo de agua, al uso de plaguicidas y abonos y a la tendencia al monocultivo en algunas zonas. En el marco de los acuerdos internacionales de comercio e incluso por la propia ampliación de la UE, se va a producir probablemente una reducción de las ayudas a los cultivos, al menos a los aspectos productivos, en tanto que se primarán los aspectos de protección del medioambiente. Debemos irnos preparando por tanto para un proceso que ya se está produciendo y va a crecer en los próximos años.

Este cultivo se encuentra en un momento crítico, afectado por una batería de disposiciones que inciden en todos los elementos del sector. A la normativa que afectará genéricamente a la mayoría de los cultivos se le añaden otras específicas que han venido a coincidir en el tiempo. Es la intención de esta ponencia analizarla en lo que afecta a la práctica

vegetal se podrían apuntar algunas líneas de investigación y experimentación interesantes:

- Plantear estrategias de control de *Helicoverpa armigera* a corto y medio plazo es sin duda el aspecto más urgente en estos momentos. Debe comprender un Programa de Manejo de Resistencia consensuado por todo el sector, el cual debería incluir la limitación en el número de aplicaciones consecutivas con una misma materia activa, el uso de los umbrales de tratamiento, respetar de los insectos auxiliares, evitar tratamientos innecesarios contra otras plagas, el control de otros huéspedes en la zona (garbanzo, tomate, maíz,...) sin olvidar las malas hierbas, la mejora en la calidad de las aplicaciones, el conocimiento de los movimientos migratorios y su implicación en los niveles de resistencia.
- Controlar de forma sistemática los niveles de resistencia de los principales plaguicidas en uso, frente a ésta y otras plagas, debería ser objeto de un programa establecido. La reducción del número de materias activas disponible, en general es preocupante. Debe hacerse hincapié en el grupo de los herbicidas, dada la eficacia decreciente que en algunos casos viene apreciándose, como ocurre con *Solanum nigrum*.
- Potenciar los sistemas de control alternativo de eficacia probada como el confusiónismo contra *Pectinophora gossypiella* o la solarización cuando la gravedad de la verticilosis lo requiera. Aquellos que vayan surgiendo como consecuencia de la actual dinámica de desarrollo de métodos biológicos y biotecnológicos deberían experimentarse en nuestras condiciones reales de campo, constatar ventajas e inconvenientes y en su caso hacerlos llegar de forma efectiva a los agricultores.
- Ampliar los trabajos hasta ahora realizados sobre insectos auxiliares, abriendo probablemente la posibilidad a la cría e introducción, sea de especies autóctonas o exóticas. Especial interés presentan en el ya citado caso de *H. armigera*.
- Definir unas prácticas herbicidas que sean compatibles con los diferentes condicionantes agronómicos que van surgiendo. La necesaria rotación de cultivos hace imprescindible ampliar la información disponible. La herbigación debe incluirse, como una práctica que está mostrando gran interés pero que precisa de su puesta a punto.
- Continuar la búsqueda de variedades que, además de los adecuados requerimientos agronómicos, muestren tolerancia a nuestras cepas de *Verticillium dahliae*. No podemos depender de un reducido número de variedades, dado el riesgo de aparición de resistencias. Una red de experimentación debería constituirse en árbitro objetivo sobre dicha tolerancia. La línea de investigación en resistencia varietal debería ampliarse al complejo de caída de plántulas, e incluso abarcar otras posibilidades de resistencia a plagas.
- Caracterizar los problemas de caída de plántula en nuestras condiciones, es un primer paso imprescindible en el manejo de este problema. Establecer un sistema de análisis de la calidad de la semilla que responda a lo que realmente ocurre en nuestros campos, supondría una herramienta de gran utilidad para los agricultores a la hora de la siembra.
- Estudiar en nuestras condiciones especies de alto potencial de daños, como es el caso de *Bemisia tabaci*, permitiría evitar que se sitúen en los niveles de problemática que existen en otros países.

- Hay que considerar que se ha detectado presencia de melaza (stickiness) en un 19% de muestras en desmotadoras (ITMF, 2001).
- Vigilar la aparición de virus de importancia creciente en otras zonas como Cotton Leaf Crumple Virus o de complejos de etiología aún en estudio como Bunchy Top o Bronze Wilt.
 - Promover sistemas que promuevan un control fitosanitario más racional, que optimicen los rendimientos reduciendo el impacto en el medioambiente, planteamiento que responde a las directrices de la Producción Integrada, que más adelante se abordará.
 - Establecer una red de revisión de la maquinaria de aplicación que la adecue para realizar los tratamientos a las dosis deseadas, colocando los productos en la zona objeto, minimizando las derivas y los riesgos para el aplicador. Esta red debe complementarse con otra de experimentación e información al agricultor que permita mantener actualizada la maquinaria bajo el prisma de eficacias mayores con menor gasto de producto y menor impacto medioambiental.

Dentro de la normativa planteada, pero que en este caso afecta al conjunto de la agricultura, aparece la **Directiva 91/414/CEE** que establece los criterios para la evaluación, autorización y comercialización de las nuevas sustancias activas, así como la revisión de las ya existentes, a fin de establecer una lista comunitaria única, el anexo I, previa al registro de los diferentes productos fitosanitarios por parte de los Estados Miembros para ser usados en sus mercados. En este proceso nos hallamos inmersos y la mayor preocupación de los productores radica, lógicamente, en saber la relación de materias activas con las que va a poder contar a corto y medio plazo, en un marco de disponibilidad de materias activas frente a plagas y enfermedades que viene reduciéndose en los últimos años de forma alarmante.

La Comisión ya informó al Parlamento y al Consejo en su día, julio de 2001, de la imposibilidad de cumplir el plazo previsto de revisión de las 834 sustancias existentes, antes de 2003. Al ritmo de trabajo realizado se concluiría hacia 2015, pero con el establecimiento de nuevas medidas y recursos se considera una fecha más adecuada 2008 (SANCO 822/2001) con 2 años más para la revisión a nivel nacional de los productos fitosanitarios que contengan dichas materias activas. El anexo técnico a este informe es un documento muy interesante para conocer la problemática de este proceso. Las fechas se han concretado en el documento SANCO/1617/2002 pendiente de publicación en el Diario Oficial.

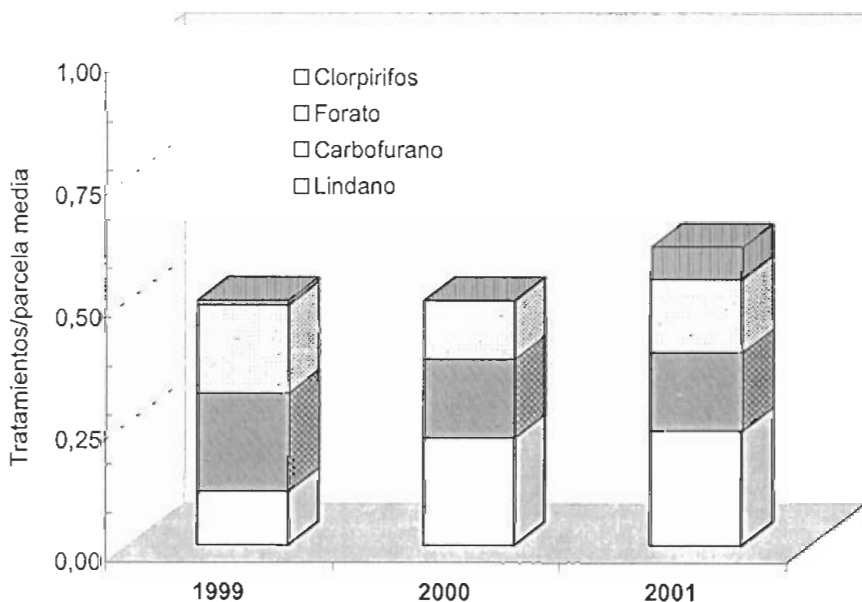
El balance previo, con cifras relativas dado que es un proceso en activo que puede consultarse en la dirección de la Unión Europea en Internet, es de 20 sustancias ya retiradas y la Comisión estima que un total de 506 desaparecerán al final del proceso (al margen de posibles excepciones como usos esenciales). Esto supone una reducción de un 60% de sustancias activas frente a la situación en julio de 1993. ¿Cómo afectará esto al algodón? Hemos utilizado los datos correspondientes a parcelas manejadas con criterios de Lucha Integrada en la provincia de Sevilla, la cual siembra alrededor del 60% del cultivo. Son por tanto datos de una representatividad relativa pero que por propia experiencia, observando la convergencia de prácticas culturales que ha habido en el cultivo a lo largo de los últimos 20 años, podemos considerar que son significativas, al menos si pretendemos un análisis cualitativo más que cuantitativo.

Observando el consumo real de fitosanitarios en los últimos 4 años, que se recoge en los gráficos 1 a 4, no se aprecia una gran trascendencia hasta el momento.

De entre los productos ya retirados desde junio de 2002 destaca el lindano. Su empleo como tratamiento contra insectos de suelo en el momento de la siembra, suponía un 20-40% entre las materias activas empleadas. Hay que tener en cuenta que el número de parcelas en las que se viene realizando este tratamiento, generalmente en función del cultivo previo y la experiencia en cada parcela, oscila entre un 30-70%. Puede estimarse por tanto que la retirada de este producto afecta en principio alrededor del 10-30% de las parcelas (gráfico 1), pero debemos reseñar que existen productos alternativos.

El otro producto de uso efectivo en el algodón de nuestra zona que ya ha sido excluido del mercado es quintoceno, fungicida empleado para el tratamiento de semilla por parte de las empresas. Aunque su uso en la actualidad es reducido, en esta campaña de 2002 todavía se ha encontrado en lotes de semillas procedentes de Australia. En la próxima campaña ya no podrá emplearse este producto. En el reglamento de Producción Integrada que más adelante se tratará, para el tratamiento de semillas se autoriza el empleo de: carboxina+ tiram, flutolanil, metalaxil y pencicuron.

Gráfico1. Tratamientos insecticidas de suelo (Programa ATRIA-Sevilla)



De entre los productos que no han sido notificados y quedarán fuera del mercado en julio de 2003, cabría destacar el herbicida benfuresato. Dada su eficacia contra *Cyperus rotundus* ha sido incluido en el anexo de usos esenciales para el algodón en España. Esta calificación permite el empleo

de algunos productos, en países y usos muy concretos, ante la ausencia de alternativas. Es una medida temporal, hasta junio de 2007, para mantener disponibles productos que de otra forma saldrían en 2003 (SANCO/1617/2002). En este mismo anexo, el otro producto que se recoge como uso esencial para el algodón es prometrina, aunque en la práctica apenas viene siendo empleado (gráfico 2). Hay que señalar que a partir de diciembre de 2003 los productos mantenidos para usos esenciales deberán reetiquetarse y que los estados miembros se comprometen a garantizar que no hay riesgos en su uso, así como a buscar alternativas, debiendo informar al respecto en diciembre de 2004.

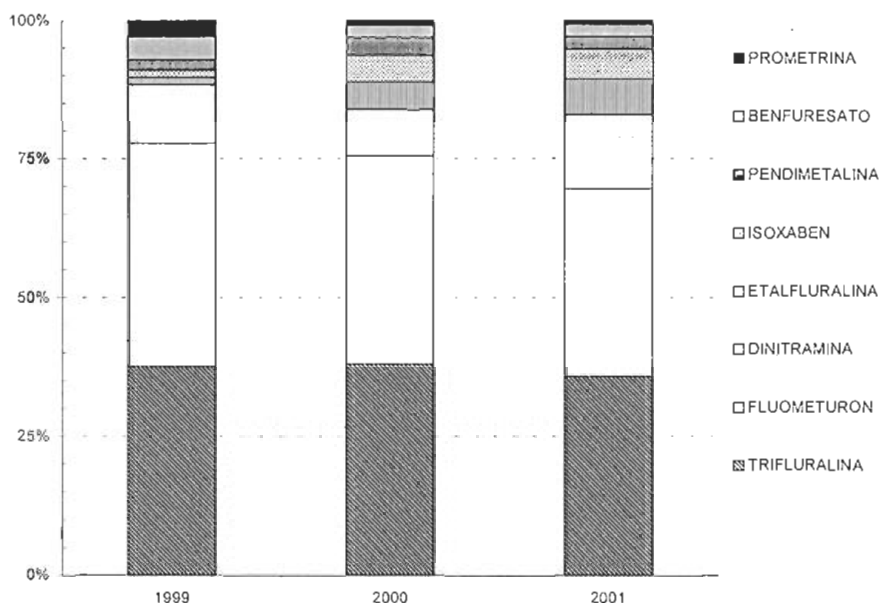
Otros herbicidas que también se retirarán en julio de 2003 son el metolacoloro, de uso reducido en este cultivo, y la cianazina, de interés frente a *Solanum nigrum*. Si bien hay materias alternativas, esta última viene utilizándose en algunas zonas tanto en preemergencia como mediante herbigación para suplir una eficacia a menudo deficiente de fluometuron.

También desaparecerá dinitramina, cuyo interés radica en ser el herbicida que se viene utilizando cuando el cultivo siguiente es remolacha, una de las alternativas naturales en muchas zonas. Según los datos de que disponemos de parcelas de Sevilla en programa ATRIA, en los 4 últimos años se viene empleando en un 23,4% de parcelas. En ausencia de la dinitramina la selección de herbicidas en el algodón se hace difícil. El balance de la situación se recoge en el cuadro 1.

Cuadro 1. Herbicidas autorizados en algodón

TIPO DE HERBICIDA	MATERIA ACTIVA 2002	MATERIA ACTIVA > 2003	MATERIA ACTIVA > 2007	ESPECTRO DE ACCIÓN
PRE SIEMBRA	TRIFLURALINA	TRIFLURALINA	TRIFLURALINA	MONO Y DICOTILEDÓNEAS
	DINITRAMINA	.	.	
	ETALFLURALINA	ETALFLURALINA	ETALFLURALINA	
	FLUOMETURON	FLUOMETURON	FLUOMETURON	DICOTILEDÓNEAS
	ISOXABEN	ISOXABEN	ISOXABEN	
	PENDIMETALINA	PENDIMETALINA	PENDIMETALINA	
	BENFURESATO	BENFURESATO	.	MONO COTILEDÓNEAS
PREEMERGENCIA	CIANAZINA	.	.	DICOTILEDÓNEAS
	FLUOMETURON	FLUOMETURON	FLUOMETURON	
	PROMETRINA	PROMETRINA	.	
	METOLACOLORO	.	.	MONO COTILEDÓNEAS
POSTEMERGENCIA	OXIFLUORFEN	OXIFLUORFEN	OXIFLUORFEN	MONO Y DICOTILEDÓNEAS
	GLIFOSATO	GLIFOSATO	GLIFOSATO	
	SULFOSATO	SULFOSATO	SULFOSATO	DICOTILEDÓNEAS
	FLUOMETURON	FLUOMETURON	FLUOMETURON	
	ANTIGRAMÍNEOS	ANTIGRAMÍNEOS	ANTIGRAMÍNEOS	

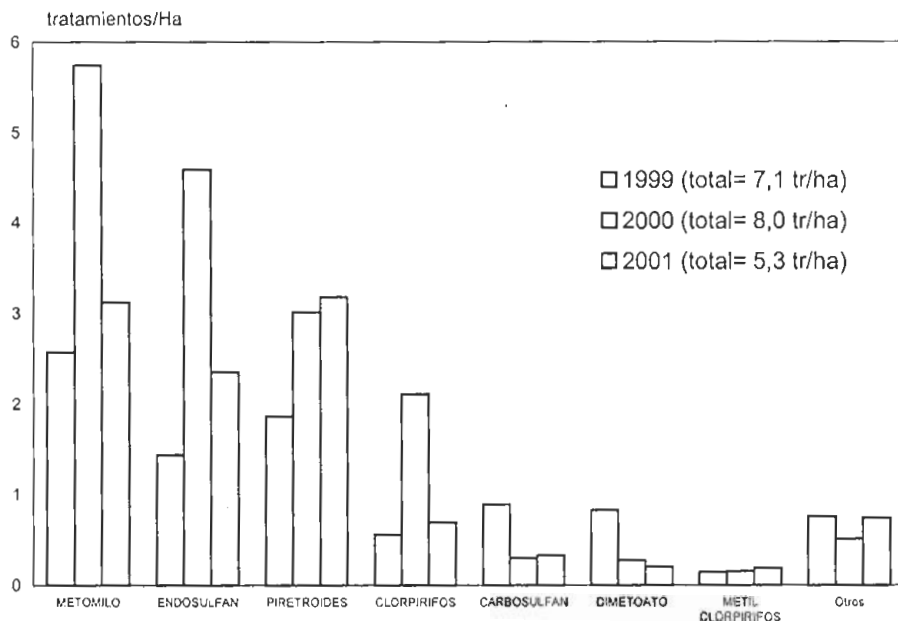
Gráfico 2. Tratamientos Herbicidas en algodón (ATRIA · Sevilla)



Del grupo de insecticidas que serán excluidos en julio de 2003 tan sólo podría destacarse el caso de propoxur por cuanto mostraba eficacia frente a *Aphis gossypii*, resistente a numerosos aficidas, aunque su uso se había abandonado desde 1998.

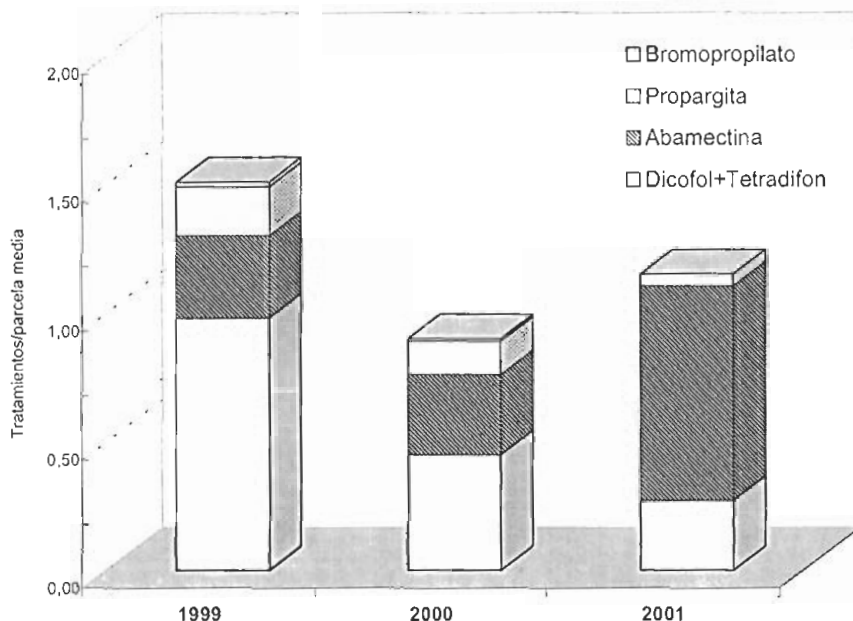
En la práctica el número de materias activas empleadas en el algodón es relativamente reducido, como se recoge en el gráfico 3, datos siempre referidos a parcelas de Sevilla incluidas en técnicas de manejo integrado. Los dos productos más utilizados son metomilo y endosulfan, seguidos del grupo de piretroides empleados generalmente contra gusano rosado, entre los que destacaría cipermetrina en alrededor del 50% de los casos. Los demás productos que se vienen empleando han sido notificados y en principio ninguna plaga va a ver disminuidas sus posibilidades de control químico respecto a la actualidad.

Gráfico 3. N° de tratamientos en los que han intervenido los principales insecticidas (Programa ATRIA-Sevilla)



En el caso de los acaricidas nos encontramos con tetradifon, que si bien inicialmente aparecía como notificado, ha pasado al grupo de los que salen en julio de 2003. Se ha incluido entre los usos esenciales en España pero para otros cultivos, no el algodón. Esto afectaría a la habitual mezcla de acaricida doble (dicofol+tetradifon) pero podría sustituirse por el dicofol sólo. Si bien su empleo ha bajado mucho a raíz del abaratamiento de los formulados de abamectina (gráfico 4) creemos que mantiene un gran interés por su baja toxicidad frente a insectos auxiliares (Duran et al., 1998). El otro caso en este grupo de plaguicidas es el de bromopropilato que, si bien sale en 2003 y también se ha considerado de uso esencial para otros cultivos en España, en el caso del algodón apenas se viene utilizando (gráfico 4).

Gráfico 4. N° de tratamientos acaricidas y materias activas empleadas (Programa ATRIA - Sevilla)



Una cuestión más preocupante supone la incertidumbre sobre la situación final de los productos que, aun habiendo sido notificados, no sabemos si cumplirán los requisitos exigidos hasta su inclusión en el anexo I. Especial inquietud aporta en estos momentos el caso de endosulfan, cuyo informe se encuentra pendiente de revisión. Es el único insecticida que actualmente posee una eficacia aceptable contra *Helicoverpa armigera*, y aun así sólo si se dirige contra larvas pequeñas. Por tanto su disponibilidad en el algodón se considera imprescindible en estos momentos para afrontar con un mínimo de garantías el control de la principal plaga de este cultivo, dentro de un Programa de Manejo Integrado. Su empleo en los últimos años respecto al total de aplicaciones realizadas se recoge en el cuadro 2 y en el gráfico 3.

Cuadro 2. Porcentaje de veces que se ha aplicado endosulfan frente al resto de insecticidas (Programa ATRIA-Sevilla)

1.999	2.000	2.001
15,8%	27,5%	21,8%

Este caso debe servirnos de aviso del riesgo que corremos recurriendo a la lucha química como elemento de control principal y reduciendo el espectro de plaguicidas disponibles frente a una plaga. Los riesgos de aparición de resistencia se incrementan haciendo imprescindible que se establezcan Programas de Manejo de Resistencia. Si bien en estos momentos el caso más relevante es el de heliothis, deberíamos seguir la pauta que marcan otros países y extender estos programas al menos a *Aphis gossypii* e incluso *Bemisia tabaci*.

En este mismo entorno debemos señalar el caso de metomilo. Las empresas formuladoras de productos comerciales con más de un 7% de esta materia activa, conforme solicitan la renovación o modificación del registro, ven modificada la catalogación de su toxicidad pasando de Tóxicos (T) a Muy Tóxicos (+T). Esto implica que queda restringido a usuarios con carnet de aplicador especial y cambia las condiciones de transporte y almacenamiento, colocando en una situación de baja disponibilidad un producto que viene suponiendo alrededor del 30% de los tratamientos insecticidas realizados en el algodón. La situación se complica más si vemos que ha intervenido en el 55% de las aplicaciones, básicamente aquellas contra heliothis por lo que años de fuerte ataque de esta especie, como el 2000, ha llegado a utilizarse en el 72% de las aplicaciones con insecticidas (cuadro 3). La nueva categoría toxicológica y/o la forma de implantarse, están siendo cuestionadas por las empresas implicadas frente al MAPA, con lo que el sector se encuentra en una fase de incertidumbre, pero la opinión es que, de establecerse estas condiciones de uso, presumiblemente se abocaría al abandono del producto.

Cuadro 3. Aplicaciones con insecticidas en las que ha intervenido metomilo (Programa ATRIA-Sevilla)

1.999	2.000	2.001
36,3%	71,8%	58,8%

Se da el hecho de que en estos momentos en el mercado hay formulados, con una misma concentración de una materia activa, cuyas características de uso son muy distintas, afectando de manera muy importante a su empleo por parte del agricultor. En una situación que actualmente es muy cambiante, hay que aumentar la información relacionada con la posibilidad de empleo o no de los plaguicidas, así como de sus condiciones de uso. Deberán articularse métodos para que esta información llegue rápidamente al campo y en esta labor deberán participar tanto la administración como el sector fitosanitario.

No es la intención de este trabajo analizar la próxima **Ley de Sanidad Vegetal** más que en los aspectos que puedan repercutir en el algodón de forma diferenciada respecto al resto de los cultivos, ya que de los aspectos comunes se ocuparán otras ponencias. Debemos tener presente un elemento diferenciador respecto a la mayoría de los cultivos, que es el carácter de fibra textil, de producto no alimentario. El empleo de su semilla para alimento ganadero tiene características de marginal, sin que ello sea óbice para que debamos considerarlo. Son pues muy de tener en cuenta los aspectos medioambientales, pero en la práctica el algodón queda fuera de consideraciones tan importantes como los Límites Máximos de Residuo a los que se refiere en su artículo 42, al no estar destinado a la alimentación, exclusión hecha de su semilla, a la que sí se le vienen aplicando LMR. En cualquier caso los plazos de seguridad, considerando las prácticas habituales del cultivo, son sobradamente cumplidos.

La importación de algodón bruto de países que no pertenecen a la UE es en la práctica inexistente, y sólo procedente de Portugal se está produciendo entrada de este producto. Esto reduce en gran medida los

riesgos de introducción de organismos nocivos, pudiendo considerarse el elemento de mayor riesgo la semilla de siembra. En el artículo 8 se hace referencia a las Zonas Libres de plagas. En la actualidad tenemos esa consideración respecto a *Anthonomus grandis*, plaga de cuarentena incluida en la lista A1 de la EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) y en la Directiva 2001/32/CE de 8 de mayo de 2001. Este curculiónido es una plaga de primer orden originaria de Centroamérica pero que se ha ido extendiendo por el continente americano y en los últimos años, ha llegado al extremo sur. Es importante pues mantenernos libre de su presencia. Las posibilidades de introducción a través de la semilla son reducidas, pero debe vigilarse la importación de ésta como establece la reglamentación sobre pasaporte fitosanitario.

En cuanto a la posibilidad de incluir nuevos agentes en este apartado, en estos momentos, podría solicitarse para *Glomerella gossypii*, a imagen de lo que ocurre en Grecia (ver la directiva antes citada), pues aunque existe una cita en España, se viene constatando de forma continuada su ausencia en nuestras zonas. No hay en estos momentos otros agentes de riesgo que puedan implicar la necesidad de ampliar la declaración de Zona Libre de plagas, aunque debe prestarse atención al caso de problemas como Bunchy Top y Bronze wilt, o enfermedades como *Phymatotrichosis omnivora*, Blue disease, Leaf curl o Leaf curl, en aumento en diferentes partes del mundo y de los que hasta el momento no nos vemos afectados. En el caso de que se produjera su detección precoz, se podría recurrir a campañas de erradicación como se recoge en los artículos 14 y 18.

Especial interés muestran los artículos 17 y 18, en relación a la obligatoriedad de luchar contra algunas plagas. El caso más evidente en el algodón es del gusano rosado, *Pectinophora gossypiella*, por cuanto puede establecerse la obligatoriedad de realizar colectivamente la lucha, por ejemplo mediante confusión en comarcas donde la propiedad está muy fragmentada, así como por la posibilidad de obligar a la eliminación del rastrojo, algo que no siempre se hace en zonas de problema endémico con esta plaga. Otras posibles actuaciones que recoge la Ley, como son la determinación de las fechas de comienzo y terminación del cultivo para reducir el periodo de desarrollo de la plaga, aunque muy interesantes en este caso, no parecen factibles dado lo ajustado del ciclo del algodón en nuestra zona.

Otras medidas que afectarán al algodón son comunes a la mayoría de cultivos, pero cabría destacar la posibilidad de promover por parte de las administraciones públicas la Producción Integrada o las ATRIAS que recoge el artículo 25.

En prácticamente todas las medidas que venimos analizando vemos que subyace un elemento común que es la reducción del impacto medioambiental, articulado en la optimización y en la posible disminución de insumos como fertilizantes, plástico, agua, plaguicidas,... Todo ello debe apoyarse en un trabajo de investigación y experimentación que para su posterior divulgación y aplicación efectiva en campo precisa de la labor de unos técnicos muy cualificados. A este planteamiento responde plenamente **la Producción Integrada** cuyo reglamento específico para el algodón se encuentra pendiente de su publicación mediante Orden en el BOJA, presumiblemente antes de fin de año, una vez superados ya todos los trámites.

Creemos que el sector es consciente de los beneficios que al conjunto ha reportado el plan ATRIA y de cómo ha modificado la práctica fitosanitaria de un cultivo que, en la actualidad, se encuentra entre los más avanzados. La Producción Integrada viene a ser el siguiente paso natural, algo que el sector viene introduciendo desde hace tiempo aun sin existir una formulación concreta. Cada vez es más habitual que al control de la sanidad del cultivo se le una el asesoramiento en el manejo del suelo, en la optimización de las técnicas de fertilización y riego localizado, en el control del desarrollo fenológico del cultivo,...., de forma que cada vez se ve más el algodón como un cultivo manejado integralmente.

El reglamento responde a las prácticas de cultivo consideradas más adecuadas tanto agronómica como ambientalmente en nuestras condiciones, por tanto, aun cuando presenta numerosas restricciones, creemos que es asumible por la gran mayoría de los agricultores. Tan sólo vamos a analizar los aspectos fitosanitarios, los cuales se basan en gran medida en lo que viene siendo la práctica del programa ATRIA, al considerarse que éste ofrece la respuesta más satisfactoria posible a las necesidades sanitarias del cultivo.

Se ha consensuado el número máximo de parcelas de que puede constar una API en 35 y/o la superficie máxima en 300 has, debiendo contratar a un técnico/a competente para efectuar los controles de las diferentes prácticas. Se ha dado un enfoque pragmático a los muestreos, de forma que se han limitado a aquellos de aplicación directa en la toma de decisiones, así por ejemplo, dada la necesidad del técnico/a de dedicar más tiempo a realizar observaciones sobre aspectos no estrictamente fitosanitarios, se han simplificado los muestreos fenológicos, los cuales aun siendo recomendables quedan en parte al criterio de cada técnico/a.

Quedan prohibidos expresamente los calendarios de tratamientos y se establece la obligatoriedad de realizar los muestreos correspondientes durante el periodo marcado para cada plaga/enfermedad, así como respetar los umbrales de tratamiento establecidos. Para cada caso se plantea una relación de productos autorizados (cuadro 5), a menudo con algunas restricciones y recomendándose la alternancia, en lo posible, de diferentes grupos químicos, la reducción de las áreas tratadas a focos o rodales cuando sea posible, así como otras medidas de lucha alternativas. No obstante dicha relación de productos queda sujeta a los resultados que se vayan produciendo en la aplicación de la Directiva 91/414/CEE. El empleo de piretroides se restringe a la lucha contra gusano rosado y gusanos grises, en este caso, si hay ausencia de araña roja. El caldo a emplear en las aplicaciones debe ser superior a 300 l/ha a partir del cierre de calles.

Se señalan como principales insectos auxiliares *Orius* spp y *Coccinella septempunctata*, si bien para cada plaga se establecen aquellos más importantes, en caso de que jueguen un papel relevante. Afortunadamente estamos ante un cultivo en el que hemos ido adquiriendo un importante nivel de información sobre su sanidad, lo que se ha traducido a nivel divulgativo en una carpeta de 20 hojas divulgadoras (Alvarado et al., 1998) y se ha articulado a través de las sucesivas ediciones del programa informático TRIANA (Alvarado et al., 1997, 2000), en el que este cultivo fue de nuevo pionero. Una nueva versión de éste, actualmente en elaboración, responderá a las necesidades del reglamento de Producción Integrada,

incluida la confección del cuaderno de explotación, como ya ocurre en cultivos como el olivo, los frutales de hueso o el arroz.

Creemos que en lo que al control fitosanitario respecta, los agricultores que vienen practicando la lucha integrada no apreciarán apenas diferencias. A los demás, el asumir esta estrategia les deparará más ventajas que inconvenientes, cifrándose estos últimos fundamentalmente en un cierto incremento en el coste del control técnico que a corto plazo se compensa con una reducción de los gastos fitosanitarios y una mayor eficiencia en numerosas prácticas agronómicas. Los métodos de control autorizados se recogen en el cuadro 5.

Cuadro 5. Métodos de control autorizados en el reglamento de producción integrada.

PLAGA ENFERMEDAD	MÉTODOS DE CONTROL			
	BIOLOGICOS		QUIMICOS	OTROS
	Fauna Auxiliar autóctonas	Suelta Fauna auxiliar		
Araña roja <i>Tetranychus urticae</i>	<i>Orius</i> spp. <i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>	.	Abamectina (1+2+3+4) Dicofol (2) Dicofol+Tetradifon (2) Propargita (2)	Control de araña en malas hierbas huéspedes de lindes e interior desde antes de la siembra.
Trips <i>Frankliniella</i> <i>occidentalis</i>	<i>Orius</i> spp. <i>Nabis</i> spp.	.	Acrinatrina (1+2) Formetanato (3) Metiocarb (1+3)	.
Gusano rosado <i>Pectinophora</i> <i>gossypiella</i>	.	.	Alfacipermetrina (2) Betaciflutrin (2) Bifentrin (2) Ciflutrin (2) Cipermetrina (2) Deltametrina (2) Esfenvalerato (2) Lambda-cihalotrin (2) Tau-fluvalinato (2)	Confusionismo Enterrado del rastrojo
Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i>	<i>Orius</i> spp. <i>Eretmocerus</i> <i>mundus</i>	.	Buprofezin Piriproxifen	Evitar exceso de desarrollo vegetativo
Pulgón <i>Aphis gossypii</i> <i>Aphis craccivora</i> y otros	Coccinellidos <i>Chrysoperla</i> <i>carnea</i>	.	<i>A. gossypii</i> : Benfuracarb (2) Carbosulfan (2+3) Otros pulgones: Dimetoato Pirimicarb (3)	.
Heliothis <i>Helicoverpa</i> <i>armigera</i>	<i>Orius</i> spp. <i>Chrysoperla</i> <i>carnea</i>	.	Endosulfan (2) Metomilo (3)	.
Otras orugas <i>Spodoptera exigua</i> <i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Orius</i> spp. <i>Chrysoperla</i> <i>carnea</i>	.	<i>Bacillus thuringiensis</i> Clorpirifos (2+3) Clorpirifos-metil (2+3) Endosulfan (2) Metomilo (3)	.

PLAGA ENFERMEDAD	METODOS DE CONTROL			
	BIOLOGICOS		QUIMICOS	OTROS
	Fauna Auxiliar autóctonas	Suelta Fauna auxiliar		
Chinchas fitófagos <i>Creontiades pallidus</i> <i>Lygus spp.</i>	<i>Orius spp.</i> <i>Chrysoperla carnea</i>	.	Clorpirifos-metil (2+3) Endosulfan (2) Metomilo (3)	.
Caída de plántulas <i>Agrotis segetum</i> y otras orugas <i>Agrotis spp.</i> <i>Rhizoctonia solani</i> y otras	.	.	Alfacipermetrina (2+6) Betaciflutrin (2+6) Bifentrin (2+6) Ciflutrin (2+6) Cipermetrina (2+6) Deltametrina (2+6) Esfenvalerato (2+6) Lambda-cihalotrin (2+6) Tau-fluvalinato (2+6) Triclorfon (5) Benfuracarb (2+7) Carbofurano (2+3+7) Clorpirifos (2+3+7) Forato (2+3+7)	Eliminación de malas hierbas huéspedes de lindes e interior antes de sembrar. Tratamiento de semilla. Solarización. Evitar excesos de agua.
Verticilosis <i>Verticillium dahliae</i>	.	.	.	Empleo de variedades tolerantes Solarización Evitar exceso de agua y nitrógeno
Earias <i>Earias insulana</i>	<i>Orius spp.</i> <i>Chrysoperla carnea</i>	.	Carbaril (2) Clorpirifos (2+3) Endosulfan (2) Metomilo (3) Tiodicarb (2)	.
RESTRICCIONES DE USO: (1) Dejar zonas de refugio sin tratar en la parcela (2) Evitar la contaminación de aguas (3) No utilizar en Espacios Protegidos ni en sus zonas de influencia, oficialmente declaradas (4) Máximo dos aplicaciones anuales (5) Aplicación al suelo de cebos (6) Sólo en ausencia de araña roja (7) Aplicados al suelo				

Durante más de 20 años el modelo de las ATRIA a la hora de implantar y desarrollar la Lucha Integrada ha sido un ejemplo a seguir en otros cultivos, permitiendo la introducción de la técnica en el campo, elevando el nivel de los agricultores y generando un tejido de especialistas que en la actualidad se ha extendido a prácticamente todo el sector. Los pilares en

que se ha basado el éxito de este sistema en el algodón, creemos que es extrapolable a un Programa de Producción Integrada para este cultivo:

- Presencia imprescindible de un/a técnico/a cualificado/a cuyo coste contribuya a cubrir la administración de forma decreciente, bajo condiciones muy concretas como son el aporte periódico de datos técnicos, la aplicación de protocolos estrictos de trabajo, asistencia a reuniones periódicas,...
- La formación de dicho/a técnico/a por un equipo de especialistas.
- El control periódico de su labor, lo que permitiría además detectar carencias y dificultades, compartir experiencias y continuar la formación.
- Un equipo de apoyo y experimentación que actúe de transmisor entre la investigación y la aplicación directa en campo.

El asumir la Producción Integrada puede ser una de las claves para avanzar sin grandes dificultades en la racionalización del cultivo. Además de optimizar costes y abrir la posibilidad de crear una marca diferenciada en el mercado, puede constituirse en nuestro aval ante la UE para lograr una imagen de cultivo social y respetuoso con el medio ambiente.

Podemos concluir afirmando que el algodón es un cultivo muy importante para Andalucía y fundamental en numerosas comarcas. De todos los implicados es la responsabilidad de que de la actual coyuntura salga, antes que un cultivo en crisis, un sector fortalecido y con perspectivas de futuro.

BIBLIOGRAFIA

ALVARADO, M.; ARANDA, E.; DURAN, J.M.; JIMENEZ, J.L.; MATEOS, J.; TORRENT, P., 1997. *Triana-algodón. Programa informático para el manejo integrado*. Junta de Andalucía.

ALVARADO, M.; ARANDA, E.; DURAN, J.M.; ORTIZ, E.; PAEZ, J.I.; ROSA, A. de la; SERRANO, A.; VEGA, J.M., 1998. *Plagas y enfermedades del algodón*. Colección de 20 hojas divulgadoras. Junta de Andalucía.

ALVARADO, M.; ARANDA, E.; DURAN, J.M.; JIMENEZ, J.L.; MATEOS, J.; TORRENT, P., 2000. *Triana-algodón. Programa informático para el manejo integrado (version windows)*. Junta de Andalucía.

ARRIAZA, MANUEL; RODRÍGUEZ OCAÑA, ANTONIO y RUIZ AVILÉS, PEDRO. 2.000. *Socio-economic aspects of the cotton production in Andalusia*. MEDIT, 3, 30-34.

CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA, 2001. *Informe sobre el cultivo del algodón en Andalucía en el año 1999*. Boletín de información Agraria y Pesquera, mayo-junio 2001

DURAN, J.M.; ALVARADO, M.; SERRANO, A.; ROSA, A. de la y ORTIZ, E. 1998. *Chinches auxiliares del algodón en Andalucía occidental*. Bol. San. Veg. Plagas, 24, 1998.

INTERNATIONAL TEXTILE MANUFACTURERS FEDERATION, 2001. *Cotton contamination survey 2001*. Zürich

RODRÍGUEZ OCAÑA, ANTONIO y RUIZ AVILÉS, PEDRO. 1996. *El sistema agroindustrial del algodón en España*. Serie Estudios. M.A.P.A.

RUIZ AVILÉS, PEDRO. 2000. *Medidas incluidas en el Plan de desarrollo rural de España*. Seminario "El algodón ante el nuevo marco normativo comunitario: regulación del sector productor y asunción de retos medioambientales". Organizado por COAG, CEPFAR. Sevilla, mayo 2000. (no publicado)

TITULO: LA PROTECCION DE LA REMOLACHA AZUCARERA CON LA NUEVA NORMATIVA EUROPEA

AUTOR: RODRIGO MORILLO-VELARDE

CENTRO DE TRABAJO: AIMCRA

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN

Una de las causas del aumento de rendimientos en el cultivo de la remolacha azucarera en España ha sido la mejora en la protección fitosanitaria. En este cultivo, en la actualidad, el 75% de las plagas y enfermedades se controlan eficazmente con productos químicos. En este trabajo se señalan las principales plagas, enfermedades y malas hierbas en las dos modalidades del cultivo. Tras la revaluación de productos europeos (directiva 91/414), los productos que pueden desaparecer para la remolacha van desde el 17 al 54% según la hipótesis.

En la campaña 2002 se han cultivado en España unas 118.000 hectáreas de remolacha azucarera para producir sobre 7.6 Mt de raíz, de las cuales se extraen aproximadamente 1.05Mt de azúcar comercial. De esta superficie, unas 63.000 has corresponden a la zona norte, principalmente valle del Duero, con siembra de primavera, 8.000 has a la zona centro con siembra también de primavera y las restantes 47.000 has a la zona sur, valle del Guadalquivir, con la modalidad de siembra de otoño. La economía de muchas localidades de estas zonas está estrechamente ligada al cultivo de la remolacha azucarera.

En este cultivo, el rendimiento en España ha experimentado un incremento espectacular en la última década (cerca del 50% en el cultivo de riego). Entre las principales causas de este aumento se encuentra la mejora en el control de malas hierbas, plagas y enfermedades. La mejora ha sido posible por dos razones: porque se conoce mejor la epidemiología de las adversidades, lo que permite adecuar las aplicaciones a los momentos más oportunos, haciendo solo las aplicaciones necesarias (esto se ha podido hacer gracias a la existencia de una red de avisos de plagas y enfermedades de la interprofesión azucarero-remolachera, siendo la detección temprana clave para un control eficaz) y porque la calidad de las aplicaciones ha mejorado gracias a sucesivos planes de desarrollo de la industria azucarera con revisiones y calibraciones de equipos y ayudas para la sustitución y mejora de los mismos. Paralelamente el consumo de materias activas ha disminuido un 27 % en la última década (10).

Un conocido libro recopilatorio de plagas y enfermedades de la remolacha azucarera a escala mundial (1), describe para este cultivo 25 daños de origen no biológico (daños climáticos, carencias y daños diversos), 36 plagas de invertebrados y 31 enfermedades (7 viróticas, 4 bacterianas y el resto criptogámicas). Otros autores han dado cifras parecidas (2 y 3). Una revisión más concreta y referida a nuestro país, realizada por AIMCRA en la que se incluyen las malas hierbas (4), citaba 8 monocotiledóneas y 42 dicotiledóneas como especies de malas hierbas presentes, 11 especies de insectos y 8 enfermedades como las más comunes. En relación con otros cultivos extensivos como cereales, leguminosas, patata y aldonero,

exceptuando las polífagas, el número de plagas y enfermedades específicas
frecuentes es bastante similar. Tan solo en el girasol se han descrito
menos enemigos (5 y 6). Un trabajo más reciente y actualizado (7),
describe 15 plagas y 17 enfermedades de interés económico (que
pueden llegar a comprometer gravemente el cultivo) o con importancia
muy localizada o accidental que generalmente no justifica el
tratamiento. Un resumen sobre estas, indicando la zona más habitual y
la importancia se indican en las tablas 1 y 2.

Tabla1. Plagas de la remolacha azucarera en España. Importancia,
distribución y formas de control. AIMCRA,2000.

	Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur	Control
Acaros <i>Tetranychus spp</i>	0	.	0	.
Casida <i>Cassida Vitata</i>	.	.	X	Químico
Cleonus <i>Temnorhinus mendicus</i>	.	.	X	Químico
Colémbolos <i>Onychiurus spp</i>	0	0	0	Químico
Gusanos alambre <i>Agriotes spp</i>	X	0	0	Químico
Lixus <i>Lixus juncii y scabricollis</i>	X	X	X	Químico
Maripaca <i>Aubeonymus mariaefranciscae</i>	.	.	X	Químico
Mosca <i>Pegomya betae</i>	0	0	0	Químico
Nematodos <i>Heterodera schachtii</i>	X	0	0	Variedades Cultivo intercalar
Noctuidos <i>Agrotis spp y spodoptera spp</i>	X	X	X	Químico
Polilla <i>Scrobipalpa ocellatella</i>	.	X	.	Químico
Pulgón negro <i>Aphis fabae</i>	X	X	X	Químico
Pulgón verde <i>Myzus persicae</i>	X	0	.	
Pulguilla <i>Chaetocnema tibialis</i>	X	X	.	Químico
Trips <i>Thrips spp</i>	0	0	0	.

(0 = poco importante, X = De interés económico, . = No existe)

Tabla 2. Enfermedades de la remolacha azucarera en España. Importancia, distribución y formas de control. AIMCRA,2000.

	Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur	Control
Alternaria <i>Alternaria tenuis</i>	O	O	O	.
Amarillez <i>BYV y BMYV</i>	X	O	O	Control del vector (pulgón)
Cercospora <i>Cercospora beticola</i>	O	X	O	Químico
Lepra <i>Urophlyctis leproides</i>	.	.	X	Variedades en estudio
Mal vinoso <i>Rizoctonia violácea</i>	O	O	O	.
Mildiu <i>Peronospora farinosa</i>	O	O	O	.
Oidio <i>Erysiphe betae</i>	X	X	X	Químico
Phoma <i>Phoma betae</i>	O	O	O	.
Podredumbre apical <i>Fusarium, pythiáceos</i>	O	O	O	.
Podredumbre blanca <i>Sclerotium rolsii</i>	.	.	X	Rotación. En estudio
Podredumbre Blanda <i>Rizopus arrhizus</i>	.	.	X	Adelanto recolección. Variedades
Podredumbre parda <i>Rhizoctonia solani</i>	X	X	.	Variedades
Pseudomonas <i>Pseudomonas syringae</i>	O	O	O	.
Rizomanía <i>Polymxa betae</i>	X	X	O	Variedades
Roya <i>Uromices betae</i>	X	X	X	Químico

(O = poco importante, X = De interés económico, . = No existe)

Son plagas de insectos y enfermedades la mayoría muy conocidas y sobre las que existe mucha información.

En relación con las malas hierbas, la situación también es diferente según sea la modalidad de cultivo: siembra de otoño o de primavera. Un resumen de las especies más frecuentes con indicación de su importancia se indica en la tabla 3.

Tabla 3. Malas hierbas muy importantes (*) o medianamente importantes en el cultivo de la remolacha. AIMCRA 2003 (En prensa)

	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas	
	Medianamente importantes	Muy importantes	Medianamente importantes
Siembra otoño	<i>Triticum spp</i> <i>Phalaris spp</i> <i>Avena spp</i>	<i>Anagallis arv.</i> <i>Chenopodium alb.</i> <i>Polygonum avic.</i> <i>Sinapis arv.</i>	<i>Fumaria offic.</i> <i>Picris echi.</i> <i>Malva spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Raphanus raph.</i> <i>Ridolfia seg.</i>
Siembra primavera	<i>Avena spp</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Setaria glauca</i> <i>Triticum spp</i>	<i>Amaranthus ret.</i> <i>Chenopodium alb.</i> <i>Cirsium arv.</i> <i>Polygonum conv.</i> <i>Polygonum avic.</i> <i>Sinapis arv.</i> <i>Solanum nig.</i> <i>Solanum phys.</i> <i>Sonchus spp.</i> <i>Xanthium spin.</i>	<i>Amaranthus blit.</i> <i>Anagallis arv.</i> <i>Chenopodium vul.</i> <i>Datura stra.</i> <i>Fumaria offic.</i> <i>Galinsoga spp.</i> <i>Lamiun ampl.</i> <i>Portulaca ole.</i> <i>Salsola kal.</i> <i>Solanum tuber.</i> <i>Medicago sat.</i> <i>Xanthium stru.</i>

(*) Combinación de frecuencia (existen en más del 20% de las parcelas habituales de remolacha) y dificultad de control

Actualmente, casi un 75 % de las plagas y enfermedades requieren tratamiento químico para su control. Este control Químico tiene una eficacia práctica confirmada. Para algunas enfermedades el control más eficaz es el uso de variedades tolerantes. Otras están en fase de investigación. Para el control de malas hierbas el método es, lógicamente, la escarda química.

El control de las adversidades de primavera y verano en la siembra de otoño ha sido ampliamente estudiado por AIMCRA en los últimos años (8). En la zona sur, siembra de otoño es frecuente que las plagas consideradas de forma individual no justifiquen su tratamiento, sin embargo consideradas de forma conjunta forman un complejo de adversidades que incluso en años de baja intensidad si justifican el tratamiento. Los resultados obtenidos en 39 ensayos de campo realizados durante cinco años, indican que tratando en base a los umbrales calculados se obtiene un beneficio neto (descontando coste de los productos y las aplicaciones) sobre las parcelas sin tratar, de 5.1 t de azúcar /ha. Esto es importante, pues se controlan las adversidades con un mínimo impacto ambiental produciéndose además beneficios para el agricultor. Los umbrales, muestreos y tratamientos para la remolacha de siembra de otoño se indican en el anexo I.

La protección del cultivo ha mejorado considerablemente en los últimos años. Un breve análisis de la situación actual se hace a continuación para los tres grupos de productos (10):

- a) Herbicidas. Las aplicaciones se inician antes de nacer la remolacha (preemergencia), continuándose según van emergiendo las malas hierbas. La selectividad es muy alta. El consumo de materias activas por kg de remolacha producido ha disminuido un 35 % en la última década.
- b) Insecticidas. La siembra se protege con insecticidas incorporados a la semilla en muy pequeñas cantidades. El consumo de materias activas empleadas para proteger la siembra ha disminuido un 54 % en este periodo. En productos empleados para proteger el cultivo desarrollado la tendencia es hacia productos mas específicos y menos tóxicos. El uso de nematocidas ha disminuido drásticamente.
- c) Fungicidas. En este grupo es el único donde la cantidad de materias activas ha aumentado si bien su uso racional se ajusta a la evolución de las enfermedades.

Todas las sustancias activas fitosanitarias autorizadas en julio de 1993 para usos agrícolas en uno u otro país de la unión europea, deben ser reevaluadas para julio de 2003. Es lo que se conoce como directiva europea 91/414. Hoy tenemos la necesidad de adaptar las recomendaciones a los productos fitosanitarios admitidos tras la reevaluación. Anejo a esta directiva se han publicado varias listas que incluyen las sustancias activas incluídas en el Anexo I (autorizadas) que al 15 de julio del 2002 eran 38 sustancias, las excluídas (19 sustancias), a retirar en julio del año 2003, no defendidas por las casas comerciales en la segunda fase de revisión (39 sustancias) y las no defendidas en la tercera fase de revisión (107 sustancias). Todos los productos fitosanitarios que se comercialicen deberán estar en el registro europeo. Este ajuste dependerá de la defensa de las casas comerciales pero afectará sin duda a los productos fitosanitarios que se usan en la protección de la remolacha azucarera.

Un posible escenario del catálogo de productos para la remolacha mas allá del año 2003 con las hipótesis mas favorable y mas desfavorables se indica en la tabla 4.(J.I.Cadahia, 2001, comunicación personal). Aunque las fechas de las listas siguientes pueden haberse retrasado (9), en el primer caso supone la desaparición de un 17% de los productos, principalmente insecticidas y en el mas desfavorable, la desaparición de casi la mitad de los productos hoy en uso (el 54%).

Tabla 4. Situación de productos para la remolacha azucarera tras el año 2003. Varias hipótesis.

Número de sustancias activas existentes a 2001	Eliminadas a julio 2003	Quedan tras julio 2003 (mas favorable)	Quedan tras julio 2003 (mas desfavorable)
Insecticidas	45	13	32
Fungicidas	24	-	24
Herbicidas	21	3	18
Nematicidas	3	-	3
Acaricidas	1	-	1
TOTAL	94	16	78

Alguno de estos productos registrados en España y que ya están fuera del anejo I se indican en la tabla 5 (10). El efecto inmediato es beneficioso, pues algunas materias activas muy tóxicas quedan fuera, pero existe un riesgo, se puede crear un vacío en medios de control de ciertas plagas o enfermedades. Esto nos obliga a continuar con la experimentación.

Tabla 5. Materias activas que quedan fuera del Anejo I del Registro Europeo y que estaban autorizadas en España para remolacha azucarera.

Materia activa	Nombre comercial	Fecha límite de uso	Observaciones
benomilo	varios	2003	
clormefos	Dotan	Julio 2003	
heptenofos	Decis quick	Julio 2003	Mezcla con deltametrina
isofenfos	Oftanol	Julio 2003	
lindano	varios	Junio 2002	
metolacloro	Dual	Julio 2003	En registro su sustituto s-metolacloro (Dual Gold), ensayado por AIMCRA
setoxidim	Guante	Julio 2003	
terbufos	Counter	Julio 2003	
tiofanox	Dacamox	Julio 2003	
tiometon	Ekatín	Julio 2003	
tralometrin	tracker	Julio 2003	

REFERENCIAS

- (1).- Leajealle et al (1982). Plagas y enfermedades de la remolacha azucarera. Ed Deleplanque. 167 pág.
- (2).- Bongiovani.G.C, Gallarate G y Piolanti.G (1958) La barbabietola da zucchero.Edit Edagricole.636 pág.
- (3).- Lüdecke. H y Winner. Ch.(1966). Farbtafelatlas. Der krankheiten und schädigungen der zuckerrübe. Edit DLG-Verlag. 87 pág.
- (4).- AIMCRA (1990). Colección de diapositivas II edición.
- (5).- ACTA. (1980). Guide pratique de défense des cultures. Edit Le Carrousel. 419 pág.
- (6).- Dominguez G. Tejero.F. (1972). Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Edit. Dossat. S.A. 955 pág.
- (7).- AIMCRA (2000). Enfermedades y plagas de la remolacha azucarera. Edit Caja España. 80 pág.
- (8).- AIMCRA (2000 y anteriores). Memorias de los trabajos efectuados. Edit. AIMCRA.
- (9).- Decoin. Marianne.(2002). Reports pour trois listes et sortie de la quatrième. Phytoma.nº 553, pág 38-39.
- (10).- Ayala.Julián. (2002).La remolacha en su entorno. Revista AIMCRA. Diciembre 2002. (En prensa).

ANEJO I

ESTACIONES DE AVISOS. MUESTREOS , UMBRALES Y TRATAMIENTOS

UNIDAD DE MUESTRA: planta. Inspección general.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: 5 tramos (estaciones) de 10 plantas cada una.

TIPO DE MUESTREO: distribución de tramos al azar. Los tramos se desplazarán sobre cada línea contemplado en el muestreo anterior, cuando sea necesario (método destructivo o exceso de pisoteo).

RECOGIDA DE INFORMACIÓN: semanal (evaluaciones y trampeo).

RESUMEN DE LAS VALORACIONES:

Valoración de cleonus: trampas tipo embudo.

Valoración de huevos de mosca y huevos de cásida, en 50 hojas (1 hoja media por planta).

Valoración de pulgón, lixus y larvas de noctuidos en las 50 plantas.

Valoración de oidio, roya y cercospora en la inspección general de la parcela.

MUESTREO MÍNIMO: si después de haber muestreado dos tramos distantes y completos no aparecen adversidades, se pueden suspender las valoraciones. No obstante debe hacerse la inspección general.

FINALIZACIÓN DE LAS APLICACIONES: se hará unos 20 días antes de la recolección siempre que las intensidades de ataque sean normales.

ADVERS.	TIPO MUESTREO	UMBRALES	TRATAMIENTO
CLEONUS	Trampas: se coloca una batería en la linde sospechosa a 50-100 m entre trampas. Resto lindes: 1 trampa/linde (se cuentan pero no se apuntan). En caso de capturas superiores a la linde sospechosa, se trasladará la batería a la zona de más entrada de adultos. 1 trampa en el centro de la parcela.	2 itda (insecto/trampa/día acumulado) en cualquiera de los frentes (se consideran independientes los 5 puntos). 2ª hembra con huevo (estos 2 umbrales son independientes y se tratan cuando se cumple uno de los dos). Nascencia cultivo: primeros daños.	Adultos: Parashoot (0.75) o Folidol CS (0,75) o Penncap M (1,5) o Piretroides1 a dosis más altas si coincide con cásida. Hembras con huevos: Parashoot (0.75) o Folidol CS (0,75) o Penncap M (1,5).
MOSCA	Presencia de huevos y larvas en 1 hoja media/planta (no hay que contar huevos).	25 hojas con huevos + larvas / 50 hojas.	DecisQuick (0,5) si hay otras Plagas. dimetoato 40% (0.5). Piretroides1 si otras plagas. triclorfón 80% (0.5). No tratar en otoño si Gaucho.
LIXUS	Conteo de adultos (jojo!), pues se "tiran" al notar la presencia humana. Buscar fundamentalmente en el "cogollo" de la remolacha.	10 lixus / 50 plantas.	Parashoot (0.75) o Folidol CS (0.75) o Penncap M (1,5) Piretroides1 a dosis más altas.
CÁSIDA	Conteo de huevos y larvas en hojas + peciolo. 1 hoja media/planta.	50 huevos + larvas / 50 hojas.	Piretroides1 sobre huevos. Daskor (1,5) sobre larvas.
PULGÓN	Presencia de colonias en plantas. Tipo de colonia: P - Pequeña (25 - 50 pulgones) G - Grande (> 50 pulgones).	5 colonias pequeñas (25- 50 pulgones) / 50 plantas.	Aphox (0.475). Daskor (1.5) Metasystox (1). Añadir mojante2 siempre y usar aprox. 5 bar de presión.
NOCTUIDOS	Observación de huevos en hojas. Conteo de larvas neonatas en "cogollo".	5 larvas pequeñas / 50 plantas. Remolacha en cotiledones: 2 larvas pequeñas o plantas muertas / 50 plantas.	Daskor (1-1,5). clorpirifos 75% (1). metomilo 20-25% (2,5) Metofán Forte (2,5)

ADVERSIDAD	TIPO MUESTREO	UMBRALES	TRATAMIENTO
OIDIO	Presencia de micelio en plantas. Contemplar los bordes de la parcela.	Primera mancha en lindes. Presencia de nuevo micelio.	Azufre 80 % (6) o Spyrale (1) o Punch (0.5) o Alto Combi (0.375).
ROYA	Presencia de nuevas manchas (Sí/No).	Primera mancha en lindes. Presencia de nuevo micelio.	Alto Combi (0.375) o Spyrale (1) o Lovit (1) o Impact R (1.25) o Punch CS (0.5).
CERCOSPORA De otoño- invierno (3)	Presencia de nuevas manchas (Sí/No).	Primera mancha en cultivos que superen las diez hojas verdaderas desplegadas. En cultivos menos desarrollados, tratar cuando las manchas evolucionen.	Impact R (1.25) + maneb 80% (2.5) * Spyrale (1) + maneb 80% (2,5). A.Combi (0.375) + maneb 80%(2.5) * Lovit (1) + maneb 80% (2,5). Punch (0.5) + maneb 80%(2.5) *
CERCOSPORA De primavera verano (4)	Presencia de nuevas manchas (Sí/No).	Primera mancha. Presencia de nuevas manchas.	Punch (0.5) + maneb 80%(2.5) *
<p>COMPLEJO DE PLAGAS: Cleonus (huevos) + Lixus: metil-paratión microencapsulado Cleonus (huevos) (+ Lixus) + Cásida: metil-paration me + Piretroides (bajar dosis en un 20%). Cleonus (no huevos) y/o Lixus + Cásida: Piretroides a dosis más altas. Cleonus + Mosca: DecisQuick. Cleonus y/o Lixus + Pulgón: metil-paratión me + Aficida. Cásida + Pulgón: Daskor</p>			
<p>COMPLEJO DE ENFERMEDADES: Mezcla de enfermedades foliares (roya, oidio y/o cercospora): alternar familias químicas para evitar resistencias. Ver última revista del mes de abril de AIMCRA. Phoma + Cercospora (3): benomilo 50% (1) + maneb 80% (2.5). Algunos piretroides: α-cipermetrina (0.3-0.5); cipermetrina 10% (0,5-1); esfenvalerato 2,5% (0,75-1,5); deltametrina 2,5% (0,5-0,75). Algunos mojanter: Mojante Agrevo AVENTIS (0.1); Humectante BAYER (0.1); Agral (0.1) SYNGENTA; Tecnil BASF (0,1); Etaldina S (0,1) AVENTIS. 3. A veces Phoma (añadir entonces benomilo+maneb). Se contempla el periodo de noviembre a febrero. 4. Productos más aconsejables por la habitual presencia de otras enfermedades (oidio y/o roya). * O mancozeb 80 % (2,5).</p>			

CONVERGENCIA DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN EN LA HORTICULTURA DE CALIDAD

FERNÁNDEZ SIERRA, Luis Miguel
Gerente AGROCOLOR, S.L.

Actualmente existen diferentes sistemas de certificaciones de calidad voluntarios en frutas y hortalizas con un objetivo común principal: garantizar la seguridad alimentaria. Sin embargo, el consumidor final no es capaz de identificar los productos hortofrutícolas certificados con el correspondiente "valor añadido". En este trabajo, se reflexiona y se propone una posible convergencia de dichos sistemas.

1. PRESENTACIÓN

AGROCOLOR, S.L. es una empresa que trabaja en el ámbito de la industria agroalimentaria con el objeto de ofrecer el mejor servicio en prestaciones de calidad para contribuir a que las empresas agroalimentarias consigan sus máximos objetivos de rentabilidad en sus sistemas de gestión de calidad, gestión medioambiental, productos y servicios, así como proteger el medio ambiente y, con ello, el bienestar de la sociedad.

Nuestra empresa es netamente andaluza, siendo sus socios fundadores y consejo de administración las siguientes entidades:

- Caja Rural de Almería y Málaga (CAJAMAR)
- Junta de Andalucía. Empresa pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero en Andalucía, S. A. (D.A.P.S.A.)
- Asociación Provincial de Empresarios Cosecheros – Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL)

Las tres líneas de trabajo de Agrocolor son:

A) PRODUCCIÓN INTEGRADA

Agrocolor está reconocida, en la resolución de 3 de Enero de 2000 de la Dirección General de la Producción Agraria de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, para realizar la actividad de control y certificación de la Producción Integrada en Andalucía.

Agrocolor está realizando los trabajos de control y certificación de la Producción Integrada en: Cítricos (1.700 has. en Sevilla, Huelva y Córdoba), Fresa (3.400 has. en Huelva y Cádiz), Frutales de Hueso (2.500 has en Sevilla y Huelva) y Olivar (38.000 has. en Sevilla, Córdoba, Jaén, Granada y Málaga). Actualmente estamos desarrollando los documentos necesarios para el control y certificación de la Producción Integrada en: tomate, calabacín, melón y sandía.

B) PRODUCCIÓN CONTROLADA

Agrocolor es la primera empresa autorizada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), para realizar la inspección y control de la serie de Normas: UNE 155.001 (Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos), UNE 155.002 (Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos al aire libre) y UNE 155.003 (Frutas para consumo en fresco. Producción controlada de frutas de hueso).

Agrocolor está trabajando para AENOR desde 1997. Actualmente AENOR, bajo las normas UNE 155.000, están certificando a 62 empresas en España, de las cuales 36 están en Andalucía (principal ámbito de actuación de AGROCOLOR en Producción Controlada, además de llevar algunas entidades de Murcia y Alicante).

C) CONSULTORÍA DE SISTEMAS DE GESTIÓN:

La división de consultoría de Agrocolor está centrada en la implantación de los sistemas de gestión de la calidad (UNE-EN-ISO 9.001:2000) y gestión

medioambiental (UNE-EN-ISO 14.001:1994) en las empresas agroalimentarias que se basa principalmente en los siguientes trabajos:

- Orientación para la elaboración de una política de calidad
- Desarrollo de procedimientos de calidad
- Adaptación de ISO 9000:1994 a ISO 9000:2000
- Integración y/o implantación ISO 14001:1996
- Revisiones medioambientales
- Auditorías internas de los sistemas de gestión
- Ayuda en la elección de certificadora
- Talleres de trabajo-Cursos de formación sobre sistemas de gestión.

Actualmente esta división está trabajando con 8 entidades productoras y/o comercializadoras de Frutas y Hortalizas y lleva impartidos más de 70 cursos de formación en calidad a agricultores y/o técnicos de calidad y campo:

- Serie de normas UNE 155.001:1997
- Serie de normas UNE 155.001:2001-EUREPGAP
- UNE-EN-ISO 9000:2000
- BRC
- Otros.

D) VARIOS:

Asimismo, Agrocolor tiene un reconocido prestigio por todo el sector hortofrutícola andaluz, y por ello tiene concedido por la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación el control e inspección del protocolo del control de "Ceratitis Capitata" para la exportación de cítricos a USA para todas las entidades productoras de cítricos en Andalucía.

Después de presentar las actividades que desarrolla Agrocolor, que comprende trabajos en múltiples sistemas de certificación en la horticultura de calidad, se puede entender perfectamente el porqué de la elección de esta entidad para desarrollar el tema que nos ocupa.

2. INTRODUCCIÓN

Actualmente existen diferentes, y podemos asegurar que demasiados protocolos, normas, reglamentos y sistemas de certificación de calidad voluntarios en el sector de frutas y hortalizas. Todos ellos, independientemente de los alcances que comprenden cada uno de ellos, tienen en común su objetivo principal: garantizar la seguridad alimentaria de las frutas y hortalizas acogidas a estos sistemas de calidad.

Sin embargo, a pesar de que la actividad de certificación de calidad y seguridad de las frutas y hortalizas se está realizando desde hace cinco años en España en algunos sistemas, el consumidor final e incluso la gran distribución en algunos casos, no es capaz de identificar los productos hortofrutícolas certificados con el correspondiente "valor añadido". Por lo tanto, en este trabajo, se reflexiona y se propone una posible convergencia de dichos sistemas.

Agrocolor, en este trabajo sugiere al lector profesional que se pare a reflexionar cómo desde todas las partes del sector se ha llegado a esta situación y cómo se puede llegar a unir esfuerzos y trabajos para converger los diferentes sistemas certificables para un mejor entendimiento de todas

las parte, la distribución, los productores y sobre todo el consumidor final, que necesita de ese mensaje único y transparente para que confíe de la seguridad alimentaria de los productos que consumen.

La proliferación de diversos sistemas certificables se debe a que los mercados internacionales siguen demandando cada vez más de la horticultura, productos de alta calidad y seguridad alimentaria. Esto se está trasladando al productor en exigencias en la forma de producir, gestionar y manipular productos hortofrutícolas frescos. Estas exigencias de los mercados internacionales se plasman en ofrecer normativas que su cumplimiento garantice la salubridad y seguridad del consumidor.

La competencia en la distribución europea por llegar al consumidor final vía calidad, salubridad y seguridad alimentaria, ha supuesto alteraciones paralelas a los proveedores de las cadenas de supermercados. El sector productor hortofrutícola está siendo capaz en parte, de crear nuevos parámetros dirigidos a garantizar la calidad de los productos que comercializa. Esta exigencia además se traduce en una nueva estrategia comercial para la agricultura: "garantizar y/o certificar la calidad, salubridad y seguridad de nuestras frutas y hortalizas es garantía de negocio, de sostenibilidad empresarial".

Por lo tanto, el productor hortofrutícola es consciente que es absolutamente imprescindible para estar presente en los mercados internacionales el disponer de un sello de garantía, de una certificación de calidad y seguridad alimentaria. Hasta hace poco tiempo para los mercados internacionales un producto hortofrutícola era de calidad cuando cumplía con las exigencias de sabor, color, calibre, peso, homogeneidad, etc. Actualmente a este concepto de calidad hay que añadirle tres requisitos básicos para satisfacer completamente las exigencias de nuestros clientes:

- Producto limpio de residuos químicos
- Respeto medioambiental en la obtención de los productos hortofrutícolas
- Seguridad y salud de los productores

La agricultura debe cumplir con los protocolos o normas que garantice este nuevo concepto de calidad que va íntimamente ligado al concepto de seguridad y salubridad.

Reflexionando sobre las nuevas exigencias de los mercados que se abastecen de nuestras hortalizas, el sector productor está obligado a producir con calidad porque es lo que realmente nos va a situar por encima o por debajo de nuestros competidores, y si no producimos con calidad en el mercado hortícola actual, nuestros clientes dejarán de comprar nuestro producto e iremos perdiendo mercado. Es necesario, por tanto, asegurar la adecuación del producto a las necesidades del cliente y demostrar la calidad de nuestros productos hortofrutícolas de manera objetiva.

Producir con calidad con todos los requisitos de los mercados nos va a suponer proporcionar un valor añadido a nuestros productos, para ser más competentes, para hacer más fácil y segura la elección al cliente, para facilitar la venta de nuestras hortalizas al poder hacer mejor publicidad de ellas, para facilitar la introducción de nuestras hortalizas en nuevos

mercados, y en definitiva para producir de acuerdo con las exigencias de las personas que compran nuestras hortalizas.

La implantación de un sistema de control definido, normalizado y certificado de un producto de calidad va a suponer una serie de ventajas para el conjunto de la sociedad:

- para el productor, porque obtiene un producto garantizado y con mayor valor añadido. La reducción de "inputs" permitirá ahorro de costes en la explotación y una gestión técnica de la explotación, basada en buenas prácticas agrícolas que será llevada a cabo por personal formado.
- para el consumidor, se le garantiza un producto saludable, mediante la reducción de los residuos de productos fitosanitarios en el producto que se consume y un control independiente de todo el proceso productivo.
- para la sociedad, se garantiza la contribución del sector al bienestar general. Se reduce el empleo de insumos químicos y se favorece el control integrado, además se consigue que la empresa realice una gestión eficaz de los residuos sólidos generados y se garantiza el respeto al medio ambiente.

Se puede afirmar que ahora mismo y desde hace unos años se acometen Programas de Control Integrado para afrontar este futuro que ya es presente con un profundo conocimiento de la situación actual y futuro probable en el control de plagas agrícolas, contrastando la situación española con la de los países de la UE y EE.UU. sin olvidar que la mayoría de los primeros son nuestros principales clientes de la producción hortofrutícola, en Andalucía y en concreto en Almería como principal motor productor y exportador de hortalizas.

3. SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN EN LA HORTICULTURA DE CALIDAD

Actualmente existen varios sistemas de certificación en la horticultura de calidad, que pasamos a enumerar:

- ***Reglamentos de producción integrada de las C.C.A.A.:***

Establecen un código de buenas prácticas agrícolas con reglamentos específicos para cada cultivo de aplicación. Suponen, a nuestro juicio, el código más completo existente en cuanto a requisitos en todo lo concerniente a métodos de control integrado.

Los reglamentos de producción Integrada han sido elaborados por las consejerías de agricultura de cada Comunidad Autónoma, a través de la experiencia de trabajos de investigación desarrollados en centros oficiales y aplicaciones en explotaciones pertenecientes a empresas productoras al objeto de comprobar su viabilidad y óptima aplicación.

Como fortaleza de este sistema cabe destacar, que al haberse redactado los reglamentos de P.I. por comunidad autónoma, estos han podido desarrollarse con mucha profundidad y detalle al ajustarse a las condiciones geográficas y de cultivo por región.

Como debilidad de este sistema, cabe destacar la ausencia hasta el momento de un reglamento marco a nivel nacional de Producción

Integrada., cuya publicación al día de hoy (15/11/2002) es inminente. Este simplificaría mucho el mensaje de producto bajo producción integrada en España, aunque para disfrutar de esta denominación haya que desarrollar además cada reglamento de P.I. de cada una de las C.C.A.A. según sea de aplicación.

• ***Serie de normas UNE 155.000 de AENOR***

La serie de normas UNE 155001, fueron publicadas por primera vez en 1997. La gestión de las actividades de normalización (elaboración de las normas) la lleva a cabo un Comité Técnico de Normalización (CTN 155). La Secretaría del CTN 155, la desempeña la Federación Española de Productores Exportadores de frutas y hortalizas (FEPEX). El comité está constituido por representantes del MAPA, Ministerio de Economía, Ministerio Sanidad y Consumo y Administraciones autonómicas de Andalucía, Canarias, Cataluña, Extremadura, Murcia y Valencia. Como representantes de la producción nacional y provincial figuran FEPEX, CCAE, y Organizaciones agrarias, ASAJA, COAG, UPA, y Asociaciones de productores exportadores de las principales provincias exportadoras. También están representados Laboratorios, Cadenas de Supermercados Europeas, AEPLA, Consumidores y Usuarios y AENOR.

La elaboración de la norma se lleva a cabo a través de las siguientes fases:

- Trabajos preliminares: (recopilación de documentación, discusión sobre el contenido.) previos a la toma en consideración de una nueva iniciativa;
- Elaboración del proyecto de norma; incluye todas aquellas actividades que se desarrollan por el Comité hasta la aprobación de un documento como proyecto de norma, buscando siempre el consenso de todas las partes;
- Información pública en el BOE; anuncio de la existencia del proyecto de norma, tanto nacional como europea, para que cualquier persona, física o jurídica, pueda remitir las observaciones al mismo que estime oportunas;
- Elaboración de la propuesta de norma, una vez superada la fase anterior, y recibidas en AENOR las posibles observaciones al proyecto, el CTN procede al estudio de las mismas y aprobación de la propuesta de norma final, para su consideración y adopción por AENOR.
- Registro, edición y difusión de la norma UNE; publicación de la norma UNE por AENOR, notificación a BOE, promoción y comercialización, a través de los servicios comerciales de AENOR.

Aunque esta serie de normas UNE, si entran en profundidad en lo que son unas buenas prácticas agrícolas con normas específicas para cada cultivo, no es tan exigente en la implantación de control integrado de plagas como lo son los reglamentos de Producción Integrada. Sin embargo, son normas nacionales con un logotipo único a nivel nacional, que además comprenden una normativa complementaria de buenas prácticas agrícola para la central hortofrutícola. La parte normativa de buenas prácticas agrícola de campo, ha sido además homologada por otra normativa privada EUREPGAP.

En la exportación de hortalizas, este sistema certificable de calidad ocupa el primer puesto a nivel nacional en cuanto a cifras. Baste con decir que actualmente casi en 70% del tomate que se exporta va certificado por AENOR según la UNE 155.001.

Quizás sea actualmente la normativa que tiene mayor campo de aplicación por abarcar todas las fases del proceso productivo y comercial tal como podemos ver en es siguiente gráfico:

ÁMBITO DE LA NORMA UNE
FASES DEL PROCESO PRODUCTIVO

	CAMPO	TRANSPORTE A CENTRAL	CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA	TRANSPORTE A MERCADO DE DESTINO
ASPECTOS DE LA NORMA	SEGURIDAD ALIMENTARIA		BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
	BUENAS PRÁC. DE HIGIENE Y MANIPULADO			
	MEDIO AMBIENTE			
	SISTEMA DE CALIDAD			
	POLÍTICA SOCIAL Y LABORAL			

• **EUREPGAP**

Buenas Prácticas Agrícolas, en Inglés "Good Agriculture Practice" (GAP) es un sistema desarrollado por una plataforma de 21 cadenas de Supermercados llamada EUREP, que aglutina a 21 grandes cadenas europeas, entre otras a Safeway, Tesco, Waitrose, Marks & Spencer, Asda, Kesko, Coop Norway, Laurus, Albert Heijn, Sainsbury's, ICA, Delhaize, KF, Continente, GB CABBAC, Coop Italia, SPAR ÖSTERREICH, Promodes, DRC-Dienst voor Residucontrole, Superquinn, etc.

Este documento expone una estructura de Buenas Prácticas Agrarias (BPA) en las explotaciones agrarias que define elementos esenciales para el desarrollo de la mejor práctica para la producción global de productos hortícolas (Ej.: frutas, hortalizas, patatas, lechugas, flores y material de viveros). Define el estándar mínimo aceptable para los principales grupos minoristas de Europa, aunque, los modelos para algunos minoristas individuales y aquellos que adoptan algunos agricultores pueden exceder a los de este protocolo. EUREPGAP no pretende ofrecer una guía prescriptiva en cada método de producción agrícola.

A través de este protocolo-guía, los miembros de EUREP desean animar a que se continúe trabajando para mejorar la capacidad de los productores en esta área y, a este respecto, esta estructura de BPA que definen los elementos clave para la actual buena práctica agrícola, debería utilizarse como un punto de referencia para evaluar las prácticas actuales, y ofrecer una guía para un desarrollo posterior.

Las BPA son un medio para incorporar el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y el Manejo Integrado de Cultivos (MIC) dentro del marco de la producción agrícola comercial. Los miembros de EUREP consideran la adopción de MIP/MIC esencial para la mejora a largo plazo y la sostenibilidad de la producción agrícola. EUREP apoya los principios de la HACCP (Puntos de Control Críticos para el Análisis de Peligros) y anima para que se utilicen.

Para EUREP todos los productores deben demostrar el cumplimiento con la ley nacional o internacional y deben ser capaces de demostrar su compromiso con:

- a) el mantenimiento de la confianza del consumidor en la calidad y seguridad de los alimentos;
- b) la minimización del impacto negativo en el medio ambiente, mientras se conserva la naturaleza y la vida salvaje;
- c) la reducción en el uso de agroquímicos;
- d) la mejora de la utilización de los recursos naturales; y
- e) el aseguramiento de una actitud responsable hacia la salud y seguridad de los trabajadores.

Pese a todo, EUREPGAP no deja de ser más que una guía de buenas prácticas agrícolas global, que no comprende requisitos ni normativas por cultivo específico, que además apenas entra en una normativa de buenas prácticas para la central hortofrutícola.

Asimismo, hemos sido testigos durante estos últimos años del abandono de algunas cadenas de supermercados a EUREP. Actualmente, ya no queda ninguna cadena francesa dentro de esta plataforma y ninguna de las alemanas se ha incorporado finalmente.

• *Nature's Choice de Tesco*

Protocolo privado de una cadena de supermercado británica (TESCO), que es exigida a todos sus proveedores. Se basa principalmente también en un código de unas buenas prácticas agrícolas con requisitos similares e incluso inferiores a nuestro juicio, a los reglamentos de producción integrada y serie de normas UNE en general, pero que sin embargo si profundiza mucho más y es más completa en cuanto a exigencias medioambientales.

Es el primer protocolo certificable existente. En 1992 se lanza el esquema en el Reino Unido. Tiene como objetivos:

- Ampliar las fronteras de "mejores prácticas"
- Conocimiento mejorado de la cadena de suministro
- Agricultores comprometidos con el medio ambiente, y la conservación y realce del entorno a través de un plan de gestión integral.
- Promover el uso de insectos beneficiosos

- Promover la eficiencia de agua y energía y asegura el reciclado

Sin embargo, Tesco también está en EUREP, y cabría pensar que los pocos requisitos que tiene su protocolo interno se extendiera a EUREP, y exigir un solo protocolo al proveedor.

- ***Nature-producción integrada de Anecoop***

Sistema de producción sostenible de alimentos de alta calidad mediante métodos respetuosos con el medio ambiente desarrollado por ANECOOP.

Naturane es un protocolo privado de aplicación para las cooperativas que están asociadas a ANECOOP. Define unas técnicas de agricultura integrada que deben cumplir los agricultores en sus explotaciones, para que el producto obtenido se considere dentro de la marca de garantía NATURANE.

Para que un producto se considere NATURANE, debe cumplir las siguientes características:

- Ser un producto natural, obtenido mediante técnicas de cultivo respetuosas con el medio ambiente y que ayuden a mantener el equilibrio ecológico minimizando el uso de fertilizantes, fitosanitario.
- Ser un producto sano, cultivado y manipulado siguiendo los principios del análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC).
- Ser un producto de calidad adaptado a las normas establecidas.
- Ser un producto con garantía de servicio, en el que se ofrecen una gama y calendario de producción amplios.
- Ser un producto con certificado con marca propia en el mercado,

El reglamento es de carácter genérico en lo que se refiere a manejo, concretándose para cada cultivo en anexos adjuntos las especificaciones referentes a fertilización, sanidad vegetal, utilización de herbicidas y otros apartados que requieran una mención aparte.

Este protocolo está a su vez homologado por EUREPGAP.

- ***British Retail Consortium (BRC), "Norma Técnica para las Empresas Suministradoras de Productos Alimentarios de marca al por menor"***

El BRC ha sido elaborado por las cadenas de distribución en el Reino Unido, Asda Group plc, Tesco Stores Ltd, Sainsbury's Supermarkets Ltd, Somerfield plc, Safeway Stores, Spar (U.K.) Ltd, Waitrose Ltd, Iceland Frozen Foods plc, CWS Ltd y Boots the Chemist, establece requisitos y recomendaciones relativos a:

- Sistema de análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC)
- Sistema de control de calidad: política de calidad de la empresa, manual de calidad, responsabilidades de la dirección, control de procedimientos y registros, reclamación de clientes, auditoría interna, medidas correctivas, etc.

- Normas relativas al entorno de la fábrica para reducir al mínimo el riesgo de contaminación del producto y que supone el control de instalaciones, equipos, residuos, transporte, etc.
- Control del producto en el proceso de manipulación y envasado
- Control de procesos (temperatura, calibración de equipos, etc.)
- Personal (higiene y formación)

Para dar cumplimiento del BRC en las centrales hortofrutícolas, las empresas licenciarias tienen que tener implantado un sistema de autocontrol de la salubridad de sus productos basado en el APPCC, tal y como se define en la guía elaborada por el sector y el Ministerio de Sanidad y Consumo, "Guía para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico en empresas de almacenamiento, manipulado y envasado de productos hortofrutícolas para comercialización en fresco". Además la empresa debe definir un manual de calidad en el que se definan los procedimientos y registros y su sistema de gestión, (similar a la metodología de la Norma ISO 9000: sistemas de gestión de la calidad).

Hay que destacar en pos a una convergencia que considerando que el BRC es un protocolo genérico para el sector alimentario y que las Normas de producción controlada, UNE 155001 y UNE155003, incluyen requisitos relativos a los procesos de manipulación y envasado del producto en las centrales hortofrutícolas, AENOR ofrece a las empresas licenciarias de la marca N la posibilidad de compatibilizar ambas certificaciones.

Sin embargo, este protocolo no contiene código de buenas prácticas agrícolas alguno.

• **QUALITY AND SAFETY**

Quality and Safety, en español, "Calidad y Seguridad" es un protocolo alemán de aplicación a los productores de frutas y hortalizas de las cadenas de supermercados alemanas.

Este protocolo está en fase de borrador en Alemania, y no ha empezado a exigirse al proveedor español todavía. La elaboración de este protocolo se está liderando desde la asociación de importadores de frutas y hortalizas alemanas.

Aunque no se dispone de un protocolo definitivo, si se puede avanzar, que este protocolo está basado en un sistema de seguridad alimentaria desde sistema de trazabilidad completo, desde la parcela de origen hasta el consumidor final.

Asimismo, quiere hacer hincapié en su diferenciación con el protocolo EUREPGAP.

• **OTROS**

Existen otras normas de aplicación en este sector hortofrutícola, pero que no son específicas para frutas y hortalizas. Sin embargo, si pueden ayudar a una mejora organizativa, empresarial e incluso medioambiental. Además estas normas certificables son fácilmente integrables en los

sistemas vistos anteriormente. Nos estamos refiriendo, lógicamente a las normas de gestión:

- UNE-EN-ISO 9001:2000: Sistema de Gestión de Calidad. Norma de Ámbito internacional, aplicable a cualquier empresa sin tener en cuenta tipo de actividad. Se pretende potenciar el desarrollo y aumentar competitividad, cimentar las bases de la gestión de la calidad y favorecer el proceso de mejora continua, mejorar la organización interna de la empresa, reducir costes y eliminar gastos innecesarios, implicar más al equipo humano en la empresa, etc
- UNE-EN-ISO 14001:1996: Sistema de Gestión Medioambiental. También es una norma de Ámbito internacional, aplicable a cualquier empresa sin tener en cuenta el tipo de actividad. Lo que se pretende con la certificación de este sistema es conseguir una gestión global de una empresa que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, la planificación de las actividades, las prácticas, procedimientos y recursos para desarrollar, llevar a efecto revisar y mantener al día la política Medioambiental de la empresa. A través de esta norma la empresa va a ser capaz de demostrar su compromiso con el medio ambiente, racionalizar su proceso productivo y crear productos y tecnologías de bajo impacto ambiental.

También podemos mencionar otras normativas, protocolos, reglamentos, que no vamos a entrar en ellos por la poca presencia en el mercado, como pueden ser el protocolo "PRIMOR": Norma de Producción desarrollada por el COITA de Almería; "SICAL": Sistema Integral de Control en Alhóndiga. Sistema desarrollado por ECOHAL, etc.

4. CONVERGENCIA DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS CERTIFICABLES

A continuación, se hace un estudio comparativo entre los tres sistemas certificables en la horticultura de calidad que hoy por hoy, están más implantados. A partir de aquí, el lector va a observar las pocas diferencias entre unos y otros. También se puede observar que cualquier normativa cumple con las exigencias del consumidor final en cuanto a una garantía de seguridad alimentaria.

Sin embargo, la parte normativa no lo es todo. Para que un sistema de calida funcione, es absolutamente imprescindible que vaya acompañado de un reglamento de certificación que recoja unos controles determinados con una frecuencia mínima y encargados a entidades con formación y recursos suficientes para llevar a cabo esta labor con éxito.

Los tres sistemas elegidos son el reglamento de producción integrada de Andalucía, la norma UNE 155.001 y el protocolo EUREPGAP:

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA -PRODUCCIÓN CONTROLADA - EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA

PRODUCCIÓN CONTROLADA

EUREPGAP

FORMACIÓN

- Los técnicos responsables deben recibir un curso el año de entrada y cuando se produzcan modificaciones.
 - Los agricultores trabajadores de la central hortofrutícola según establezca la empresa.
 - Los técnicos deben poseer una cualificación técnica oficial.
 - Los agricultores deben tener conocimientos
- Los agricultores o sus técnicos deben demostrar su competencia legal.
 - Las recomendaciones para la aplicación de fertilizantes se deberán dar por un técnico competente y con cualificación técnica reconocida a nivel nacional. Si los técnicos no reúnen dichas condiciones deberán formarse en aplicación de fertilizantes.
 - Los manipuladores de fitosanitarios deben estar formados.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

- CONDICIONES CLIMÁTICAS. La Norma UNE los establece de forma general, recomendando la humedad, temperatura y radiación solar según óptimos biológicos; sin embargo, en Producción Integrada se especifican dichos parámetros. CONDICIONANTES EDÁFICAS Y DE SUELO: En ambos Sistemas de Calidad se admite tanto el "cultivo con suelo" como el "cultivo hidropónico"; en P.C., la calidad del sustrato se indica de forma general
- Se admite el "cultivo en suelo" y "en sustrato" pero para sustratos no inertes debe existir documentación de su conveniencia y se recomienda la participación de los agricultores en programas de reciclado de estos sustratos. Debe recogerse el lugar donde se esterilicen los sustratos.
 - En el caso de la puesta en cultivo de un nuevo terreno, se deberá justificar que éste es adecuado para el desarrollo del cultivo en cuestión. Para ello dispondrá de un plan de gestión, en el que se indique el uso anterior del suelo y el impacto ambiental de la nueva producción.

CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y PERSONAL

INSTALACIONES

- *Se obliga a una densidad mínima de las mallas. *Recomienda, de forma general sus para sellar la superficie de ventilación, y se caracteriza, tanto en relación con la recomienda módulos de invernadero, así como estructura como la ventilación central y lateral, doble puerta en invernadero y embalses cubiertos para el agua
- Ambos obligan a la limpieza y al estado de orden en las instalaciones

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA - PRODUCCIÓN CONTROLADA - EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA | PRODUCCIÓN CONTROLADA

EUREPGAP

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y FERTILIZANTES

Solo regulado ampliamente en P.C.

- Los fitosanitarios deben almacenados de acuerdo a las regulaciones locales incluyendo:
 - El almacén deberá ser seguro, resistente a heladas, resistente al fuego, bien ventilado, con buena iluminación y alejado de otros materiales.
 - Los fertilizantes deberán ser de material no inflamable.
 - Debe ser adecuado para evitar derrames.
 - Debe facilitar el manejo y mezcla de fitosanitarios.
 - Debe facilitar las labores de emergencia (lavado de ojos, abundancia de agua limpia, un cubo de arena).
 - con acceso restringido a personal autorizado.
 - Un procedimiento de actuación en caso de emergencia, un listado con los teléfonos de emergencia y la localización del teléfono más cercano.
 - Inventario de los productos fitosanitarios.
 - Todos los fitosanitarios deben conservarse en su envase original.
 - Solo se guardarán los fitosanitarios permitidos en el cultivo.
 - Los fitosanitarios en polvo se guardarán por encima de los líquidos.
 - La colocación vertical de peligro en la puerta de acceso al almacén.

TAMBIÉN SE INCLuye EL TRATAMIENTO DE LOS ENVASES VACÍOS Y CAUCHADOS.

- Debe haber un inventario de los fertilizantes puesto al día.
- Los fertilizantes deben ser guardados en un lugar limpio y seco donde no haya riesgo de contaminación de agua.
- Los fertilizantes no se almacenarán junto con las semillas.
- **Los fertilizantes no se almacenarán junto a productos frescos.**
- Todas las zonas de peligro deben ser indicadas.
- Se recomendará no almacenar los fertilizantes en el mismo lugar que los fitosanitarios si no es posible, al menos se separarán.
- El abono o el estiércol vegetal orgánico puede ayudar a mejorar la calidad de suelo aumentando el contenido de la materia orgánica.
- El abono deberá ser guardado de manera que no suponga un riesgo de contaminación.

ENVASES VACÍOS DE FITOSANITARIOS

- Los envases vacíos no deben ser reutilizados y se evitarán los riesgos de exposición y contaminación del medio ambiente.
- Los envases vacíos se obligan al menos tres veces y los restos se verterán al tanque del pulverizador. Después se lavará y se etiquetará adecuadamente.
- Se almacenarán en lugar seguro hasta ser rellenos.
- Todas las regulaciones locales con respecto a la disposición o la destrucción de envases deben ser observadas.
- Los fitosanitarios caducados se pondrán a disposición de un gestor autorizado.

CUBIERTA DE PROTECCIÓN

Se recomienda la cubierta de PE de 100µ
cubierta, lo deja abierto para cualquier otro
siempre que sea reciclable

Anexo obligan a que el material de cubierta
sea reciclable

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA - EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA | PRODUCCIÓN CONTROLADA

EUREPGAP

EQUIPOS, SEGURIDAD Y PERSONAL

Solo regulado ampliamente en P.C.

- Los trabajadores deben usar un EPI y usuario de acuerdo a las condiciones de la etiqueta.
- El equipo de protección debe guardarse separado de los fillosanitarios.
- Equipo con calibraciones anuales.

OPERACIONES PREVIAS AL CULTIVO

- Debe existir un cuaderno de explotación para cada UCTH que permita un registro de las actuaciones llevadas a cabo en dicha UCTH.
- Se debe establecer un sistema de identificación visual de la parcela (craques).
- Para todos los nuevos emplazamientos debe existir una evaluación de riesgos para determinar la adaptación del suelo y los impactos potenciales que pueda causar.
- Los resultados de dicha evaluación deben ser guardados y usados para justificar que la zona en cuestión es apta para la explotación agrícola.
- Se debe desarrollar un plan de acciones correctoras para minimizar todos los impactos.
- Se recomienda la preparación de mapas de suelo para ayudar a la planificación de los suelos y evitar la compactación del suelo.
- Se deben utilizar técnicas en campo que minimicen la erosión del suelo.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

Se recomienda: Nivelar el suelo, reducir el uso herbicida y realizar labores para facilitar el drenaje y aireación del terreno.

Se obliga a eliminar las mch.

a los 30 días de su nacimiento

Se recomienda la desinfección de la estructura, los tratamientos de los restos de cultivo y el compostaje de los mismos con las debidas garantías fillosanitarias.

Se prohíbe el abandono de todo tipo de restos (plásticos, vegetales, envases, etc.) en el interior o lindes de las parcelas

Se obliga la rotación de cultivo

- Para mantener las condiciones del suelo, reducir el uso de agroquímicos y maximizar la salud de la planta, los agricultores deben conocer los beneficios de la rotación de cultivos y emplearla siempre que sea posible.

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA- EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA	PRODUCCIÓN CONTROLADA	EUREPGAP
<p>que sean garantizadas según el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas de Plantas Hortícolas</p> <p>*Se limita y recomienda la densidad de plantación</p> <p>*Se prohíbe la asociación de cultivos.</p> <p>*Se especifica el momento de realización de</p> <p>*Se prohíbe la utilización de material transgénico.</p>	<p style="text-align: center;">MATERIAL VEGETAL Y PLANTACIÓN</p> <p>*Se obliga a semillas estándar, justificar el posible tratamiento de semillas siendo ésta la opción preferida</p> <p>*Se recomiendan variedades con resistencia a plagas</p> <p>*Se recomiendan una adecuada densidad de plantación sin concretar.</p> <p>*No existen especificaciones sobre la asociación de</p> <p>*Se contempla la utilización de material transgénico siempre y cuando cumpla la legislación nacional y europea, y previo acuerdo con el cliente</p>	<p>* El tratamiento de semillas se contempla como un método efectivo para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>* El tratamiento de semillas debe estar justificado.</p> <p>* Se contempla el uso de OGM siempre y cuando cumpla la legislación del país destinatario</p> <p>* El uso de OGM debe ser acordado con el cliente antes de su plantación.</p> <p>* Los proveedores deben informar a los clientes de cualquier desarrollo relativo al uso o producción de los OGM antes de la compra.</p> <p>* Se recomienda que las variedades tengan resistencia/tolerancia a las principales plagas y enfermedades</p> <p>* En caso de obtener su propia semilla los agricultores deberán ser conscientes de que una buena gestión de los "cultivos madre" tiene repercusiones en los cultivos subsiguientes. Ídem UNE.</p> <p>* La elección de la variedad deberá tener en cuenta los requerimientos del cliente con respecto a los estándares de</p> <p>* La calidad de la semilla debe ser conocida antes de plantarla y existirá un registro con el nombre, variedad, número de lote y vendedor</p> <p>* Las semillas deben ir acompañadas de un certificado oficial. Pasaporte Fitosanitario.</p> <p>* Las plantas deberían estar libres de signos visibles de plagas y enfermedades.</p> <p>* Los certificados de garantía deben mantenerse en el cuaderno de explotación.</p> <p style="padding-left: 20px;">* Todos los tratamientos fitosanitarios deben ser anotados en el cuaderno</p>
<p>Se requiere el Pasaporte o Certificado Fitosanitario en su caso. En P.I. se obliga a la eliminación de plantas enfermas, siendo ésta una recomendación en P.C.</p>	<p style="text-align: center;">DESINFECTACIÓN</p> <p>La desinfección química debe ser justificada.</p> <p>En la desinfección química de sustratos se debe registrar la zona en la que se realiza dicha desinfección.</p> <p>Para la esterilización de sustratos se recomienda la aplicación de vapor</p>	<p>En ambos sistemas, el tratamiento de esta operación es similar tanto en suelo como en sustrato</p>

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA- EUREP	
PRODUCCIÓN INTEGRADA	PRODUCCIÓN CONTROLADA EUREPGAP
OPERACIONES DURANTE EL CULTIVO	
POLINIZACIÓN	
Se trata de forma similar en ambos sistemas. Sin embargo, en P.I. y en algunos casos, obliga a la utilización de insectos polinizadores	
FITOREGULADORES	
Si su uso, de forma general, está prohibido. En algunos casos se podría utilizar con la expresa autorización y estricto control del técnico	*Su uso, de forma general, está prohibido. En algunos casos se podría utilizar si lo especifica la Norma correspondiente
ELIMINACIÓN DE MALAS HIERBAS	
*Se obliga a su control por medios manuales o mecánicos	*No existe indicación al respecto
PODA, DESHOJADO, ACLAREO, ENTUBORADO, ETC.	
La P.I. específica de forma más concreta ciertas operaciones como la poda, entuborado, aclarado, etc. La eliminación de restos vegetales derivados de estas prácticas se obliga de forma similar en ambos	
TRATAMIENTOS DE RESTOS VEGETALES	
Similar en ambos sistemas a los tratamientos realizados previo al cultivo	
RIEGO	
*En el cultivo sin suelo se establece la frecuencia del riego en función del consumo del agua retenida	Antes de usar aguas residuales urbanas debe hacerse un análisis para comprobar la ausencia de organismos patógenos u otros componentes perjudiciales. Se recomienda analizar al menos una vez al año el agua de riego para determinar los contaminantes biológicos, químicos y minerales del agua. Se recomienda que el agua de riego no provenga de fuentes no renovables
En ambos sistemas se exige una analítica físico-química de la calidad del agua de riego, estableciendo unos parámetros como por ejemplo: Conductividad, CAS, Barr, etc.	Se recomienda utilizar el sistema más eficiente y que permita un mayor ahorro en el consumo de agua *Se debena establecer un plan de gestión de agua para optimizar su uso (recirculación, riego por la atmósfera y necesidades del cultivo. En el caso de la P.I. se especifican además ciertos parámetros (pH, etc.)
ENMIENDAS	
En general, se obliga a realizar enmiendas orgánicas y minerales, cuando proceda *Se recomienda realizar enmiendas orgánicas para mantener el nivel de n o en un nivel inferior al 1% en cultivos con suelo fértil	Se obliga a realizar enmiendas orgánicas para mantener nivel de m o por encima del 0,5 % en *Se realizan especificaciones respecto al almacenamiento de estiércol, acceso del ganado, materiales elaborados a partir de lodos de depuradoras, y utilización de residuos de origen agrícola
Se recomienda las enmiendas calizas cuando las aguas presenten elevadas concentraciones de sal	

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA- EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA	PRODUCCIÓN CONTROLADA	EUREPGAP
CUADERNO DE EXPLOTACIÓN		
<p>* Se debe mantener un cuaderno de explotación para demostrar que todas las actividades cumplen con lo especificado. En UNE y EUREP estos registros se deben mantener un mínimo de dos años</p>		
FERTILIZACIÓN		
<p>* Se recomienda la realización de análisis foliares a lo largo del cultivo</p> <p>* Se establece el N, P, K en base a las estimaciones, y de acuerdo con una tabla de niveles adecuados de macro y micronutrientes</p>	<p>* Se recomienda la realización de análisis foliares a lo largo del cultivo</p> <p>* Se obliga al cumplimiento de la reglamentación aplicable en cada territorio relativa a la contaminación de nitratos y fosfatos en aguas subterráneas</p>	<p>* Se obliga al cumplimiento de la reglamentación aplicable relativa a la contaminación por nitrógeno</p> <p>* Se debería desarrollar un plan de protección de cultivos y suelo que asegure la mínima pérdida de nutrientes</p> <p>* La aplicación de fertilizantes debería estar basada en los requerimientos de nutrientes de la planta y tener en cuenta los análisis de los niveles de nutrientes</p>
<p>En ambos sistemas se recomienda una programación de la fertilización, bien en suelo o en cultivo hidropónico, analizando periódicamente la solución de llenaje</p> <p>ambos sistemas disponen de un Cuaderno de Explotación, donde aparecen reflejadas las cantidades de fertilización que se han ido aportando</p>	<p>* Para la aplicación de fertilizantes se deben tener en cuenta tanto las necesidades de la planta como la fertilidad del suelo</p> <p>* Todas las aplicaciones de fertilizantes deben ser registradas en el cuaderno de explotación incluyendo localización, fecha de aplicación, tipo y cantidad de fertilizante aplicado, método de aplicación y aplicador</p> <p>* La cantidad y tiempo de fertilización debería ser cuidadosamente considerado para maximizar los beneficios y minimizar la pérdida de fertilizantes</p> <p>* Se debería elaborar un plan de fertilización</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p>	<p>* Para la aplicación de fertilizantes se deben tener en cuenta tanto las necesidades de la planta como la fertilidad del suelo</p> <p>* Todas las aplicaciones de fertilizantes deben ser registradas en el cuaderno de explotación incluyendo localización, fecha de aplicación, tipo y cantidad de fertilizante aplicado, método de aplicación y aplicador</p> <p>* La cantidad y tiempo de fertilización debería ser cuidadosamente considerado para maximizar los beneficios y minimizar la pérdida de fertilizantes</p> <p>* Se debería elaborar un plan de fertilización</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p>
<p>Los equipos de fertilización deben mantenerse en buen estado con calibraciones anuales</p>		

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA- EUREP PRODUCCIÓN INTEGRADA PRODUCCIÓN CONTROLADA EUREPGAP	
PRODUCCIÓN INTEGRADA	MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO
<p>Es la estrategia de control integrada, y concretamente, en la agricultura, se establecen una serie de parámetros de manejo, como son: Estación de Control, UIMP y UIMP, y periodicidad de las observaciones. Así mismo, en la estimación del riesgo, se refleja la variable de densidad y la escala de valoración de acuerdo con el sistema de riesgo/restricción.</p> <p>En el ámbito de control químico, los productos fitosanitarios se aplican, cuando no exista alternativa o con algún tipo de restricción.</p> <p>Se recomienda la alternancia de materias activas, tratándose de fongos y no parásitos, y el uso de productos que no sean de amplio espectro, así como el uso de plaguicidas de acción localizada y agente nocivo.</p> <p>Se prohíbe el uso de productos en espalderos.</p>	<p>Se recomienda que un tratamiento adecuado al riesgo de mezcla.</p> <p>Comprobación de la capacidad de un producto fitosanitario de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>Establecimiento de especificaciones adicionales del cultivo hacia el producto, con mantenimiento de registros.</p> <p>Los organismos respecto a los UIMP, están en desarrollo, la materia activa y el cultivo en cuestión, así como el nivel de riesgo, hasta un 50-70% del permitido en la legislación Española.</p> <p>Se prohíbe el uso de productos en espalderos salvo justificaciones expresa del técnico.</p>
<p>Retallado de plantas u órganos con signos de enfermedades, ya erosas.</p> <p>Prioridad a métodos de control biológicos, culturales, físicos, etc. frente a los químicos, siendo la selectividad del producto, un requisito tenido en cuenta en ambos sistemas.</p> <p>En ambos sistemas, se potencia el desarrollo y suelta de la fauna auxiliar.</p> <p>En ambos sistemas, se permite únicamente la utilización de ciertos productos activos de acuerdo a cada forma específica de aplicación, así como la excepcionalidad de actuar contra una plaga o enfermedad no contemplada en dicha norma.</p> <p>Existen unos criterios de intervención y métodos de control en ambos sistemas, aunque en P.I. los umbrales de intervención se aplican en cada norma y de una forma más concreta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se debería seguir las instrucciones de la etiqueta. Los aplicadores deben tener en cuenta las restricciones impuestas por ciertos países en determinadas partidas de productos. Los aplicadores deberían consultar a sus clientes para determinar restricciones adicionales en el uso de productos. Se deberían seguir las instrucciones de la etiqueta. Se debe mantener un listado con los pesticidas que van a ser usados. Esta lista debe tener en cuenta los cambios en la legislación aplicable. Sólo se utilizarán los productos químicos registrados en el país de aplicación. Se recomienda elegir los productos químicos más específicos y que tengan un mínimo impacto sobre los organismos naturales, organismos acuáticos, trabajadores y consumidores y que no afecten a la capa de ozono. Se recomienda la adopción de estrategias para evitar resistencias. La protección de cultivos frente a plagas y enfermedades debe realizarse minimizando el uso de productos. Donde sea posible se adoptarán técnicas de Lucha Integrada. Los tratamientos no químicos serán prioritarios. Los agricultores deben estar formados y concienciados de los beneficios de la lucha integrada de plagas. El producto usado debe ser apropiado a la plaga a combatir. Las recomendaciones en la aplicación de fitosanitarios deben ser dadas por un técnico cualificado con título de técnico. Cuando no exista técnico los agricultores deben demostrar su capacidad para gestionar el cultivo. Para el cálculo de la cantidad de caldo hay que tener en cuenta: velocidad de aplicación, área a cubrir, presión y sistema de aplicación. En todos los tratamientos deben ser anotados Incluir: Cultivo, Incalculación, fecha de aplicación, nombre comercial y nombre del aplicador, Razón, autorización, cantidad usada, maquinaria de aplicación e intervalo de protección. Toda aplicación debe ir acompañada de instrucciones claras o símbolos detallando la localización, dosis y técnica de reparto. Se recomienda que las plantas estén libres de signos visibles de plagas y enfermedades. La protección de los cultivos frente a plagas, enfermedades y malas hierbas se debe afrontar minimizando el uso de fitosanitarios. Serán preferentes los tratamientos no químicos frente a los químicos. Se pueden utilizar todos los productos fitosanitarios registrados en el país de origen. Los estados de caldo deben ser utilizados en las zonas no tratadas pero sin sobrepasar la dosis recomendada. La frecuencia de análisis de residuos químicos debe estar basado en una evaluación de riesgos. En todo momento se debe poder conocer el origen de la muestra. Los agricultores deben disponer de los análisis para evidenciar su realización. Los laboratorios para estos análisis deben estar acreditados por una autoridad nacional competente en una misma estándar. Cuando se opere un UIMP debería procederse a la toma de medidas correctoras.

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA-EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA	PRODUCCIÓN CONTROLADA	EUREPGAP
	PLAZOS DE SEGURIDAD	
	*Se deben respetar los plazos de pre-recolección	* Los plazos de seguridad de la etiqueta deben ser cumplidos.
	GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	
	*Se obliga a realizar un tratamiento adecuado a los restos del material de cubierta, de los residuos de envases, de los restos vegetales y de los sustratos inertes, gestionándose de acuerdo con la legislación vigente	
	RECOLECCIÓN	
	HIGIENE	
	Las exigencias, respecto a esta práctica de cultivo, es similar en ambos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> * Los Trabajadores deben tener acceso a lavabos limpios cerca del lugar de trabajo * Los trabajadores tienen que ser informados de los niveles de higiene para manipular los productos frescos. Deben informar al responsable de la finca en caso de estar afectados por alguna enfermedad infecciosa * El manipulado se debe hacer donde no haya riesgo de contaminación por roedores, insectos, plagas y riesgos físico-químicos. Si los productos son envasados en campo se deben retirar por la noche * Las cajas se deben limpiar cuando sea necesario para asegurar que no presenten ningún riesgo para la seguridad del producto y/o del consumidor. * Se recomienda la existencia de un protocolo de higiene basado en un análisis de riesgos para prevenir la contaminación física, química y microbiológica
	CONFECCIÓN EN CAMPO	
		<ul style="list-style-type: none"> * Cuando el envasado se realice en el campo y exista riesgo de contaminación los productos serán retirados por la * Cuando los envases se reutilicen se deben limpiar para asegurar que están libres de material que pueda afectar a la salubridad del productor/consumidor
	TRATAMIENTOS POST-COSECHA	
		<ul style="list-style-type: none"> * Se recomienda minimizar los tratamientos post-cosecha * Los productos post-cosecha solo deben utilizarse siguiendo las indicaciones de la etiqueta. * Para estos tratamientos sólo deberán utilizarse productos registrados en el país de origen. * Se debe mantener una lista de productos aprobados para su uso. La lista debe tener en cuenta los cambios en la * Los agricultores deben ser capaces de demostrar sus conocimientos para la aplicación de estos tratamientos. * Todos los tratamientos post-cosecha deben ser registrados en el cuaderno de explotación, indicando los métodos de la aplicación y maquinaria empleada. * El agua utilizada para este tipo de tratamientos debe ser potable * Deben ser un análisis de riesgos los invernaderos o aguas usadas para los tratamientos post-cosecha deben ser analizados por un laboratorio para determinar la contaminación química, biológica o mineral al menos una vez al

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA-EUREP

PRODUCCIÓN INTEGRADA	PRODUCCIÓN CONTROLADA	EUREPGAP
CUADERNO DE EXPLOTACIÓN		
		<ul style="list-style-type: none"> * Se debe mantener al día un cuaderno para demostrar que todas las actividades de producción cumplen con EUREPGAP. Las anotaciones deben ser guardadas por un mínimo de dos años, a no ser que legalmente se exija un periodo mayor. * Los agricultores deberán conocer la importancia de los cultivos madre. * La elección de la variedad de cultivo debería ser de mutuo acuerdo entre el productor y el cliente. * El agricultor debería conocer las características de la variedad que va a cultivar. * Las variedades deberían tener resistencia o tolerancia a las plagas y enfermedades más importantes comercialmente.
	*Se especifica la información mínima que debe contener dicho cuaderno	

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Proceso de transporte, manipulación y envasado)

TRANSPORTE DEL PRODUCTO PRIMARIO DESDE LA EXPLOTACIÓN, CONTENEDORES Y CAJAS DE CAMPO	
*Se establecen las condiciones de transporte del producto primario desde la explotación al centro de manipulación.	
*Declaración de responsabilidad del agricultor acogido a P.I. respecto a los productos primarios. *El material de los recipientes o contenedores no podrá ser de madera o metal.	RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS PRIMARIOS, E INSTALACIONES
ACONDICIONAMIENTO DE LOS PRODUCTOS PRIMARIOS, PESADA, TOMA DE MUESTRAS Y CONTROL DE CALIDAD	
	ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS PRIMARIOS E INSTALACIONES
	ALMACENAMIENTO, ENVASADO Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS

**CUADRO COMPARATIVO PRODUCCIÓN INTEGRADA-PRODUCCIÓN CONTROLADA- EUREP
EUREPGAP**

PRODUCCIÓN INTEGRADA **PRODUCCIÓN CONTROLADA**
CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Identificación y Trazabilidad de la procedencia de los productos primarios y productos elaborados)
 CONDICIONES GENERALES

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Instalaciones generales)
 CONDICIONES GENERALES

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS, DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Higiene y mantenimiento sanitario de las instalaciones)
 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

LUCHA CONTRA PLAGAS

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Equipos)

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Personal)

CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA (Control de calidad)

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

- Para todos los nuevos emplazamientos debe existir una evaluación de riesgos para determinar la adaptación del suelo y los impactos potenciales que pueda causar.
- Para todos los nuevos emplazamientos debe existir una evaluación de riesgos para determinar la adaptación del suelo y los impactos potenciales que pueda causar.
- Los resultados de dicha evaluación deben ser guardados y usados para justificar que la zona en cuestión es apta para la explotación agrícola.
- Se debe desarrollar un plan de acciones correctoras para minimizar todos los impactos detectados.
- Todos los posibles residuos deben ser identificados (plástico, papel, cartón).
- Todas las fuentes de contaminación deben ser identificadas (ruido, luz, efluentes).
- Una vez identificados los residuos y contaminantes se deberá desarrollar un sistema de reciclaje.

5. CONCLUSIONES

Después de exponer y comparar los tres principales sistemas de producción de alta calidad certificables en la horticultura, podemos afirmar que las diferencias entre estos no son insalvables.

Con muy poco esfuerzo técnico, se podría converger y complementar exitosamente dichos protocolos. Quizás el mayor esfuerzo tendría que hacerse a nivel político y comercial.

Además, no debemos de olvidar la necesaria apuesta promocionar la existencia de productos hortofrutícolas sanos y seguros, que si además vienen avalados por un solo sistema garantizado y conocido sería mucho más viable, directo y de provecho tanto para el sector productor como consumidor. La unificación de esfuerzos en este sentido daría una gran rentabilidad a la credibilidad de la certificación de calidad en productos agroalimentarios.

En esta situación, desde Agrocolor pensamos que la publicación del Real Decreto de Producción Integrada a nivel nacional puede clarificar o agregar más confusión si cabe en los mercados internacionales. Si se utiliza como un elemento de convergencia sobre todo para los procesos de acreditación y certificación de los diferentes sistemas de producción de alta calidad en la horticultura de calidad puede ayudar a simplificar el mensaje de seguridad alimentaria para el consumidor final. Sin embargo, si se queda paralelo a otros sistemas, reglamentos de P.I. regionales sin integrarse, se quedará en un protocolo más, que aumentará la confusión a la distribución y al consumidor. No podemos sino concluir que en todas estas incógnitas el tiempo las despejará.

Mediante especificaciones fijadas en las normas, verificables en el proceso de certificación, se adaptan los productos y procesos a los objetivos perseguidos; protección de la salud, respeto al medio ambiente, mejora de las prácticas agrarias, etc.

TITULO: DEL CAMPO AL PLATO: LA TRAZABILIDAD EN LA PRÁCTICA

AUTOR: JAVIER MERINO GONZALEZ

CENTRO DE TRABAJO: AECOC

LOCALIDAD: BARCELONA

El origen de trazabilidad es desarrollar un mecanismo de reacción eficaz ante crisis alimentarias. Este mecanismo basa su funcionamiento en asociar al producto la información que se genera desde el origen del producto, los procesos por los que ha pasado, hasta la ubicación final, de modo que permite, por un lado garantizar que la información del producto se conserva sin rupturas y, por otro, comunicar unas determinadas características de los productos al consumidor.

La trazabilidad estándar es un proyecto colectivo, en el que se tienen que involucrar todas las empresas que participan a lo largo de la cadena de suministros. Por este motivo, AECOC recomienda que este lenguaje común entre dichos agentes sea estándar.

El concepto de trazabilidad se definió como un *procedimiento preestablecido y autosuficiente basado en asociar al flujo de mercancías un flujo de información que permite conocer la historia, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros, en un momento dado, a través de unas herramientas estándares determinadas.*

La trazabilidad requiere un instrumento que permita relacionar el producto con los agricultores, las parcelas, tratamientos, procesos por los que han pasado, etc. Ello implica la identificación de todas las configuraciones de empaquetado de producto y transporte en todas las fases de la cadena de suministros. Se recomienda aplicar y registrar números de identificación, lotes, etc. (en cada operador económico de la cadena de suministros) de forma que se garantice una relación entre estos y los datos relativos a la trazabilidad de producto.

El procedimiento debe permitir trazar desde la parcela hasta la unidad de venta (en el caso de productos envasados), o hasta la caja, en el caso de referencias a granel, pasando por los procesos intermedios en la cadena de suministros.

En el modelo estándar desarrollado por el Comité AECOC de Frutas y Hortalizas se definen tres ejes que permiten garantizar que la información que se transmite relacionada con el producto no se pierda. Este modelo es el sistema más eficiente ya que es un

estándar a escala mundial y posibilita distintos grados de automatización en la cadena de suministros comportando la mayor eficiencia.

Estos tres ejes que se definen en el procedimiento de trazabilidad estándar son:

1. **Etiquetado EAN.UCC 128:** etiquetado para las distintas agrupaciones logísticas que identifica de forma inequívoca las características de la unidad de consumo que se utilizan como información de trazabilidad. Un código de barras contiene esa información de trazabilidad permitiendo automatizar los procesos logísticos y las operaciones sobre el producto. Esta misma información también se transmite en la etiqueta en caracteres humanamente legibles (texto).

Con el fin de asegurar la continuidad de un flujo de información, cada agente debe comunicar, al operador económico inmediatamente posterior, los identificadores de los lotes o grupos de productos trazados que permitirán a este último la aplicación de los principios básicos de trazabilidad. A esta identificación clave, se añade la información complementaria disponible en cada eslabón de la cadena y así sucesivamente.

2. **Sistema de Registro de datos:** en el proceso logístico, desde el almacén expedidor del fabricante hasta el almacén receptor de mercancía en el distribuidor, se transmiten muchos datos que no son útiles, por este motivo únicamente será necesario su registro en cada uno de los agentes económicos de la cadena.

En un momento dado, los registros permitirán recuperar la información sobre los orígenes, destinos, trayectoria, tratamientos y, en general, toda la información necesaria y/o facultativa que se desee conservar sobre las características de los productos. Esta búsqueda será posible a partir de un criterio que ligue con este producto.

3. **Sistema de transmisión electrónica de datos (EDI):** el sistema EDI EANCOM es un lenguaje estándar que transmite la información en formato estándar. El sistema de transmisión electrónica de datos EDI permite transmitir la información de trazabilidad de forma electrónica, de modo que la información sobre ese producto puede estar en el sistema informático del distribuidor antes de que la mercancía haya llegado físicamente.

Este sistema de tres ejes de información ofrece una doble función: por un lado la posibilidad de que el consumidor conozca el origen de un artículo determinado, y por otro, permite a las compañías localizar a lo largo de la cadena de suministros un lote o lotes de

producción. Estas dos capacidades cumplen el concepto trazabilidad en todos sus extremos, la capacidad de informar al consumidor sobre el producto y la capacidad de dar respuesta, de forma más eficiente, en caso de una necesaria inmovilización y/o retirada de producto ante una posible alerta alimentaria.

Codificación de características en la etiqueta EAN.UCC 128

Para añadir información adicional a la identificación de artículo en una agrupación de producto (por ejemplo, un número de lote, un número de matrícula de bulto,...) se utilizara el sistema de codificación EAN.UCC 128.

El sistema de codificación EAN.UCC 128 es un sistema de código de barras de formato estándar que permite representar en barras información adicional al código EAN de producto. Además utilizando este código se pueden representar más de 90 características de información sobre el producto (lote, fecha de confección, destinos) gracias a los prefijos denominados "Identificadores de aplicación"(IA). Asimismo, el EAN.UCC 128 posibilita la automatización de procesos, ya que toda la información representada en barras se puede captar automáticamente por un lector e integrar directamente en el sistema de gestión sin necesidad de teclear manualmente la información.

Uno de los Identificadores de Aplicación esenciales para trasladar la información de trazabilidad entre los distintos operadores económicos es el denominado SSCC (Serial Shipping Container Code) cuya función es identificar el bulto con una matrícula. Dicha identificación permite ligar a la información que registra en las bases de datos del operador.

ESTRUCTURA del SSCC

El SSCC (Código Seriado de la unidad de Envío) está compuesto por 18 dígitos numéricos estructurados de la siguiente forma:



(00)384567890100000014

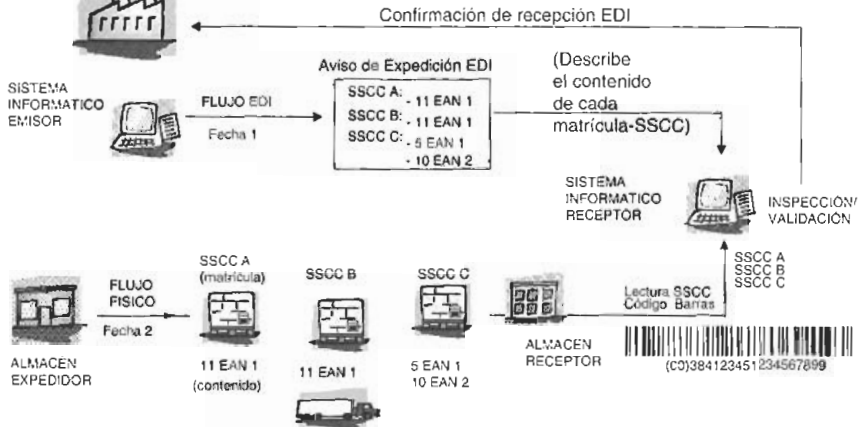
<i>00</i>	Identificador (IA) de Aplicación que
<i>3</i>	identifica a este código.
<i>845</i>	Dígito de Extensión
<i>678</i>	(libre y asignado por la
<i>901</i>	empresa)
<i>000</i>	Código EAN de
<i>000</i>	empresa.
<i>1</i>	Es el número de serie
	de hasta 9 dígitos, (en
	función del código de
	empresa) asignado por
	la empresa que
<i>4</i>	codifica de forma única
	cada unidad de envío.
	Dígito de control.

El IA(00) es un número de matrícula que actúa como índice, es decir no porta en sí ningún tipo de información. Ésta estará registrada en los sistemas informáticos de la empresa y el SSCC será la llave que nos relacionará con el registro informático.

Si una agrupación viene identificada únicamente con una etiqueta con el SSCC, implica que para poder captar de una forma automática el contenido de la misma, el proveedor de dicha agrupación habrá tenido que enviar al receptor de la mercancía un mensaje de Aviso de Expedición (o DESADV), vía EDI, en el cual se relacione el número de SSCC con el contenido del bulto (es decir, envía un albarán electrónico previo al envío de mercancía. Ello permite al receptor el conocer previamente a la recepción de la mercancía qué es lo que va a recibir y "casarlo" con la mercancía recibida posteriormente a partir del SSCC.

La Operativa es la siguiente:

Aplicación DESADV + EAN 128



- Una vez conocido el contenido de la agrupación mixta de producto, se registra en un fichero informático.
- Este fichero se enlaza con un número de matrícula de bulto [IA (00)]
- A continuación se remite el contenido de la agrupación en el mensaje EDI DESADV (a modo de albarán electrónico), junto con el número de matrícula relacionado a la empresa que debe recibir la mercancía.
- Esta queda a la espera y en el momento de la recepción la mercancía se procede a la lectura del SSCC que relacionará el fichero informático recibido con la entrega física.

TITULO: LA ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN Y SUS
ACTUACIONES EN TORNO A LA SANIDAD VEGETAL

AUTOR: ELISA GREDILLA ZAZO

CENTRO DE TRABAJO: ENAC

LOCALIDAD: MADRID

INTRODUCCIÓN:

ENAC realiza diferentes actividades de evaluación relacionadas en último término con la sanidad vegetal. Siguiendo la vida de un producto fitosanitario, ENAC interviene inicialmente realizando las inspecciones del cumplimiento de los principios de BPL a los estudios necesarios para el registro de estas sustancias. Posteriormente, la diferente aplicación de los productos fitosanitarios dependiendo del sistema de protección de los cultivos empleado por el agricultor, es certificada por certificadoras acreditadas por ENAC.

La Entidad Nacional de Acreditación

ENAC es una entidad privada, independiente y sin ánimo de lucro cuya función es coordinar y dirigir en el ámbito nacional un Sistema de Acreditación conforme a los criterios y normas establecidos en la Unión Europea (EN 45003 y EN45010) e internacionalmente.

ENAC acredita organismos que realizan actividades de evaluación de la conformidad, sea cual sea el sector en que desarrolle su actividad, su tamaño, su carácter público o privado, o su pertenencia a asociaciones o empresas, universidades u organizaciones de investigación.

- **Laboratorios**
- **Entidades de Inspección**
- **Entidades de Certificación**
- **Verificadores Medioambientales**

A nivel nacional, los Ministerios de Ciencia y Tecnología, Agricultura, Pesca y Alimentación, Fomento, Defensa, Medio Ambiente y Sanidad, así como las Administraciones autonómicas y locales, utilizan las acreditaciones de ENAC en sus respectivos ámbitos de competencia.

La Acreditación

En los últimos años, la preocupación de los españoles en relación con la seguridad de los alimentos que consumen y la protección del medioambiente ha ido en aumento, debido, entre otras razones, a una mayor información a nivel general, a la aparición de fenómenos como los alimentos transgénicos y a los diversos casos de alarmas alimentarias ocurridos en diferentes países de la UE. Todo ello ha hecho que el mercado exija, tanto de los sectores productivos como de las Administraciones competentes, mayores y más eficaces controles que garanticen dicha seguridad en toda la cadena alimentaria.

Por otro lado, el aumento tanto en el poder adquisitivo como en la cultura gastronómica de los consumidores hace que estén dispuestos a pagar un precio mayor por los alimentos siempre que se les asegure un mayor nivel de calidad de éstos o que la producción de estos alimentos haya sido más respetuosa con el medioambiente.

Para responder a estas exigencias y aportar la adecuada confianza al mercado es precisa, en muchos casos, la actuación de Organismos de Evaluación de la Conformidad que analicen, inspeccionen y certifiquen que los alimentos son conformes con los requisitos, ya sea de carácter obligatorio en el campo de la seguridad, o voluntario en el terreno de la calidad, que les sean de aplicación.

Pero la cadena de la confianza no termina en la realización de ciertos controles; de nada servirían éstos si los Organismos de Evaluación de la Conformidad que los realizan no tienen la competencia técnica precisa para que los resultados de dichos controles sean fiables.

La tarea de evaluar dicha competencia técnica y declararla públicamente la lleva a cabo en España ENAC, mediante la comprobación del cumplimiento, por parte de los Organismos Evaluadores de la Conformidad, de normas internacionales que establezcan requisitos concretos sobre estructura y organización, imparcialidad, sistema de calidad, personal, equipos, etc.

La acreditación genera, así, confianza en los certificados, informes y resultados de ensayo emitidos por los Evaluadores de la Conformidad (Entidades de Certificación, Entidades de Inspección y Laboratorios) lo cual redundará en la credibilidad de la infraestructura que asegura tanto la seguridad como la calidad de los alimentos que consumimos. Por otro lado, las acreditaciones concedidas por ENAC son aceptadas en toda UE y en un importante número de países fuera de ella, por lo que los certificados y actas de ensayo emitidos por organismos acreditados y, por tanto, los productos a los que acompañan, tienen un acceso más sencillo a mercados exteriores al evitarse controles en el país importador.

Certificación de Producto

Es una actividad que pretende, mediante el uso de marcas de certificación, dar al consumidor final la confianza de que un producto cumple con ciertos requisitos claramente definidos. El que un producto esté certificado implica que el productor ha demostrado al certificador su capacidad para poner en el mercado solamente producto conforme, es decir, aquél que cumple con los requisitos establecidos.

La certificación se da principalmente en el campo voluntario si bien los documentos normativos que recogen las características específicas de los productos alimenticios y/o de su proceso de producción pueden haber sido elaborados por el propio sector (mediante normas o documentos sectoriales) o por poderes públicos en leyes o reglamentos.

Ejemplos de documentos elaborados por el sector privado serían las Normas UNE 155000 sobre producción controlada o el Protocolo EUREPGAP elaborado por una asociación de grandes supermercados europeos. En ambos casos, los productores para poder demostrar a sus clientes que cumplen con los requisitos establecidos en dichos documentos, deben ser evaluados positivamente por una entidad de certificación de producto.

En el sector reglamentario la herramienta de la certificación de producto está siendo utilizada tanto por la UE en diferentes reglamentos como por las diferentes administraciones españolas. Para

entender la importancia que a nivel comunitario se da a la acreditación como medio de generar confianza en los consumidores basta saber que los Reglamentos Comunitarios que regulan aspectos tales como la agricultura ecológica o las Denominaciones de Origen exigen la norma EN 45011 a los organismos que vigilan su cumplimiento. A nivel nacional, tanto las administraciones autonómicas, en el uso de sus competencias, como la administración central, exigen también el cumplimiento de la norma EN 45011 a las entidades de certificación que vigilan el cumplimiento de los reglamentos por ellas aprobados, por ejemplo el Real Decreto, recientemente aprobado, que regula la producción integrada de productos agrícolas.

Las Entidades de Certificación, para ser acreditadas, deben demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN 45011.

Inspección

La inspección es una actividad de evaluación de la conformidad que persigue evaluar el cumplimiento con los requisitos específicos tales como prácticas agrícolas, aplicación de determinados procesos, la existencia de ciertas instalaciones, etc.

En el campo voluntario las entidades de inspección actúan habitualmente como subcontratadas bien sea por las Entidades de Certificación de Producto o bien por la propia industria (P.e. en actividades de control de suministradores)

Las entidades de inspección, para ser acreditadas, deben demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN 45004.

Ensayos

La correcta realización de los ensayos es una pieza clave en cualquier esquema de evaluación de la conformidad, especialmente en el campo agroalimentario. Esto es así ya que la gran mayoría de las características que se asignan a un alimento y que son evaluadas son propiedades químicas, microbiológicas o organolépticas, que deben ser determinadas mediante un ensayo, por ello, si los resultados obtenidos por los laboratorios no son fiables, el resto de actividades que puedan realizarse serán igualmente cuestionables.

En el campo voluntario los laboratorios de ensayo actúan realizando análisis, generalmente físico-químicos y microbiológicos, ya sea para la propia industria o para otros evaluadores de la conformidad.

En el campo reglamentario la actividad de los laboratorios se concreta principalmente en el control oficial de productos alimenticios, en este sentido, el Real Decreto 1397/1995 plantea la acreditación de los laboratorios públicos o privados que realicen esta actividad.

Los laboratorios de ensayo, para ser acreditados, deben demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025.

En la actualidad hay un gran número de laboratorios acreditados para análisis de alimentos y muchos de ellos su acreditación incluye la realización de análisis de residuos de productos fitosanitarios en alimentos

Inspecciones de BPL

ENAC, ha sido designada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para inspeccionar el cumplimiento de los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio en entidades que realizan los ensayos no clínicos, efectuados con fines reglamentarios, de productos fitosanitarios destinados a obtener datos e información relativos a la peligrosidad para las personas, para los animales y para el medioambiente.

Por lo tanto, las inspecciones de BPL están al margen de la actividad de acreditación y de reconocimiento de la competencia técnica de ENAC, se realizan conforme a lo establecido en las Directivas de la UE, transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico, y teniendo en cuenta también las directrices publicadas al respecto por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Las Entidades de Ensayo que realizan los estudios de productos fitosanitarios con fines de registro, ya sean de magnitud de residuos, de acumulación en suelo, de impacto en fauna útil u otros, los deben efectuar conforme a los principios de BPL. Estas Entidades suelen ser los propios fabricantes de productos fitosanitarios y también algunas pequeñas Entidades que trabajan bajo contrato, contratadas por las grandes compañías del sector que actúan como promotores de los estudios. En cualquier caso las Entidades de ensayo deben solicitar a ENAC la realización de las inspecciones oportunas, para obtener su reconocimiento. A su vez ENAC informa al MAPA del resultado obtenido en cada una de sus actuaciones en este campo.

Titulo: Aspectos Jurídicos de la nueva Ley 43/2002, de 20 de Noviembre, de Sanidad Vegetal.

Autor: Emilio Vieira Jiménez-Ontiveros.

Titulación: Licenciado en Derecho.

Cargo: Asesor Jurídico de ASAJA-Sevilla

ASPECTOS JURIDICOS DE LA NUEVA LEY 43/2002, DE 20 DE NOVIEMBRE, DE SANIDAD VEGETAL

El pasado 20 de Noviembre, el Pleno del Congreso de los Diputados ratificó las enmiendas introducidas en el Senado al proyecto de Ley de Sanidad Vegetal, aprobado por el Gobierno el 19 de octubre de 2001. Tal ratificación suponía el último trámite parlamentario para la aprobación del texto definitivo de la Ley de Sanidad Vegetal, cumpliéndose así un compromiso del Ministerio de Agricultura y Pesca.

En anteriores ponencias se han realizado diferentes análisis de variados aspectos de esta Ley, y a nosotros, por nuestra condición de Juristas nos toca ahora hacerles a ustedes partícipes de los aspectos jurídicos de interés que esta nueva norma trae consigo.

En primer lugar, conviene echar la vista atrás, para comprobar cómo la nueva Ley viene a sustituir un conjunto legislativo basado en la Ley de Plagas del Campo de 1908 y la Ley de Defensa de los Montes de 1952, normas obviamente desfasadas, así como otras disposiciones de menor rango. Así, la propia Ley, en su Disposición Derogatoria Única declara expresamente derogadas las siguientes normas:

- La Ley de 21 de mayo de 1908, de Plagas del Campo y defensa contra las mismas.
- Los artículos 6º y 9º del Real Decreto-ley de 20 de junio de 1924 sobre reorganización de los Servicios Agropecuarios.
- La Ley de 20 de diciembre de 1952 de defensa de los montes contra las plagas forestales.
- El Capítulo II del Título IV de la Ley de Montes de 8 de junio de 1957.
- El Real Decreto 699/1995, de 28 de abril, por el que se actualizan las tasas relativas al registro de productos y material fitosanitario, expedición de certificaciones y concesión de autorizaciones.
- Decreto 496/1960, de 17 de marzo, por el que se convalidan tasas por gestión técnico-facultativa de los servicios agronómicos.

En segundo lugar, debemos hacer notar que la nueva Ley está profundamente condicionada por normas UE, por la Constitución y por otras leyes nacionales que necesariamente van a determinar el futuro de la sanidad vegetal.

En tal sentido, conviene recordar que la Unión Europea tiene un conjunto de normas de carácter fitosanitario, del que tenemos que destacar la Directiva del Consejo 91/414/CEE de 15 de julio, y todo el

conjunto de regulaciones que han desarrollado tal Directiva, de la que podemos poner algunos ejemplos más recientes:

- Directiva 2002/48/CE de la Comisión, de 30 de mayo de 2002, por la que se modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo a fin de incluir las sustancias activas iprovalicarbo, prosulfurón y sulfosulfurón.
- Reglamento (CE) nº 997/2002 de la Comisión, de 11 de junio de 2002, por el que se establecen disposiciones particulares de aplicación de las normas relativas a la asignación a los Estados miembros de una participación financiera de la Comunidad para reforzar las infraestructuras de inspección en materia de controles fitosanitarios de vegetales y productos vegetales procedentes de terceros países
- Reglamento (CE) nº 1040/2002 de la Comisión, de 14 de junio de 2002, por el que se establecen normas particulares de ejecución de las disposiciones relativas a la asignación de una participación financiera de la Comunidad para la lucha fitosanitaria y se deroga el Reglamento (CE) nº 2051/97
- Decisión de la Comisión, de 20 de junio de 2002, relativa a la no inclusión del acetato de fentina en el anexo I de la Directiva 91/414/CEE del Consejo y a la retirada de las autorizaciones de los productos fitosanitarios que contengan esta sustancia activa
- Decisión de la Comisión, de 20 de junio de 2002, relativa a la no inclusión del fentin-hidróxido en el anexo I de la Directiva 91/414/CEE del Consejo y a la retirada de las autorizaciones de los productos fitosanitarios que contengan esta sustancia activa
- Reglamento (CE) nº 1112/2002 de la Comisión, de 20 de junio de 2002, por el que se establecen disposiciones de aplicación de la cuarta fase del programa de trabajo contemplado en el apartado 2 del artículo 8 de la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

Si a esta doble presión (la necesidad de cambiar una legislación ya obsoleta por un lado, y las exigencias de la Unión por otro) se le unen las exigencias de los sectores agrícola, de fabricación y de distribución fitosanitarias, la necesidad de una normativa moderna, eficaz y respetuosa con los dictados de Bruselas se hacía absolutamente palpable. Sin embargo, teniendo en cuenta las competencias de las Comunidades Autónomas para legislar en materia agraria y medioambiental, ¿está legitimado el Estado para legislar sobre la materia? En nuestra opinión sí, por lo que entendemos impecable la Disposición Final Primera que declara lo siguiente:

Lo dispuesto en la presente Ley tiene el carácter de normativa básica, al amparo de lo establecido en el artículo 149.1.13ª, 16ª y 23ª de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica, bases y coordinación general de la sanidad y legislación básica sobre protección del medio ambiente, respectivamente. Se exceptúa de dicho carácter de normativa básica la regulación contenida en los artículos 10, 11 y 12 de esta Ley, que se dictan al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.10ª y 16ª, primer inciso, de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia exclusiva en materia de comercio exterior y sanidad exterior, respectivamente.

¿Qué significa el párrafo que acabamos de transcribir? Pues, ni más ni menos, que el Estado tiene las competencias para dictar la Ley que ha dictado por dos vías:

- a) Por la vía de la Legislación Básica (apartados 13, 16 y 23 del artículo 149.1 de la Constitución).
- b) Por la vía de la competencia exclusiva ordinaria de los apartados 10 y 16 (comercio exterior y sanidad exterior) del mismo artículo.

Tales competencias exclusivas no eliminan completamente a las Comunidades Autónomas del sistema legal fitosanitario. Más al contrario, son numerosas las menciones que las Comunidades se realizan, respetando las competencias que en la materia poseen (artículo 148.1, apartados 7, 8 y 9, agricultura, montes y medio ambiente), como son los siguientes casos:

- Artículo 2.t), al considerar a los órganos de las Comunidades Autónomas como autoridad competente.
- Artículo 6.2, al prever la existencia de un registro oficial de registros de productores y comerciantes de vegetales.
- Artículo 8, al tratar las zonas libres de plagas, recoge la iniciativa de las Comunidades Autónomas para la declaración de aquéllas.
- Artículo 9.2, respecto de medidas fitosanitarias de salvaguardia. Cuando los vegetales procedan de un Estado miembro de la Unión Europea, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación solicitará previamente a la Comisión Europea las medidas que deberían tomarse. En caso de no ser adoptadas por aquella, oídas las Comunidades Autónomas afectadas, podrá establecerlas provisionalmente hasta que la Comisión Europea determine las medidas correspondientes.
- Artículo 14, puntos 2, 3 y 4, respecto de la posibilidad de que sea una Comunidad Autónoma la que declare la existencia de una plaga.
- Artículo 15.2, al señalar que la Comunidad Autónoma podrá establecer medidas fitosanitarias adicionales contra una plaga, respecto a las adoptadas cuando se declaró su existencia, en la disposición en la que se califique de utilidad pública la lucha contra dicha plaga.
- Artículo 17, respecto de las restricciones en la lucha obligatoria contra una plaga, al señalar que en situaciones excepcionales en las que exista grave peligro de extensión de una plaga en el territorio nacional, la declaración de su existencia por la autoridad competente, facultará a la Administración General del Estado para ejercer, en su caso, las funciones necesarias para la adopción de medidas urgentes tendentes a impedir de manera eficaz su transmisión y propagación al resto del territorio nacional, así como velar por la adecuada ejecución, coordinación y seguimiento de las mismas hasta el reestablecimiento de la normalidad fitosanitaria en todo el territorio nacional.
- Artículo 21, cuando al hablar de las indemnizaciones en la lucha obligatoria, determina que en el caso de que las medidas establecidas para la lucha contra una plaga supongan la destrucción, deterioro o inutilización de bienes o propiedades particulares o públicas, la Administración competente que haya declarado la plaga compensará a los perjudicados mediante la debida indemnización. Obviamente hay que entender que en el concepto "administración competente" debe incluirse a la autonómica.
- Artículo 22, al tratar de la colaboración financiera.
- Artículo 46, al señalar que Corresponde a las distintas Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, la realización de los controles e inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento de lo previsto en esta Ley.
- Todo el régimen sancionador gira en torno, fundamentalmente, de la administración competente, que en este caso es la autonómica.

Con independencia de lo visto, debemos tener en cuenta, igualmente, leyes de ámbito nacional que tienen influencia, en diferente grado, sobre la nueva Ley que estamos analizando. Algunas normas influyen en la Ley 43/2002 de forma muy general, como la Ley 30/1992 de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, el Reglamento del Procedimiento Sancionador y la Ley General de Sanidad. Otras influyen más concretamente, como es el caso de la Ley 11/2001, de 5 de julio, que crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, al incorporar un nuevo instrumento para garantizar la seguridad de los alimentos que necesariamente habrá de tenerse presente en las disposiciones que se dicten en desarrollo de la presente Ley. Asimismo, sin perjuicio de las medidas ya previstas en la nueva ley para garantizar la salud de quienes intervengan en el proceso de fabricación y aplicación de los productos fitosanitarios, deberán cumplirse las previsiones generales de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, la Ley de 16 de diciembre de 1954 de Expropiación Forzosa, la Ley 8/1989 de Tasas y Precios Públicos, la Ley 11/1997 de envases y residuos de envases, o el Real Decreto 1945/1983 por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.

Habiendo visto hasta el momento qué normas y competencias recaen sobre la nueva Ley de Sanidad Vegetal, entendemos que es necesario hacer un breve repaso sobre el contenido de la misma, para centrarnos luego en el régimen sancionador. El resumen, en cualquier caso, debe ser necesariamente breve al objeto de no pecar reiterativos.

La Ley 43/2002, en palabras del gran agrarista Jaime Lamo de Espinosa, se basa en cuatro paradigmas nuevos: la salud humana, la garantía del libre comercio, el medio ambiente y el modelo de buenas prácticas fitosanitarias.

En el Título I se establecen las definiciones de los conceptos necesarios para evitar interpretaciones divergentes y las disposiciones imprescindibles para expresar los principios que presiden el espíritu de esta norma básica que regula la actividad que la define, regulando las disposiciones relativas al control e inspección, tipificación de infracciones, régimen sancionador, y cuantía de las tasas fitosanitarias, aspectos todos ellos que requieren ser establecidos por normas con rango de Ley.

En el Título II se señalan los mecanismos de prevención y lucha contra plagas al objeto de evitar daños y pérdidas económicas, delimitando las obligaciones de los particulares de comunicar su aparición y vigilar el estado fitosanitario de sus cultivos. También se establecen limitaciones a la introducción de vegetales en territorio nacional, exigiéndose el pasaporte fitosanitario.

Ante la aparición de una plaga desconocida o de cuarentena, la Administración estará obligada a intervenir, estableciendo las medidas oficiales oportunas a fin de lograr su erradicación y evitar su propagación, pudiendo calificar la lucha de "utilidad pública" y/o de "emergencia fitosanitaria" dependiendo del grado de severidad de la misma. Así mismo, la Administración podrá establecer ayudas a los afectados por las medidas fitosanitarias oficiales adoptadas y también podrá ser indemnizado cuando estas medidas impliquen destrucción, deterioro o inutilización de bienes o propiedades del afectado.

En cuanto a la fabricación, comercialización y utilización de los medios de defensa fitosanitaria, regulado en el Título III, incluye como novedades el procedimiento de acceso a los datos protegidos, los requisitos de registro de los medios biológicos y de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios; las disposiciones relativas a la cualificación del personal de los distribuidores y vendedores de productos fitosanitarios y la exigencia de que se mantenga un régimen de revisión periódica de dichos equipos.

En lo relativo a inspecciones, infracciones y sanciones se dota a las administraciones de los mecanismos necesarios para combatir el comercio y uso ilegal de productos fitosanitarios con sanciones disuasorias, cuyas cuantías oscilan entre 300 y 3 millones de euros, pudiendo ser aumentadas, en su caso, hasta el duplo del beneficio obtenido por el infractor.

La Ley no se limita a regular las materias de interés exclusivo para la sanidad vegetal, sino también sus interacciones con la protección de la salud humana y animal y del medio ambiente, y establece además los nexos jurídicos con otras normas de ámbito horizontal, como las que regulan la clasificación y etiquetado de sustancias y preparados químicos y la gestión de residuos de envases peligrosos.

Sin embargo, desde el punto de vista jurídico, el apartado de mayor interés, quizás por lo conflictivo que suele ser, es el referido a controles, infracciones y sanciones.

En nuestra opinión, los controles, a salvo de competencias del Ministerio de Agricultura, serán misión básicamente de las Comunidades Autónomas, que tendrán por objeto garantizar el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Sanidad Vegetal. Dichos controles podrán ser sistemáticos en los puntos de inspección fronterizos y en las dependencias donde se cultiven, produzcan, almacenen o se comercialicen vegetales, productos vegetales y otros objetos, y ocasionales en cualquier momento y lugar donde circulen o donde estén dichos productos.

Obviamente de dichos controles pueden resultar incidencias de todo tipo. Tales incidencias pueden dar lugar a medidas cautelares, objeto del artículo 48 de la Ley, y que pueden ser:

1. Destrucción de mercancías o, en su caso, enterramiento.
2. Reexpedición de mercancías introducidas.
3. Reenvío de mercancías de unas zonas a otras.
4. Inmovilización y, en su caso, confinamiento de mercancías.
5. Precintado o cierre temporal de equipos, instalaciones, locales o establecimientos.
6. Suspensión temporal de autorizaciones o inscripciones en registros oficiales.
7. Cambio o restricciones del uso o destino de las mercancías, con o sin transformación.
8. Desinfección o desinsectación.
9. Incautación de documentos.

Los órganos competentes y, en su caso, los inspectores acreditados, podrán adoptar, de forma motivada, en los supuestos que se citan en los puntos siguientes, las medidas que a continuación se especifican:

1. En el caso de mercancías procedentes de países terceros, cuya introducción esté prohibida o respecto de las que exista sospecha fundada de estar afectadas por plagas que puedan tener importancia económica o que contengan residuos

- superiores a los límites máximos autorizados, las citadas en las letras a), b), d) y, en su caso, g), h) e i) del artículo anterior, dando al interesado siempre que sea posible la opción de elegir entre alguna de estas medidas.
2. Para las demás mercancías, si existe evidencia o sospecha fundada de riesgo de consecuencias desfavorables para los cultivos o sus producciones, para la salud de las personas o animales o para el medio ambiente, o carecen de la debida autorización, cualquiera de las medidas establecidas en el artículo anterior salvo las letras b) y f).
 3. En el caso de establecimientos, equipos, instalaciones o locales, que incumplan los requisitos establecidos con riesgo para los cultivos o sus producciones, para la salud de las personas o los animales o para el medio ambiente, o que no cuenten con la debida autorización, las previstas en las letras e), h) e i) del artículo anterior.
 4. Cuando la eficacia de las medidas adoptadas pueda quedar disminuida por la existencia de una autorización o registro oficial se podrá proponer a la autoridad correspondiente la adopción de la medida prevista en la letra f) del artículo anterior.

Cuando las medidas cautelares sean adoptadas por los inspectores serán notificadas con carácter inmediato al órgano competente para la iniciación del procedimiento sancionador, el cual procederá en el plazo de quince días, mediante resolución motivada, a ratificarlas, modificarlas o levantarlas, y, en su caso, complementarlas con otras de las establecidas en el artículo anterior que considere adecuadas.

Las medidas cautelares se ajustarán en intensidad, proporcionalidad y requisitos técnicos a los objetivos que se pretenden garantizar en cada supuesto concreto, y su duración no superará a la de la situación de riesgo o falta de autorización que las haya motivado.

Observamos, pues, que los inspectores tienen amplias competencias, por otro lado normales cuando de materia sanitaria se trata. Así, el personal al servicio de las Administraciones Públicas que ejerza las funciones de inspección previstas en la presente ley tendrá el carácter de autoridad y podrá:

- a) Acceder a cualquier lugar, instalación o dependencia, de titularidad pública o privada. En el supuesto de entradas domiciliarias se requerirá el previo consentimiento del titular o resolución judicial.
- b) Obtener las muestras mínimas necesarias para su examen o análisis más detallado en centros especializados.
- c) Exigir la información y la presentación de documentos comprobatorios que reglamentariamente sea establecida.
- d) Adoptar las medidas cautelares del artículo 47 de la Ley.

Estas amplias capacidades se ven complementadas con un completo sistema sancionador. En efecto, las infracciones contenidas en este capítulo, se clasifican en leves, graves y muy graves, considerándose leves las siguientes infracciones administrativas:

1. El ejercicio de actividades de producción, comercialización o de servicios, sujetas al requisito de autorización oficial, después de expirar la misma, sin haber solicitado en plazo y forma su actualización o renovación, siempre que dicho incumplimiento no se encuentre tipificado como falta grave o muy grave.

2. El incumplimiento de los requisitos establecidos para la fabricación o producción y comercialización, incluido el almacenamiento, envasado y etiquetado, de vegetales, productos vegetales y medios de defensa fitosanitaria, siempre que dicho incumplimiento no se encuentre tipificado como falta grave o muy grave.
3. La producción, acondicionamiento o comercialización de vegetales, productos vegetales o sus transformados, cuyo contenido de residuos superen los límites máximos establecidos siempre y cuando sus niveles carezcan de significación toxicológica.
4. El incumplimiento de los requisitos establecidos con respecto a los libros, facturas, documentos de acompañamiento y demás documentos exigidos, siempre que dicho incumplimiento no esté tipificado como falta grave o muy grave.
5. La desatención del cuidado fitosanitario de los cultivos, masas forestales y medio natural.
6. La utilización y manipulación de medios de defensa fitosanitaria sin observar las condiciones de uso u otros requisitos exigidos, cuando esto no ponga en peligro la salud humana, la de los animales o el medio ambiente.
7. El incumplimiento de la obligación de comunicar a la Administración Pública competente, la aparición de organismos nocivos para los vegetales o de síntomas de enfermedad para los vegetales y sus productos cuando no sean conocidos en la zona, siempre que dicho incumplimiento no esté tipificado como grave.
8. Dificultar la labor inspectora mediante cualquier acción u omisión que perturbe o retrase la misma.
9. El incumplimiento de los requisitos en materia de titulación o cualificación del personal, cuando así esté establecido para la producción, comercialización y el manejo o utilización de los medios de defensa fitosanitaria, siempre que dicho incumplimiento no esté tipificado como grave.
10. A su vez, tendrán la consideración de infracciones graves:
11. La aportación de documentos o datos falsos o inexactos de forma que induzcan a las Administraciones Públicas a otorgar autorizaciones de actividades, establecimientos o medios de defensa fitosanitaria sin que se reúnan los requisitos o condiciones establecidos para ello.
12. La fabricación y comercialización de medios de defensa fitosanitaria cuya naturaleza, composición o calidad, o la de sus envases, difieran significativamente de las condiciones de su autorización.
13. La comercialización de medios de defensa fitosanitaria con un etiquetado o información o publicidad que pueda inducir a confusión al usuario, sobre los usos y condiciones para los que fueron autorizados, sobre los requisitos para la eliminación de envases o que no permita identificar al responsable de su comercialización.
14. La comercialización de productos fitosanitarios en envases que presenten fugas o roturas, pérdidas importantes del texto del etiquetado o de la información obligatoria, cierres o precintos rotos o que hayan sido trasvasados.
15. La producción, acondicionamiento o comercialización de vegetales, productos vegetales o sus transformados, que contengan residuos de productos fitosanitarios en niveles que

- superen los límites máximos establecidos y su exceso tenga significación a nivel toxicológico
16. No poseer la documentación necesaria que permita comprobar la existencia o no de infracciones graves o muy graves, o llevarla de forma que impida efectuar dicha comprobación.
 17. El incumplimiento del requerimiento de las Administraciones Públicas de informar sobre el estado fitosanitario de los cultivos o facilitar informaciones falsas.
 18. La manipulación y uso o utilización de medios de defensa fitosanitaria no autorizados, o de los autorizados sin respetar los requisitos establecidos para ello, incluyendo en su caso los relativos a la eliminación de los envases, cuando ello represente un riesgo para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.
 19. El incumplimiento de los requisitos en materia de titulación o cualificación de personal, cuando así esté establecido para la producción, comercialización y el manejo o utilización de los medios de defensa fitosanitaria, cuando ello represente un riesgo para la salud humana o animal o el medio ambiente.
 20. El incumplimiento de la obligación de comunicar a la Administración Pública competente la aparición de una plaga de cuarentena.
 21. Impedir la actuación de los inspectores, debidamente acreditados.
 22. El incumplimiento de las medidas fitosanitarias establecidas para combatir una plaga, o impedir o dificultar su cumplimiento.
 23. La introducción, circulación, tenencia y manipulación de vegetales, productos vegetales, organismos y material conexo sin la preceptiva autorización.
 24. La introducción en territorio nacional de vegetales, productos vegetales, organismos y material conexo a través de puntos de entrada distintos de los autorizados.
 25. Quebrantar las medidas cautelares establecidas, siempre que dicho quebrantamiento no esté tipificado como muy grave.
 26. La obtención de subvenciones, y, en general, cualquier tipo de ayuda prevista en la presente ley, con base en datos falsos, así como destinarlos a fines distintos de los previstos.

Se considerarán muy graves las siguientes infracciones:

1. La ocultación a la Administración de la información relativa a la peligrosidad de los productos fitosanitarios por quienes los fabriquen o comercialicen.
2. La fabricación o comercialización de productos fitosanitarios no autorizados o con etiquetado, información o publicidad que oculte su peligrosidad.
3. El incumplimiento de las medidas establecidas por el Gobierno para combatir plagas de carácter extraordinariamente grave, o para mitigar sus efectos.
4. Quebrantar las medidas cautelares poniendo en circulación los productos o mercancías inmovilizadas.
5. La manipulación y uso o utilización de medios de defensa fitosanitaria no autorizados, o de los autorizados sin respetar los requisitos establecidos para ello, incluyendo en su caso los relativos a la eliminación de los envases, cuando ello represente un riesgo muy grave para la salud humana, la sanidad animal o el medio ambiente.

Respecto de las responsabilidades por tales faltas, la Ley considera responsables de los hechos constitutivos de las infracciones citadas, las personas físicas o jurídicas que los cometan aunque fuera a título de simple inobservancia. Sin embargo, si cuando el objeto de la infracción es un producto u otra mercancía, se presumirán responsables:

1. De las infracciones en productos envasados y debidamente precintados, la persona física o jurídica cuyo nombre o razón social figure en la etiqueta, salvo que se demuestre su falsificación o mala conservación por el tenedor, siempre que sean conocidas o se especifiquen en el envase las condiciones de conservación.
2. De las infracciones en productos a granel o sin los precintos de origen, el tenedor de los mismos, excepto cuando este pueda identificar y probar documentalmente la responsabilidad de un tenedor anterior.

En cualquier caso, si el presunto responsable prueba fehacientemente que la infracción se ha producido por información errónea, o por falta de información reglamentariamente exigida y que es otra persona identificada la responsable de dicha información, la infracción será imputada a este último.

Las responsabilidades administrativas por las infracciones a que se refiere la nueva Ley son independientes de la responsabilidad civil, penal o de otro orden que, en su caso, pudiera exigirse.

Obviamente, las faltas que hemos expuesto traen aparejadas sanciones, que vamos a tratar de resumir:

1. Infracciones leves: de 300 a 3.000 euros.
2. Infracciones graves: de 3.001 a 120.000 euros.
3. Infracciones muy graves: de 120.001 a 3.000.000 euros.

Además de estas cuantías, el órgano sancionador podrá acordar la imposición de multas coercitivas una vez transcurridos los plazos señalados en el requerimiento correspondiente. Sin embargo, la cuantía de cada una de dichas multa no podrá superar el veinte por ciento de la multa fijada por la infracción correspondiente.

La Ley autoriza al Gobierno para actualizar el importe de las sanciones anteriores de acuerdo con los índices de precios al consumo del Instituto Nacional de Estadística. Además, en todo caso, el límite superior de las sanciones previstas en este artículo podrá superarse hasta el duplo del beneficio obtenido por el infractor, cuando este beneficio sea superior a dicho límite.

Las sanciones se graduarán en función de los siguientes criterios: la reincidencia, la intencionalidad del infractor, el incumplimiento de advertencias previas, el daño y los perjuicios ocasionados, los beneficios obtenidos y la alteración social que pudiera producirse. Esto es común a todo el sistema sancionador español, incluso el penal.

Cuando las infracciones pongan en peligro la salud humana, la de los animales o el medio ambiente, las sanciones se incrementarán en un cincuenta por ciento. Cuando un solo hecho sea constitutivo de dos o más infracciones se sancionará solamente por la que sea más grave.

Además de todas las sanciones vistas, el órgano sancionador podrá acordar, como sanción accesoria, el decomiso de las mercancías que

pueda entrañar riesgo grave para la sanidad vegetal, animal o cualquier tipo de riesgo para la salud humana. Estas mercancías deberán ser destruidas si su utilización o consumo constituyera peligro para la salud pública. En todo caso, deberá determinarse el destino final que debe darse a las mercancías decomisadas, y además, los gastos que originen las operaciones de intervención, depósito, decomiso, transporte y destrucción, serán por cuenta del infractor. En el caso de que el decomiso no sea posible podrá ser sustituido por el pago del importe de su valor por el infractor.

Todo el procedimiento sancionador puede afectar, además al régimen de autorización administrativa de las actividades objeto de sanción. La Ley establece que en el caso de infracciones cometidas por personas que desarrollen una actividad sujeta a autorización administrativa o comunicación, el órgano a quien corresponda resolver el expediente podrá acordar como sanción accesoria el cese o interrupción de la actividad de producción, comercialización o de servicios del infractor o, en su caso, proponer a la autoridad competente la revisión, declaración de extinción, suspensión, retirada o no renovación de los correspondientes registros o autorizaciones administrativas. A mayor abundamiento, en los supuestos de infracciones calificadas como muy graves podrá acordarse el cierre temporal de la empresa, explotación o local, por un período máximo de cinco años y podrán adoptarse medidas complementarias para la plena eficacia de la decisión adoptada.

Por último, en el supuesto de infracción previsto en el artículo 54 o), se establece como sanción accesoria la inhabilitación para obtener subvenciones o ayudas públicas durante un plazo máximo de cinco años.

Siempre que concurra alguna de las circunstancias de riesgo para la salud pública, reincidencia en infracciones de naturaleza análoga o acreditada intencionalidad en la infracción, el órgano que resuelva el expediente podrá acordar la publicación de las sanciones impuestas como consecuencia de lo establecido en esta ley, cuando hayan adquirido firmeza.

Cuando la competencia sea de la Administración General del Estado, la iniciación del expediente se efectuará por la Dirección General competente en materia de sanidad vegetal y la resolución corresponderá al Director General para las infracciones leves, al Secretario General de Agricultura para las graves y al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación para las muy graves hasta la cuantía máxima de 600.000 euros (99.831.600 pesetas), correspondiendo al Gobierno la imposición de las superiores a esa cantidad.

Echamos de menos un sistema de prescripción de infracciones y de sanciones, así como de caducidad de procedimientos, por lo que necesariamente deberá utilizarse el de la Ley 30/1992.

TITULO: EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA Y LA NUEVA NORMATIVA

AUTOR (ES): Mercedes Domínguez Respaldo. En colaboración con: A. de Arambarri Cazalis, J. de Benito Borrego, S. Borrero Cabrera, L. C. Cía González, y F. Rodríguez Pérez

CENTRO DE TRABAJO: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental

LOCALIDAD: SEVILLA

RESUMEN: Cuando se anunció el proyecto de una nueva Ley de Sanidad Vegetal, los que llevamos tiempo involucrados en promover la mejora de la legislación, en la búsqueda del reconocimiento a la responsabilidad del técnico agrícola en este campo, vimos una nueva y estupenda oportunidad para que, de una vez, pudiéramos participar desde el diagnóstico, la prescripción, la aplicación y el control en el campo de la fitopatología, de la Sanidad Vegetal.

Los que, procedentes del campo de los fitosanitarios, organizamos desde el ámbito colegial estos Simposios y que desde el primero hemos solicitado nuestra responsabilidad en el sector de la Sanidad Vegetal, intentamos que la Organización Colegial, a su máximo nivel, tomara parte en las propuestas, que en forma de alegaciones a la Ley, pretendíamos presentar como enmiendas a la misma.

Quince propuestas de modificación presentadas, por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España fueron el resultado de estos esfuerzos. De ellas sólo se han admitido a trámite un total de cuatro, lo que consideramos un éxito total pues son estas las de mayor importancia, produciendo un cambio radical, en la ordenación del sector en el que el Técnico Competente se hace pieza imprescindible, y su figura adquiere una especial importancia, hasta el punto de hacerle responsable de la formación de aplicadores y de la correcta distribución y comercialización de productos fitosanitarios. La Ley toma conciencia de la importancia de contar con especialistas en la materia, y el Técnico Agrícola lo es.

Estamos pues contentos pero insatisfechos. Las otras once propuestas, dejan a nuestro entender, lagunas que pueden completarse en el desarrollo reglamentario de la Ley. En ello insistiremos, tanto a nivel estatal como autonómico con el ofrecimiento de nuestra responsabilidad, pero esta no solo en el resultado de hechos acaecidos sino en la programación, en la prevención de riesgos y pocos, pocos tan importantes como los que controla, en el campo de la Sanidad Vegetal el Técnico Agrícola.

INTRODUCCIÓN: Nada tan explícito como nuestro cartel. Nada tan preciso como esa evolución de nombres, logotipos y dedicaciones. Solo con ver los cambios producidos, nos podremos dar cuenta de cómo la sociedad en general y la científica y agrícola en particular, ha ido desplazando unos conceptos donde la producción era el fin buscado a toda costa, por otros que se han ido preocupando más del hombre, de su entorno, de su futuro y de la sanidad vegetal como una parte de una agricultura sostenible

Ya, nuestro compañero, Luis Carlos Cía González Presidente de aquel primer Symposium de 1.984 decía en su ponencia titulada “El papel del Técnico Agrícola dentro del Sector de los Agroquímicos”: “El importante colectivo de Andalucía Occidental en el que se integran unos 1000 profesionales - un 12% aproximadamente relacionados con los agroquímicos-, siente la inquietud, y así la expresa, de que estos productos de intrínseca peligrosidad estén manejados por personas de cualquier preparación, sin una especificación reconocida y sin que se termine de exigir el cumplimiento estricto de la Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1.976”. En aquel Symposium, se proclamaba, que el objetivo de nuestro colectivo era la concienciación, el aumento de rendimientos, la mejora de la calidad de los productos, la seguridad y la conservación del medio ambiente.

Esto fue hace diecinueve años. Una llamada de atención a las deficiencias administrativas, formativas y técnicas existentes en el sector y que ya entonces reclamábamos. “Con mil Técnicos en Andalucía Occidental.....” No nos quedamos sin embargo en peticiones a la administración ni en lamentos sin acción, sino que desde nuestro Colegio en colaboración estrecha con la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola Cortijo de Cuarto, promovimos los primeros y únicos cursos de post graduación de especialistas en fitopatología, verdaderos Masters en el tema del que llegamos a organizar dos promociones

Hoy, los Ingenieros Técnicos Agrícolas colegiados, se han multiplicado por cuatro en Andalucía. Otros técnicos agrícolas han seguido el mismo camino de crecimiento y mientras que las empresas fabricantes se concentran mediante compras, absorciones y otras fusiones, reduciendo su número, los técnicos agrícolas que trabajan en el sector se especializan ocupando puestos de mayor importancia y aumenta su porcentaje con respecto al total: Técnicos de Atrías, de Apis, de Empresas de certificación, expertos libres en cultivos de primor etc., son puestos ocupados hoy y representan un segmento muy importante de todos los que se dedican a la sanidad vegetal.

Ya en el 3er. Symposium Nacional de Agroquímicos de 1.988 en nuestra ponencia titulada “El técnico de Agroquímicos y el medio ambiente” reclamábamos: “...la falta de una normativa de actuación adecuada, (que ya denunciábamos en anteriores Symposiums), y la insistencia en su necesidad, si bien hemos de

reconocer que esta falta está siendo cada vez más paliada por la concienciación profesional”” No obstante, esperamos y descamos de esta normativa, que regule el uso de los agroquímicos acabe por aparecer. Siendo deseable que la misma proviniera de la C.E.E. y casi igualara las actuaciones de todos los países que pertenecemos a ella. Esta normativa, que insistimos debería ser comunitaria, tendría que contemplar dentro del uso de los agroquímicos el nivel de los residuos permitidos. No es lógico que hoy cada país contemple unos niveles propios y distintos y que estos, en la mayoría de los casos se empleen, más que para defender al consumidor, para defender situaciones de comercio.” Era el año 1.988.....Año 2.003. Han tenido que pasar quince años, para que esta utopía se vuelva realidad.

En 1.991 la Comunidad Económica Europea aprueba la Directiva 91/414/CEE relativa a la comercialización de productos fitosanitarios. Amparándose en esta Directiva, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación presenta un Anteproyecto de Ley de Sanidad Vegetal, el primero en su género en nuestro país, siendo publicado en el Boletín Oficial de las Cortes Generales con fecha 26 de octubre de 2.001.

Cuando comenzamos a organizar este 8º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal, casi los mismos que intervinieron en todos los anteriores con alguna incorporación como la mía, intuíamos que la Sanidad Vegetal se movería en un nuevo escenario, en un nuevo marco legal, de ahí su dedicación, y también nuestra esperanza de ocupar en profundidad el papel merecido y conseguido a través de la especialización, la responsabilidad y el trabajo.

Ante tal expectativa, el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España, reunió a sus asesores (entre los que destacan de forma especial este Colegio de Andalucía Occidental), en torno al Anteproyecto de Ley, y comenzó a partir de él y de su experiencia a desglosar su intrínseco contenido, para darle una forma adecuada, más adaptada a la realidad. El papel del Técnico Agrícola en la nueva Ley de Sanidad Vegetal, era inexistente, soslayándose su responsabilidad y participación con términos ambiguos cuando más necesidad había dentro del sector, de especialistas en la materia.

Con fecha 14 de noviembre de 2.001 el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Agrícolas presentan las alegaciones al Anteproyecto de Ley de Sanidad Vegetal.

El objetivo fundamental de las alegaciones presentadas, era situar al sector dentro de la especialización, dando un carácter relevante a las funciones del Técnico Agrícola y nuestro objetivo hoy aquí, es exponer la situación y el papel que dichos especialistas van a tener a partir de ahora, y alegrarnos de haber conseguido dirigir el barco en el sentido que ya habíamos deseado hace diecinueve años.

Con fecha 20 de noviembre de 2.002, el Congreso aprueba la Ley de Sanidad Vegetal. Dicha Ley y sus modificaciones respecto al proyecto original, se publican en el BOE nº 279 de 21 de noviembre de 2.002.

Las alegaciones que se habían presentado procuraban la intervención del Técnico Competente en los diferentes procesos comenzando por el de fabricación, continuando por el de distribución y terminando por el de aplicación de los medios utilizados en la lucha contra las plagas, otorgándole competencias en materias de inspección y control.

La nueva Ley, si bien no recoge todas y cada una de las alegaciones presentadas si tiene en cuenta el espíritu de las mismas y corrige la falta de consideración del Técnico Competente introduciendo su figura en uno de los puestos mas importantes, el del comerciante operador comercial o distribuidor de productos fitosanitarios Aquí, en este apartado ha prevalecido la lógica y se considera que no puede vender productos quien no tenga la capacidad que la Ley señala y dice exactamente en el apartado 4 a) del artículo 40

“Los distribuidores, vendedores, y demás operadores comerciales de productos fitosanitarios deberán:

a) Estar en posesión de la titulación universitaria habilitante para ejercer como Técnico Competente en materia de sanidad vegetal o bien disponer de persona que la posea, cumpliendo en ambos casos los requisitos establecidos por el ordenamiento jurídico para el ejercicio profesional.

Insiste aquí la Ley en la titulación universitaria como condición obligatoria habilitante para ejercer como Técnico Competente y, para mayor definición lo resalta en el Artículo 2 donde dice:

u) Técnico Competente.- Profesional cualificado para el desarrollo de actividades en las diferentes materias contempladas en la presente Ley, que, además de cumplir los requisitos establecidos por el ordenamiento jurídico para el ejercicio profesional, habrá de estar en posesión de titulación universitaria habilitante, la cual vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Si verdaderamente esta era la primera preocupación profesional en el primer Symposium del año 1.984, podemos darnos hoy por satisfechos cuando se regula de forma tan precisa la comercialización de fitosanitarios. Y es precisamente el distribuidor o comerciante el que, como intermediario entre el fabricante y el usuario, deberá ofrecer su profesionalidad que deberá ser así aprovechada por este, bien a través de su formación, bien a través de su asesoramiento, que debería llegar al diagnóstico, prescripción y control.

Marca el ordenamiento jurídico que para ejercer una profesión se debe pertenecer al Colegio Profesional correspondiente. (Ley 2/1.974, de 13 de febrero, R.D. 2772 /1978 de 29 de septiembre, y modificado por R.D. 429/1999, de 12 de marzo). Así

que el Técnico Competente que en esta Ley se define tendrá un control regulado por el código deontológico de la profesión al tener que estar obligatoriamente colegiado.

Contempla asimismo la Ley el papel de Técnico Competente en cuanto le otorga la responsabilidad de los programas de formación y especialización en el uso de productos fitosanitarios, diciendo exactamente el **Artículo 25** c lo siguiente:

“Las Administraciones Públicas podrán promover: (...) los programas de formación y especialización en el uso de productos fitosanitarios a usuarios y distribuidores, que les capaciten para una aplicación segura y racional de dichos productos. La responsabilidad de estos programas corresponderá a Técnicos Competentes propiciando el uso de buenas prácticas agrícolas que limiten o tiendan a eliminar en lo posible el uso de productos fitosanitarios.”

Viene aquí también la Ley a darnos la razón en cuanto a la importancia del Técnico Agrícola en la agricultura del futuro, pues solo este será capaz con sus conocimientos de agronomía, cultivos etc. de sustituir con indudables ventajas el uso de los productos fitosanitarios por las prácticas o métodos de tecnología aplicada que puedan sustituirlos.

CONCLUSIÓN

Estamos felices como profesionales, estamos felices como Colegio Profesional y estamos felices como organizadores de este Symposium que hoy finaliza y que vuelve a cumplir los objetivos propuestos.

Un nuevo marco legal encierra a la Sanidad Vegetal poniendo los límites a un sector que necesitaba una normativa adecuada a los tiempos dentro de las normativas de la UE que controlan la fabricación, registro, utilización y almacenamiento de los productos fitosanitarios. En este marco se le reconoce al técnico agrícola su importante misión y si la medicina considera al profesional de farmacia como el adecuado para dar información y regular el mercado de medicamentos ante el usuario, así también el técnico agrícola tendrá que regular la “farmacia vegetal” asesorando y, en su caso, formando al usuario.

Desde el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Andalucía Occidental comprobamos que hace diecinueve años comenzamos a dar pasos en el camino adecuado...y seguiremos.

Muchas gracias.

TITULO: LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN PARA
LOS ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES

AUTOR: JOSE MANUEL LLAMAS LABELLA

CENTRO DE TRABAJO: JEFE DE SERVICIO DE RESIDUOS.
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE

LOCALIDAD: SEVILLA

LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN PARA LOS ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES

La cantidad de residuos que generan las sociedades desarrolladas está en aumento permanente en las últimas décadas. Tal incremento ha tenido y tiene especial importancia e incidencia en países como el nuestro, que han sufrido cambios muy significativos y rápidos en sus estructuras socioeconómicas. La consecuencia es que determinados problemas han tenido mayor incidencia negativa, al tener carencias importantes en infraestructuras y otros aspectos relacionados con la organización de las Administraciones Públicas y con las estructuras sociales, productivas y de servicios.

La incorporación de España, en 1.986, a la entonces Comunidad Económica Europea, modifica la percepción que sobre los problemas que originan los residuos tenían los agentes sociales y los responsables políticos. La actualización de la normativa se hace con relativa rapidez, aunque su plena aplicación requiere más tiempo, pero hace que los agentes implicados en el tratamiento del problema dediquen recursos y esfuerzos para intentar solucionarlo.

Entre las muchas normas que afectan en la actualidad a los residuos y que son de aplicación, hay dos que tienen incidencia directa en la materia que nos ocupa. Estas normas son la Ley 10/1998, de 28 de abril, de Residuos y la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases. En la Ley 10 se recoge en el TÍTULO II "De las obligaciones nacidas de la puesta en el mercado de productos generadores de residuos", los propósitos que se persiguen para hacer que los agentes económicos que se benefician del mercado se impliquen en la gestión de los residuos que generan los productos que los beneficia. Este rumbo marca ya la dirección a seguir para lograr tanto la reducción en la producción de residuos como la gestión adecuada de los mismos.

La Ley 11/1997 desarrolla las obligaciones que se han mencionado para los envases y los residuos de envases. ¿Por qué la primera Ley que pone en marcha mecanismos de gestión de residuos en los que implica obligatoriamente a los agentes económicos que intervienen en la fabricación, distribución y venta, se refiere a los envases y a los residuos de envases? Quizás la razón sea que en los residuos urbanos de origen doméstico el 60% en volumen y el 40% en peso son envases.

La Ley 11/1997, obliga a implantar sistemas de depósito, devolución y retorno y para eximir a los entes económicos implicados de tal obligación se da la alternativa de participar en Sistemas integrados de gestión de residuos de envases y envases usados. Estos sistemas están regulados por la propia Ley y son entidades sin ánimo de lucro. Los sistemas integrados de gestión se financian mediante la aportación de los envasadores.

Se cumple así el objetivo de implicar a los entes económicos que ponen en el mercado productos que generan residuos en la gestión de los mismos.

Esta Ley hacía, sin embargo, a través de lo dispuesto en su Disposición Adicional Primera, algunas excepciones. Entre ellas se encontraban los residuos industriales o comerciales que la propia Ley define como aquellos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares.

En estos tipos pasan a ser residuos, sus poseedores estarán obligados a entregarlos de acuerdo con lo establecido en el artículo 12, en definitiva, en un gestor autorizado. Las consecuencias de esta disposición adicional eran contrarias al espíritu de la norma y originaba problemas para conseguir la gestión adecuada de determinados envases y residuos de envases. Andalucía, que es la Comunidad Autónoma con mayor consumo de productos fitosanitarios y por lo tanto la que produce más cantidad de envases que son en definitiva residuos peligrosos, tomó la iniciativa para que se pudiera gestionar adecuadamente con implicación de los agentes económicos. La Consejería de Medio Ambiente que pone en aplicación la Orden de 7 de febrero de 2000, por la que se establecen sistemas de gestión para los envases usados y residuos de envases de productos fitosanitarios.

Esta norma, aunque era necesaria tuvo muchas complicaciones para su aplicación y constituye una referencia que da paso a otras actuaciones.

La incidencia que tiene la Orden en la reacción de los sectores implicados en el problema es tan significativa, que el Gobierno Central se ve obligado a tomar medidas que se reflejan en la modificación de la Adicional Primera de la Ley 11/1.997. Su actuación primera se concreta a través de la ley 14/2.000, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas y del Orden Social, en el artículo 82 "Modificación de la Ley 11/1.997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases". Con esta disposición se habilita al Gobierno para que pueda establecer, en vía reglamentaria, que determinados envases industriales o comerciales no puedan acogerse a la excepción regulada en el apartado 1 de la Adicional Primera de referencia, cuando su composición o la del material que hayan contenido, presenten unas características de peligrosidad o toxicidad que comprometan el reciclado, la valorización o eliminación de las distintas fracciones residuales constitutivas de los residuos o supongan un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente. La justificación de esta modificación se puede sustentar en la experiencia adquirida desde que se aplica la Ley 11/1.997, que ha demostrado que en determinados supuestos concretos, los sistemas de recogida que se han empleado no han ofrecido garantías de que la gestión de residuos de envases industriales o comerciales se haya realizado de forma correcta en relación con la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente.

El resultado más inmediato por parte del Gobierno es hacer uso de la facultad que le otorga el artículo 82 de la ley 14/2000 para elaborar y aprobar el Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, que en la actualidad es de aplicación. Este Real Decreto, a través de sus dos artículos, una disposición adicional y dos disposiciones finales, hace que a los envases y residuos de envases de productos

fitosanitarios se le aplique la Ley 11/1997 y queden así excluidos de las excepciones previstas en el apartado 1 de la Adicional Primera de dicha Ley.

Así pues, y de acuerdo con lo que se recoge en el artículo 6º de la ley 11, los envasadores y los comerciantes de productos envasados o, cuando no sea posible identificar a los anteriores, los responsables de la primera puesta en el mercado de los productos envasados estarán obligados a poner en marcha un sistema de depósito, devolución y retorno o a formar parte de un sistema integrado de gestión.

La reacción de los entes económicos implicados en este sector fue positiva y rápida para constituirse en sistema integrado de gestión, y 6 meses después de la fecha del Real Decreto 1416/2001, la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental autoriza por Resolución de 18 de junio de 2002 EL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE ENVASES USADOS Y RESIDUOS DE ENVASES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA.

Este sistema integrado de gestión está obligado a constituirse como Gestor de Residuos Peligrosos o contratar a una empresa que reúna tal consideración, una vez destinen al abandono los envases usados de productos fitosanitarios, ya que las labores de recogida, clasificación y agrupamiento según la Ley 10/98, de Residuos, son operaciones de gestión de residuos peligrosos que deben ser realizadas sólo por empresas autorizadas por la Administración.

Los integrantes en la actualidad del sistema integrado de gestión SIGFITO AGROENVASES, SL. son los siguientes:

- AGRODAN, S.A.
- ARAGONESAS AGRO, S.A.
- BASF ESPAÑOLA, S.A.
- INDUSTRIAS QUÍMICAS DEL VALLÉS, S.A.
- KENOGARD, S.A.
- BAYER HISPANIA, S.A.
- AGRINDUSTRIAL, S.A.
- AVENTIS CROPSCIENCE ESPAÑA, S.A.
- ISAGRO ESPAÑA, SL.
- DOW AGROSCIENCES IBÉRICA, S.A.
- DU PONT IBÉRICA, S.L.
- NUFARM ESPAÑA, S.A.
- FAESAL
- FMC FORET, S.A.
- GENERAL QUÍMICA, S.A.
- INDUSTRIAS AFRASA
- LABORATORIOS ALCOTAN, S.A.
- LAINCO, S.A.
- MARHTESHIM AGAN ESPAÑA, S.A.
- MONSANTO AGRIC. ESPAÑA, SL.
- PROBELTE, S.A.
- SAPEC AGRO
- SIPCAM INAGRA, S.A.
- SYNGENTA AGRO, S.A.
- UNIROYAL CHEMICAL LTD.

Las entidades que quieran adherirse al Sistema lo podrán hacer a través de un contrato. La lista de empresas afectadas estará a disposición de las autoridades competentes con el fin de que puedan comprobar el cumplimiento de las obligaciones.

Los objetivos de reducción, reciclado y valorización, se ceñirá a los establecidos en el artículo 5 de la Ley 11/1.997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, salvo que una disposición específica exija para ellos un método determinado de gestión que lo impida.

En cuanto a los mecanismos de comprobación del cumplimiento de los objetivos, se presentará en la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental antes del 31 de marzo, con periodicidad anual, información detallada de los siguientes datos:

- Envases de venta puestos en el mercado español declarados por las empresas integradas en SIGFITO AGROENVASES, S.L.: nº de envases y cantidad total (en peso) de cada material envasado. Envases colectivos y de transporte de las empresas que se hayan adherido voluntariamente.
- Los mismos datos referidos al epígrafe anterior, correspondientes al área geográfica específica de cada autorización.
- Cantidad total de fracciones de residuos de envases recogidos selectivamente y su origen. Entradas y salidas de materiales de la Comunidad Autónoma.
- Cantidad total separada por tipo de material reciclable en las plantas de recuperación de la Comunidad. Entradas y salidas en la Comunidad Autónoma.
- Cantidad total reciclada o valorizada, por tipo de material, en las plantas de reciclado-utilización o valorización. Porcentajes que representan respecto a las cantidades puestas en el mercado por las empresas adheridas y comparación con los objetivos de reciclado y valorización para cada material.
- Síntesis de resultados alcanzados en toda la Comunidad Autónoma.
- Relación de las auditorías y otros procedimientos de control efectuados a recicladores y puntos de venta.
- Información sobre los resultados del funcionamiento del Sistema Integrado de Gestión.
- Entrega de la Memoria de Gestión de Residuos Peligrosos.

El Sistema tendrá un símbolo que lo identifique.

La identificación de la naturaleza de la materia de los residuos de envases y envases usados del sistema serán los siguientes:

- Residuos de envases comerciales o industriales, conteniendo restos de fitosanitarios considerados Residuos Peligrosos.
- Residuos de envases comerciales o industriales, conteniendo restos de productos no fitosanitarios, ni peligrosos o sin restos de producto, que hayan sido adheridos voluntariamente por las empresas, siempre y cuando dichos envases se generen en el mismo ámbito agrícola.

Los anteriores residuos pueden ser de cualquier material y tipo:

- Residuos de envases de vidrio: botes y botellas de vidrio vacías, de cualquier tamaño y color, preferiblemente sin tapones, arandelas ni precintos.
- Residuos de envases de papel y cartón.
- Cajas de cartón ondulado o cartoncillo, plegadas o troceadas, preferiblemente sin cintas adhesivas ni etiquetas plásticas.
- Bolsas de papel kraft con o sin bolsa interna separable o no, de material plástico.
- Otros sacos de papel, plastificados o no.

Residuos de envases de plástico:

- Envases de plástico rígido tipo garrafa, botella, bidón de distintos colores, tipos de plástico y tamaños.
- Envases de plástico flexible tipo film retráctil o estirable, bolsa o saco de distintos colores, tipos de plástico y tamaños.
- Residuos de envases metálicos: latas, bidones, contenedores, cubos ... de acero u otros metales.
- Otros residuos de envases.
- Envases de madera y otros.
- Envases de materiales complejos tipo bolsas y sacos de laminados de aluminio-plástico.
- Envases compuestos por elementos de difícil separación, como bidones metálicos con recubrimiento interior de plástico, contenedores plásticos con estructura soporte metálica ...

Sigfito podrá mantener, de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la gestión de los residuos peligrosos, colaborar con los entes locales, con cooperativas agrarias y con otras empresas del ramo,

acuerdos de colaboración para ubicar puntos de recogida donde los agricultores puedan depositar sus envases vacíos.

TÍTULO: CRITERIOS Y ACTUACIONES DE LA NUEVA LEY EN LA PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA PLAGAS.

AUTOR: Guillermo Artolachipi Esteban

CENTRO DE TRABAJO: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid

El fin fundamental de la Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal es proteger a los vegetales y productos vegetales de los daños ocasionados por las plagas; todos los demás fines explicitados en la misma, sin que por ello sean menos importantes, son consecuencia o precedente de éste.

Para alcanzar este fin, hay que recorrer dos caminos o vías complementarios, la prevención y la lucha, y la Ley de sanidad vegetal los contempla con detalle, dedicando el título segundo de la misma con cuatro capítulos y dieciocho artículos.

PREVENCIÓN DE PLAGAS

En cualquier ámbito conocido la prevención es la mejor vía para evitar efectos o consecuencias indeseables de su actividad y en el de las plagas es evidente que con una buena política de prevención de éstas se puede alcanzar una sanidad vegetal óptima a menor coste. Aunque, y como no existe un sistema que sea perfecto, siempre hay y habrá problemas de plagas que precisen ser combatidos directamente.

Un pilar básico de la prevención está en la obligación de los particulares, sean agricultores, silvicultores, comerciantes, importadores o profesionales que ejerzan actividades relacionadas con la defensa fitosanitaria, de vigilar sus cultivos, plantaciones y cosechas, vegetales y productos vegetales, así como las masas forestales, el medio natural y los materiales objeto de comercio para notificar a la Administración competente en materia de sanidad vegetal toda aparición atípica de plagas en los mismos, y de facilitar toda clase de información sobre la situación fitosanitaria de estos cuando sea requerida por las autoridades.

Efectivamente, en los casi diez años de aplicación del sistema fitosanitario comunitario en el que preceptivamente hay que realizar prospecciones anuales de determinados organismos nocivos o en el caso de aparición de nuevos organismos nocivos para España, en la mayor parte de las ocasiones la detección de los mismos ha sido consecuencia de denuncias de particulares, que han alertado a la Administración o de muestras sospechosas remitidas a ésta, y no fruto de las investigaciones oficiales, lo cual es, lamentablemente, un índice del bajo nivel de prospección fitosanitaria aplicado, probablemente debido al elevado coste de éstas y a la limitación de medios normalmente disponibles por los órganos competentes.

Por otra parte, esta disposición legislativa recoge de forma muy general lo dispuesto por la normativa comunitaria en materia de prevención de plagas y ya desarrollada con detalle por el Real Decreto 2071/1993, de 26 de noviembre, relativo a las medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Económica Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros, cuya vigencia permanece expresa en la Disposición transitoria tercera en tanto no se dicten nuevas disposiciones de acuerdo con lo previsto en la presente Ley.

Así, se determina que de acuerdo con las normas comunitarias la introducción y circulación de organismos nocivos considerados como plagas de cuarentena y vegetales y productos vegetales susceptibles de ser portadores de los mismos, se atenderá, según el caso, a determinadas condiciones y prohibiciones. En consecuencia, se da cobertura legal a las relaciones comunitarias de plagas de cuarentena y de vegetales y productos vegetales cuya introducción en el territorio nacional o en parte de éste está prohibida, así como las relaciones de vegetales y productos vegetales para cuya introducción o circulación se requiera el cumplimiento de determinados requisitos fitosanitarios; dichas listas en todo caso serán diferentes según sean materiales de origen comunitario o de países terceros. Además, se ampara la relación de vegetales y productos vegetales, que con independencia de su origen, deben ir acompañados de un documento fitosanitario (certificado o pasaporte) para, según el caso, poder entrar o circular por el territorio nacional o por parte de éste.

Para posibilitar el control de todo ello, se establece la obligación de las personas físicas o jurídicas, que produzcan, comercialicen o importen los mencionados vegetales y productos vegetales, potenciales propagadores de plagas de cuarentena, de estar inscritos en los correspondientes registros oficiales de las Comunidades Autónomas y se determina que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación cree un Registro Nacional de Productores y Comerciantes de Vegetales, de carácter informativo, que recoja los datos de los registros de estas. Salvo este último, estos registros ya están funcionando en las Comunidades Autónomas desde 1993 y permiten la aplicación del pasaporte fitosanitario a los vegetales y productos vegetales del comercio interior. Respecto al mencionado Registro Nacional se ha iniciado su implementación y se espera pueda estar operativo en breve plazo.

Un instrumento fundamental en la aplicación del sistema de prevención de plagas se encuentra en que la Ley obliga a que los órganos competentes de las Administraciones concernidas en los controles preceptivos dispongan de al menos un laboratorio de diagnóstico e identificación de plagas e identificación de organismos de control biológicos, caso de las Comunidades Autónomas, y de laboratorios de referencia, caso del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con la función de entre otras funciones emitir el informe previo a la declaración de existencia de una plaga de cuarentena aparecida por primera vez en el territorio nacional y colaborar en los diagnósticos problemáticos de los Laboratorios de las Comunidades Autónomas.

El sistema preventivo así establecido por la normativa comunitaria deja muy poco margen al desarrollo legislativo por los Estados miembros, ya que de no ser así el libre comercio de mercancías vegetales en el ámbito de la Unión Europea se vería fácilmente comprometido. En los casos en los que dicho desarrollo es posible, éstos han sido recogidos por la Ley.

Uno de los escasos aspectos que se deja al criterio o voluntad de los Estados miembros es la posibilidad de solicitar a la Comunidad Europea la declaración de la totalidad o parte de sus territorios como zona libre de una determinada plaga de una especie o grupo taxonómico vegetal, que la normativa comunitaria reconoce como zona protegida. Esta declaración conlleva un nivel superior de protección que el resto de la Unión Europea y por consiguiente unos requisitos más estrictos para poder circular dichos vegetales por su interior; con la aceptación de la Comisión Europea de la zona protegida, la plaga alcanzaría la consideración de plaga de cuarentena de no ostentar aún tal calificación.

Dado que el mantenimiento de las zonas protegidas implica la realización de prospecciones e investigaciones anuales para garantizar que continúan libres del organismo nocivo en cuestión con los costes correspondientes y ante el hecho de que respecto alguna de ellas se ha producido la aparición del mismo sin que existan expectativas de lograr su erradicación, es obligado reconsiderar su continuidad.

RELACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS EN ESPAÑA

ORGANISMO NOCIVO	OBJETO	ZONAS PROTEGIDAS
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Sav.	--	Ibiza y Menorca
<i>Anthonomus grandis</i> (Boh.)	Semillas y frutos (cápsulas) de <i>Gossypium</i> spp.	Andalucía, Cataluña, Extremadura, Murcia y Valencia
<i>Sternochetus mangiferae</i> Fabricius	Semillas de <i>Mangifera</i> spp originarias de terceros países.	Granada y Málaga
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. et Schiff.)	Vegetales de <i>Pinus</i> L. destinados a la plantación, excepto los frutos y semillas.	Ibiza
<i>Curtobacterium flacumfaciens</i> pv. <i>flacumfaciens</i> (Hedges) Collins et Jones.	Semillas de <i>Phaseolus vulgaris</i> L. y <i>Dolichos</i> Jacq.	España peninsular y Baleares
<i>Erwinia amylovora</i> (Ver. Winsl. et al.)	Partes de vegetales, excepto de frutos, semillas y vegetales destinados a la plantación y polen activo para polinización de <i>Chaenomeles</i> Lindl., <i>Cotoneaster</i> Ehrh., <i>Crataegus</i> L., <i>Cydonia</i> Mill., <i>Eriobotrya</i> Lindl., <i>Malus</i> Mill., <i>Mespilus</i> L., <i>Pyracantha</i> Roem., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L. distinto de <i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers y <i>Swanvaesia</i> Lindl.	España peninsular y Baleares

Otra de las cuestiones que la Comunidad Europea permite desarrollar a los Estados miembros es la definición del ámbito de la circulación local como excepción a la exigencia del pasaporte fitosanitario para los vegetales y productos vegetales que reglamentariamente deban ir acompañados por dicho documento mientras circulen por la Unión Europea.

Y finalmente la Ley recoge la doctrina comunitaria relativa al derecho de los Estados miembros de establecer medidas de salvaguardia para proteger su territorio o parte de él cuando exista riesgo de introducción o de propagación de plagas de importancia económica o medioambiental con mercancías procedentes de terceros países; cuando

estas procedan de otro Estado Miembro se solicitará previamente a la Comisión Europea la adopción de dichas medidas, antes de adoptarlas provisionalmente en tanto aquella no las adopte.

Pero es en el ámbito de las inspecciones en frontera de las importaciones de vegetales y productos vegetales donde la política de prevención de plagas podría alcanzar su máximo exponente. Sin embargo, la medida extrema y sin duda más eficaz, que es la prohibición de importación de aquellos materiales susceptibles de llevar organismos de cuarentena, no es normalmente aplicada por suponer una limitación inaceptable al comercio y sólo en casos muy justificados debe ser empleada. Por ello es la normativa comunitaria la que establece los supuestos de material vegetal y origen en los que existe este tipo de prohibición.

En este sentido la Ley recoge las directrices al respecto de la normativa comunitaria y las inspecciones en frontera se llevan a cabo sólo en lugares preestablecidos y únicamente sobre determinados vegetales y productos vegetales procedentes de terceros países; aunque cuando exista riesgo fundado el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación podrá extender los controles a otros materiales distintos de éstos.

Como consecuencia de las inspecciones y como es lógico, se pueden detectar envíos que no cumplan la normativa vigente. En estos casos la Ley determina claramente las medidas a adoptar por la autoridad competente, siendo las más habituales la reexpedición inmediata o la destrucción, y precisa que los gastos que se ocasionen como consecuencia de su aplicación deben correr a cargo del operador introductor de los mismos.

LUCHA CONTRA PLAGAS

Sin embargo, es en el ámbito de la lucha contra plagas donde el legislador ha podido actuar con más libertad ya que la normativa comunitaria no entra normalmente en dicho ámbito dejándolo al buen criterio de los Estados miembros; únicamente en muy escasas ocasiones, como en el de las podredumbres parda y anular de la patata, la Comisión europea ha legislado con detalle las medidas de lucha a aplicar.

Como es lógico, las disposiciones establecidas en la Ley sobre la lucha contra plagas son de aplicación sin perjuicio del cumplimiento de las normativas de medio ambiente y de sanidad vigentes; así como de las disposiciones sobre medios de defensa fitosanitaria estipuladas en título III de la misma Ley y en la legislación comunitaria.

La Ley hace referencia expresa a las obligaciones de los particulares, determinando que los titulares de explotaciones y otras superficies con cubierta vegetal tienen la obligación de mantener en buen estado fitosanitario a sus cultivos, plantaciones y cosechas, así como las masas forestales y el medio natural, y aplicar a su cargo las medidas fitosanitarias obligatorias que se establezcan como consecuencia de la declaración de existencia de una plaga. Idénticas obligaciones se establecen para los comerciantes e importadores respecto a los vegetales y productos vegetales objeto de su actividad.

Llegados a este punto es cuando el legislador diferencia implícitamente entre las plagas reguladas de las que no lo son; así, a partir de este momento sólo establece disposiciones respecto a las primeras. En consecuencia y respecto a las segundas la Ley únicamente establece la obligación indirecta de los particulares de controlarlas a su criterio a través de la obligación determinada en el párrafo anterior de mantener en buen estado fitosanitario sus cultivos, plantaciones, cosechas, etc.

Cuando se detecta por primera vez en un ámbito territorial una plaga de importancia económica o medio ambiental, desconocida en el mismo hasta entonces, la autoridad competente debe adoptar inmediatamente medidas cautelares para evitar su propagación y si lo considera necesario podrá declarar legalmente su existencia lo que implicará la adopción de medidas fitosanitarias que podrán ser obligatorias para los particulares; todo ello con los objetivos siguientes según el caso:

- Erradicación o, si esta no es posible, evitar su propagación, cuando se trate de una plaga de cuarentena desconocida en el territorio nacional o en parte de él.
- Evitar su propagación, en el caso de una plaga de cuarentena conocida en el territorio nacional.
- Reducir sus poblaciones o sus efectos, cuando no sea una plaga de cuarentena para una zona determinada a la que se aplican medidas fitosanitarias, esto es lo que se denomina una plaga regulada no de cuarentena.

En resumen, la norma legal aclara que una Comunidad Autónoma podrá declarar la existencia de la plaga cuando esta produzca o pueda producir perjuicios económicos o daños de tal importancia que aconsejen la lucha obligatoria como medio eficaz de combatirla o que las medidas de lucha requieran ser aplicadas en zonas continuas o cuando la plaga constituya un foco de posible dispersión. Con esta aclaración la Ley determina que no toda nueva plaga deba ser objeto de declaración legal de su existencia sino únicamente en los casos mencionados. Además la Comunidad Autónoma debe comunicar al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación inmediatamente de tal declaración y de las medidas adoptadas.

Pero, atención, esto no exime del cumplimiento de obligación de notificar la aparición de organismos de cuarentena inmediatamente después de su detección y de las medidas adoptadas, en cumplimiento del artículo 15 del Real Decreto 2071/1993 al objeto de que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación pueda efectuar la preceptiva notificación a la Comisión Europea estipulada en el artículo 16 de la Directiva 2000/29/CE. En ocasiones y cuando este sea el caso, puede bastar para su erradicación con las medidas cautelares iniciales, sin que sea necesaria la declaración oficial de su existencia y la adopción en la norma o disposición correspondiente de las medidas consiguientes.

Con independencia de las actuaciones mencionadas hasta ahora, las Administraciones públicas podrán calificar de utilidad pública la lucha contra una determinada plaga cuando en los supuestos contemplados anteriormente, ésta pueda tener repercusiones importantes en el ámbito nacional o regional y concurren al menos alguna de las siguientes circunstancias:

- Que por su intensidad, extensión o técnicas requeridas, su lucha precise de medios extraordinarios no asumibles por los particulares.
- Que vaya a combatirse mediante prácticas de lucha biológica o autocida.
- Que por la evolución creciente de sus poblaciones se prevea su dispersión en extensiones importantes causando graves pérdidas económicas.

- Que sea plaga de nueva aparición en el territorio nacional o en partes del mismo hasta entonces no afectadas.
- Que por sus características pudiera ser erradicada en todo o parte del territorio nacional.
- Que por sus características especiales de evolución y dispersión sea necesaria su lucha en estados, localizaciones o fases en las que el tratamiento no tenga interés directo para los propietarios afectados al no incidir económicamente en sus producciones.
- Que afecte a montes y espacios naturales cuya conservación sea de interés por razones ambientales o como medios de producción o de bienestar social.
- Que afecte a vegetales o sus productos habitualmente destinados a la exportación y que internacionalmente sea objeto de medidas de cuarentena.
- Que hayan resultado ineficaces las medidas adoptadas como consecuencia de la declaración oficial de su existencia, o que la plaga se haya extendido más allá de los límites que comprendía tal declaración.

Además la Ley permite que en las disposiciones en las que se califique de utilidad pública la lucha contra dicha plaga se puedan establecer medidas fitosanitarias adicionales de las adoptadas cuando se declaró su existencia, y faculta al Gobierno para establecer programas nacionales de erradicación o control de la plaga, si la intensidad de la misma lo requiere.

Finalmente, la Ley establece la situación de emergencia fitosanitaria en situaciones excepcionales en las que exista grave peligro de extensión de una plaga en el territorio nacional. Esta situación previa declaración de la existencia de la plaga por la autoridad competente facultará a la Administración General del Estado para ejercer las funciones necesarias para la adopción de medidas urgentes tendentes a impedir de manera eficaz su transmisión y propagación al resto del territorio nacional, así como velar por la adecuada ejecución, coordinación y seguimiento de las mismas hasta el restablecimiento de la normalidad fitosanitaria en todo el territorio nacional.

Por otro lado, se establece la posibilidad de prohibir acciones individuales que puedan comprometer la eficacia de las medidas obligatorias realizadas colectivamente o cuando las realice la Administración directamente o a través de organizaciones reconocidas oficialmente.

En todo momento y mientras no se establezca lo contrario, la ejecución de las medidas fitosanitarias aplicadas deberán ser ejecutadas por los interesados, siendo a su cargo los gastos que se originen.

TIPOS DE MEDIDAS FITOSANITARIAS

- Prohibición o restricción de cultivo de determinadas especies o variedades sensibles a plagas o que actúen de vehículos de las mismas.
- Desinsectación, desinfección, inmovilización, destrucción, transformación, enterramiento o cualquier otra medida profiláctica de vegetales o productos

vegetales; así como del material con ellos relacionado que sea o pueda ser vehículo de plagas.

- Control de las condiciones de almacenamiento y conservación de vegetales y productos vegetales.
- Limitaciones en el calendario de determinadas labores culturales, incluidas la recolección y los aprovechamientos forestales.
- Confinamiento en instalaciones de cuarentena de vegetales sus productos procedentes de terceros países.
- Arranque de plantaciones abandonadas cuando constituyan riesgo de plagas.
- Cualquier otra medida que se justifique técnica o científicamente como válida para el control de la plaga.

Como es lógico, uno de los capítulos que más expectación o interés despierta es el las ayudas e indemnizaciones en la lucha contra plagas. Antes de abordar este tema conviene recordar que, de forma general, la lucha contra las plagas debe ser asumida por los particulares y que no debe ser imputable a la Administración la responsabilidad por las pérdidas que ocasionen.

La Ley contempla la posibilidad de que los afectados por la obligatoriedad de la lucha contra una plaga se beneficien de la asistencia técnica y de las ayudas que, en su caso, se determinen reglamentariamente. La posibilidad para los particulares de beneficiarse de las citadas ayudas puede comprometer tanto a las Comunidades Autónomas como al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, pero en modo alguno se debe entender que, el establecimiento de determinadas medidas o ayudas por parte de las Comunidades Autónomas, implique obligaciones financieras por parte de éste.

Además, cuando las medidas obligatorias supongan la destrucción, deterioro o inutilización de bienes o propiedades particulares o públicas, la Administración competente que haya declarado la existencia de la plaga y, por consiguiente, establecido las medidas obligatorias compensará a los afectados con las debidas indemnizaciones, cuyos baremos se establecerán en las normas correspondientes.

Como es lógico, no serán indemnizables aquellos casos probados en los que las medidas aplicadas hayan sido necesarias debido a transgresiones a lo establecido en la legislación vigente.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación solidario con las Administraciones regionales podrá, hay que resaltar el carácter facultativo del término, colaborar siempre de acuerdo con las disponibilidades presupuestarias con las Comunidades Autónomas en la financiación de los programas de control que se establezcan, especialmente en aquellos que se refieran a plagas de cuarentena no establecidas en el territorio nacional. En dichos programas, en su caso, se establecerán las condiciones de colaboración financiera del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que cuando no respondan a una disposición estatal se podrán ajustar a los límites establecidos y requisitos del Real Decreto 1190/1998, de 12 de junio, por el que se regulan los programas

nacionales de erradicación o control de organismos nocivos de los vegetales aún no establecidos en el territorio nacional.

En cualquier caso, en la elaboración de las normas correspondientes deben tenerse en consideración las Directrices (CE) 2000/C28/02 sobre ayudas estatales al sector agrario y garantizar la libre competencia en el ámbito del mercado único.

Para finalizar, hay que mencionar que gracias a esta disposición legislativa se otorga el carácter de autoridad a los inspectores fitosanitarios al servicio del cumplimiento de lo establecido en la misma, facultándoles para acceder a cualquier lugar, instalación o dependencia pública o privada, con la excepción de las entradas domiciliarias que requieren el consentimiento del titular o resolución judicial, recoger las muestras necesarias, recabar información y adoptar medidas cautelares; se determinan las obligaciones de los particulares para favorecer su actividad; y se establece por primera vez en la historia de la fitosanidad española un régimen de infracciones y sanciones específico con el que se espera mejorar el cumplimiento de la normativa fitosanitaria vigente.

TÍTULO: EL "NUEVO" MARCO LEGISLATIVO PARA LOS MEDIOS DE DEFENSA FITOSANITARIA. IMPLICACIONES DE LA INCLUSIÓN DE UNA S. A. EN LA LISTA COMUNITARIA Y DE LA AUTORIZACIÓN DE UN PREPARADO POR UN ESTADO MIEMBRO.

AUTOR: José Ignacio Cadahía Bielza *

I. INTRODUCCIÓN

El "nuevo" marco legal al que hacemos referencia, está básicamente formado por la Directiva 91/414/CEE de 15 de julio de 1991, transpuesta a nuestra legislación en el R. D. 2163/94 de 4 de noviembre de 1994, y que sustancialmente se refleja en la recién publicada Ley de Sanidad Vegetal 43/2002 de 20 de noviembre.

Decimos "nuevo" marco normativo, por el hecho de que en la nueva Ley de Sanidad Vegetal, se actualizan conceptos y se recogen los criterios más modernos relacionados con la protección vegetal. Por otra parte, es ahora cuando este marco actualizado comienza a dejar sentir sus efectos de una forma más contundente y cuando la revisión todavía pendiente de sustancias activas comercializadas con anterioridad a julio de 1993, ha llegado a un punto tal, que las sustancias activas no defendidas están siendo eliminadas o próximas a eliminarse y de forma paralela, debido a los exigentes requisitos de este marco legal, hace que otras muchas no puedan ser incluidas en la lista comunitaria de sustancias activas, por lo que no pueden permanecer por mas tiempo en el mercado.

Así, desde el próximo mes de Julio hasta final del año 2003, mas de 340 sustancias serán eliminadas del comercio en el territorio de la Unión. De estas, quedarán afectadas mas de 140 sustancias activas que actualmente se comercializan en España.

El marco legal establecido por la Directiva 91/414/CEE, sus anexos y otras directivas comunitarias derivadas de esta, así como las de carácter nacional de diferentes Estados miembros transponiendo las anteriores, se espera resuelvan en la mayor parte de los casos, de forma eficaz y satisfactoria los problemas y consecuencias potenciales derivadas de la comercialización y empleo de los productos fitosanitarios, en el territorio de la Unión. Así, mediante dicho marco normativo se establecen los requisitos para la evaluación de sustancias y preparados, las condiciones de las autorizaciones para su comercialización y las limitaciones y condiciones de uso, que establecen las medidas de mitigación de riesgos para que los productos que se liberan al medio no tengan efectos negativos sobre las personas y la fauna, y no ocasionen un impacto inaceptable sobre la flora, las aguas y el medio ambiente en general.

Los productos fitosanitarios están al servicio de la producción vegetal y en estos momentos pasan por una situación muy delicada, en que se cuestiona su utilidad, su valor como herramientas actualmente imprescindibles en la producción de alimentos para una población mundial en crecimiento. Es cierto que se trata en general de sustancias químicas o biológicas que por su naturaleza presentan un cierto riesgo en su manejo y empleo, si bien, los países desarrollados como los de la UE, pueden hacer grandes esfuerzos en limitar al máximo los riesgos con normas mas exigentes y procurar su empleo dentro de los niveles mas avanzados de sostenibilidad.

En este sentido, existen numerosas interferencias y limitaciones que amenazan y complican todo el panorama normativo que afecta a los productos de defensa vegetal.

II. INTERACCIONES ENTRE LA DIRECTIVA 91/414/CEE Y OTRAS INICIATIVAS LEGALES

II.1 El correcto uso de los productos fitosanitarios como aliado en la gestión y reducción del riesgo versus la reducción del uso.

Entre las amenazas que recaen sobre la farmacopea fitosanitaria nacional y de la UE, también cabe destacar, las iniciativas sobre reducción del riesgo derivadas del empleo de los productos fitosanitarios, a través de una simplista reducción cuantitativa de su uso, así este debate conduce a sugerir una simple y arbitraria reducción del uso como medio de reducir el riesgo.

En relación con el uso de los productos fitosanitarios, en la Unión Europea existe actualmente una corriente política principalmente proveniente de los países del norte, sobre la reducción del uso de los productos fitosanitarios como único objetivo para conseguir una reducción del potencial riesgo de su uso, sobre la salud humana y sobre el medio ambiente.

Sin duda alguna, desde la industria apoyamos una mayor reducción del riesgo derivado del uso de los productos fitosanitarios, a través de la gestión de dichos riesgos y del correcto manejo y aplicación de los productos. Por lo que, creemos firmemente que una reducción cuantitativa y arbitraria del uso no es la medida adecuada para conseguir que disminuyan los riesgos asociados y alcanzar el uso sostenible de estos productos.

Con la aplicación de la Directiva del Consejo 91/414/CEE, todos los productos fitosanitarios comercializados en el territorio de la UE, están ampliamente regulados y controlados. En la UE, para conceder la autorización de comercialización de un producto fitosanitario, es necesario cumplir con un alto nivel normativo y sobre seguridad. Existen más de 100 pruebas específicas para demostrar que el impacto medioambiental y sobre la salud no supone un riesgo inaceptable para el medio ambiente y las personas. Estos parámetros están determinados por el cada vez mayor rigor científico y también por la mayor demanda de niveles de seguridad y de los efectos sobre la salud. Este proceso está considerado actualmente por la mayoría de países del mundo como el modelo regulador a seguir en la autorización de productos fitosanitarios.

La Directiva 91/414/CEE establece claramente que solo son autorizados los productos fitosanitarios, de tal modo que, cuando se usan adecuadamente,¹

- no tienen efectos inaceptables sobre las plantas o los productos vegetales.
- no tienen efectos nocivos directa o indirectamente sobre la salud humana ó animal, ó sobre el agua subterránea.
- no tienen una influencia inaceptable sobre el medio ambiente.

La Directiva también establece que su autorización debe asegurar un alto grado ó nivel de protección y que la protección de la salud humana o animal y el medio

¹ Directa del Consejo 91/414/CEE de 15 julio 1991 relativa a la puesta en el mercado de productos fitosanitarios. Artículo 4

ambiente debe tener prioridad aún por encima de los objetivos de mejora de la producción vegetal.²

Sin embargo, mientras que la minimización del riesgo incluye claramente una dimensión científica y técnica, ello también conlleva el manejo del riesgo a nivel del usuario.

Una reducción adecuada de los riesgos asociados con el uso de los productos fitosanitarios debería empezar donde de forma más efectiva puede ser realizada, es decir, con el uso correcto de los mismos y no con una obligación impuesta de renunciar a su empleo.

Por ello, insistimos en la necesidad de apoyar y reforzar, entre otras, las medidas encaminadas a fomentar el uso correcto de los productos fitosanitarios.

La reducción del riesgo asociado al uso de los productos fitosanitarios puede lograrse a través de un cierto número de elementos que pueden establecerse de común acuerdo con los responsables de cada una de las áreas en la Administración. Esto incluye un mejor control y vigilancia en el campo, mejoras en las técnicas y maquinaria de aplicación, inspección regular de los equipos (ITV en maquinaria de aplicación), mejorar la formación del usuario y la adopción de técnicas y sistemas productivos de mayor nivel agronómico, tales como el manejo integrado de plagas y la producción integrada, en su sentido más amplio.

La Industria promueve el uso responsable de los productos fitosanitarios a través del fomento de la gestión integrada de cultivos. Esto implica la integración de todas las prácticas y métodos de producción, con el propósito de prevenir o reducir la presión de las enfermedades y plagas.

Los agricultores o los prescriptores, cuando optan por el control químico, deben conocer los elementos necesarios para escoger cuidadosamente el producto más indicado, el más apropiado para la circunstancia concreta de su cultivo, de su parcela y el entorno, y del problema fitosanitario en cuestión, tratando de resolver eficazmente dicho problema, con el mínimo impacto sobre las personas, los animales y el medio ambiente, es decir practicando una agricultura sostenible.

Los programas de reducción de uso sin base técnica, no tienen en consideración los aspectos cualitativos de los productos fitosanitarios, como pueden ser sus propiedades físico - químicas, de eficacia, y medioambientales y por tanto no encajan en los esquemas de la lucha integrada o el manejo integrado de los cultivos. Además pasan por alto completamente los aspectos económicos y técnicos de la protección de cultivos.

En términos cuantitativos, ha habido una reducción en el uso de los productos fitosanitarios a lo largo de los últimos diez años en la UE. Esta reducción se debe principalmente a la innovación tecnológica como la "nueva química" y a la mejora en las tecnologías de aplicación, y por supuesto también contribuye a ello la revisión de sustancias activas existentes en el mercado.

A corto plazo, deberá valorarse el impacto de la desaparición de numerosas sustancias activas del mercado español entre julio y diciembre de 2003, como ya se ha dicho, antes de la implantación arbitraria de programas de reducción de uso.

² Directiva del Consejo 91/414/CEE, Nº L 230/1. 9º Considerando.

Además, los productos fitosanitarios tienen un coste y la realidad económica de la agricultura actual obliga a que el agricultor los use eficazmente. No sería por tanto económicamente razonable usar más de lo necesario, ni más de los necesarios.

Algunos de los argumentos que apoyan un uso racional de los productos fitosanitarios frente a una reducción arbitraria son los siguientes:

- i. En condiciones agronómicas tan diversas como las nuestras, de gran variabilidad climática y de cultivos y especies vegetales, con una mayor incidencia de un amplio espectro de plagas, enfermedades y malas hierbas, una reducción arbitraria en el uso de productos fitosanitarios podría dar lugar a significativas pérdidas en la producción agrícola, con el consiguiente impacto económico en el sector y otras posibles consecuencias sobre la viabilidad de los cultivos. Por ello, se hace particularmente necesario disponer de un catálogo suficiente de productos para la protección vegetal, superior al de otras áreas con una problemática menos compleja.
- ii. Una de las consecuencias negativas que se producirían por una reducción de sustancias cuantitativa indiscriminada en su uso, sería la derivada de un sobre uso de los existentes, con los riesgos que ello conlleva para el manejo de las resistencias de las plagas y agentes nocivos a las sustancias activas que los controlan. Las consecuencias sobre la protección vegetal, en nuestras condiciones podrían ser muy graves.
- iii. La producción podría depender únicamente de las condiciones agrológicas locales, lo cual pondría en peligro el suministro continuo de productos frescos y alimentos a precios razonables para el consumidor.
- iv. Se puede producir una pérdida en la calidad sanitaria de los alimentos.
- v. La exportación de productos hortícolas podría disminuir, debido a la disminución de la producción así como a las deficiencias en la calidad.
- vi. Existe el riesgo de que los precios de los alimentos perecederos se incrementen, como consecuencia de que no se pueda garantizar un suministro continuado y de la misma cantidad y calidad como la demandada actualmente.
- vii. Para mantener la producción agrícola se requeriría más tierra cultivada para equilibrar el suministro y la demanda de alimentos y productos frescos. Esto podría disminuir los recursos naturales.

Existen estudios que analizan el impacto de la reducción del uso de los productos fitosanitarios en el sector agroalimentario y se cuantifica económicamente, concluyendo que tanto la renta de los agricultores como la de la industria alimentaria se vería seriamente perjudicada, así como un severo impacto en la producción de productos vegetales, con medias superiores al 30 % de pérdidas en producción.

Todo ello pone en una duda seria que una reducción arbitraria cuantitativa en el uso sea una solución sostenible. La forma más apropiada de reducir riesgos es mediante medidas que aseguren que se aplican los estándares más elevados posibles en el uso de los productos fitosanitarios y mediante la gestión adecuada de dichos riesgos.

Es un hecho incuestionable que el balance beneficio/riesgo es claramente favorable al empleo racional y sostenible de los productos fitosanitarios.

11.2 *Interferencias entre Normativas y convenios que forman el Marco Legal.*

Todo este conjunto de normas aludidas, establece con detalle y rigor científico los requisitos y reglas del juego para la puesta en el mercado de una sustancia activa y de sus preparados. Sin embargo, nuevas tendencias sociales y políticas, y un número cada vez más elevado de normas, directivas, reglamentos y otras legislaciones comunitarias y nacionales, afectan a las sustancias y preparados plaguicidas desde muy diferentes ángulos. Estas van, desde directivas y normativas sobre calidad y seguridad alimentaria, pasando por las normativas referentes a los contenidos de residuos de estas sustancias en los productos de origen vegetal y en los alimentos transformados, hasta la legislación sobre sustancias y preparados químicos peligrosos, así como otras de naturaleza medioambiental que regulan aspectos como la calidad de las aguas o el medio ambiente y otras ligadas a las ayudas de la Política Agraria Común y medidas agroambientales, normativas todas ellas que afectan en mayor o menor medida a los productos fitosanitarios.

Muchas de ellas, de forma directa o indirecta, vienen a interferir con la Directiva 91/414/CEE, al solapar o afectar total o parcialmente parte o partes de ésta o de las directivas derivadas; en ocasiones apoyando los criterios establecidos, en la misma dirección, y en otras, enmendando, contradiciendo o haciéndose simplemente incompatibles.

Entre todas, destacamos por sus particulares implicaciones, las siguientes:

- a) Directivas de alimentación infantil (D. 91/321/CEE y D. 96/5/CE) en las que se establecen límites específicos para los residuos de plaguicidas en este tipo de alimentos y actualmente en revisión.
- b) Convenio Oslo-París (OSPAR, 1992) sobre contaminantes químicos en las aguas marinas y que se ha ido extendiendo a otros ámbitos como las aguas continentales y fuentes de contaminación puntuales y difusas terrestres. Afecta a más de 115 sustancias plaguicidas, actualmente en revisión.
- c) Tratado de Rotterdam (PNUMA/FAO) adoptado en 1998 o convenio PIC (Principio de Información y Previo Consentimiento) para la regulación internacional de comercio de compuestos químicos peligrosos, entre los que se incluyen algunos plaguicidas.
- d) Directiva de productos biocidas (D. 98/8/CEE) que establece las reglas para la evaluación, comercialización y empleo de productos biocidas, si bien muchas sustancias se encuentran simultáneamente afectadas por ambas directivas debido a su potencial doble uso como biocida y producto fitosanitario, simultáneamente.
- e) Tratado de Amsterdam (1999), que sitúa entre las máximas prioridades los principios para el desarrollo sostenible, estableciendo objetivos específicos sobre la protección al medio ambiente y la salud pública, que la UE debe garantizar en todas sus políticas sectoriales y en particular en la PAC.
- f) Directivas de Sustancias y Preparados Peligrosos (D. 67/548/CEE y D. 99/45/CEE). Unas 500 sustancias plaguicidas están afectadas por estas

directivas, en lo que se refiere a la caracterización de los efectos negativos que una sustancia puede causar en la exposición humana o en el medio ambiente. Afecta principalmente a la clasificación y etiquetado de sustancias y preparados.

g) Directiva marco de aguas (2000/60/CEE, de 22 de diciembre 2000), que entra en conflicto con el convenio OSPAR, y afecta directamente a la Directiva 91/414/CEE y por ello a los productos fitosanitarios y a otras muchas sustancias químicas.

h) Convenio de Estocolmo (2001) sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), que afecta a un número creciente de sustancias plaguicidas, algunas de las cuales han sido identificadas como potenciales disruptores endocrinos y que en su mayoría se encuentran ya eliminadas del mercado.

i) Codex Alimentarius de la FAO/OMS, que establece y recomienda a nivel mundial los LMR's de plaguicidas en los productos vegetales, y que interfiere con los LMR's que se establecen a nivel de la UE, ya que a menudo no coinciden, por su diferente metodología. Este hecho provoca no pocos problemas en el comercio de frutas y hortalizas.

j) R. D. 4/2001 (12 de enero. BOE nº 12) por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente. Se favorecen determinados sistemas de producción, penalizando el uso en general de los fitosanitarios y en particular de determinadas categorías de estos.

Todavía no conocemos en su totalidad como este complejo entramado legal terminará afectando a los productos fitosanitarios, su investigación y desarrollo y finalmente su comercialización y empleo, y más allá, las implicaciones que ello tendrá sobre la producción agrícola y el desarrollo de la actividad agraria. Sin embargo los primeros efectos ya se han dejado sentir y la enorme presión política y social que se está ejerciendo sobre estos productos ha obligado a la retirada de muchos de ellos, y muchos otros se encuentran seriamente cuestionados ó al menos afectados por tan variadas normativas, lo que en definitiva cuestiona enormemente el interés de la industria en realizar las gigantescas inversiones en I + D necesarias para poner una nueva sustancia en el mercado.

III. CONSECUENCIAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPIA DIRECTIVA 91/414/CEE

A todas estas interferencias, hay que añadir la de la revisión UE de sustancias activas plaguicidas que se está produciendo en las cuatro etapas previstas de revisión, según los criterios de la Directiva 91/414/CEE y sus anexos, tras la que se espera que no más de 200 s. a. comercializadas anteriormente a 1993 (una reducción estimada superior al 70%), permanezcan en el mercado, después de 2008. El mayor impacto de esta revisión lo sufrirán los países del sur de la UE, entre 2003 y 2008. Además, la introducción de nuevas sustancias en el mercado, se está viendo seriamente ralentizada en los últimos años, no sólo por el alto nivel de exigencias, sino también por el cuestionable panorama agronómico que se presenta.

III.1 Implicaciones de la Inclusión de una sustancia activa en la Lista Comunitaria

Una vez que una sustancia activa ha sido incluida en la lista comunitaria, se establecen los condicionantes si los hubiere, de la mencionada inclusión. Según esto, los Estados miembros deberán tener en cuenta dichos condicionantes a la hora de llevar a cabo la evaluación de los preparados y de establecer las condiciones particulares de su autorización final. Así, la Directiva de inclusión de una sustancia en el Anexo I, podrá indicar que, por la propia naturaleza de la sustancia, su liberación al medio, puede presentar, por ejemplo, un determinado riesgo medioambiental, si bien, de la evaluación llevada a cabo, se concluye que, si se establecen las medidas de mitigación adecuadas para el tipo de riesgo identificado, el empleo del preparado en cuestión presentará un riesgo aceptable para el medioambiente, la fauna, etc.

Debe tenerse en cuenta que si de la evaluación de la sustancia se concluyese que no pudiera ser empleada sin incurrir en un riesgo inaceptable en al menos un uso o escenario concreto, dicha sustancia no podría ser incluida en la lista comunitaria. Así, de la misma manera, cuando se evalúa positivamente el riesgo de empleo de un preparado en un cultivo y escenario concreto, siguiendo una determinada práctica agrícola, que define “la buena practica” para ese preparado en ese uso, puede concluirse que en condiciones reales, dicho empleo es seguro, es decir, no supondrá un riesgo inaceptable para las aguas, la fauna o el medioambiente, ni tendrá efectos negativos sobre las personas. Para asegurar que el riesgo de empleo del preparado será mínimo, se establecerán las medidas de mitigación recomendadas en la Directiva de inclusión de la sustancia, o si el Estado miembro que realiza la evaluación, lo considera, podrá establecer medidas adicionales de mitigación y gestión del riesgo.

Por tanto, cuando un preparado basado en una sustancia activa incluida en la lista comunitaria, se autoriza por un Estado miembro, su uso es posible con un riesgo, aceptable, cuando se siguen las instrucciones del etiquetado, en el cultivo y en las condiciones particulares de uso previstas. En estas condiciones, el impacto que se ocasionará con el tratamiento será mínimo.

Según esto, y siempre dentro del entorno de “riesgo aceptable”, la clave para conseguir el menor impacto posible en la aplicación de un producto fitosanitario, principal objetivo de una buena práctica sostenible, y una vez tomada la decisión de una intervención fitosanitaria con un plaguicida, se llevará a cabo un análisis previo, que constará al menos de los siguientes elementos:

- Estudio de la situación particular de la parcela y su entorno (topografía, potencial de escorrentía, tipo de suelo, cultivos o áreas colindantes, condiciones climatológicas, etc).
- Estado fenológico del cultivo y de la plaga, mala hierba o agente nocivo (proximidad a la cosecha, población y sensibilidad del agente nocivo, umbrales, etc.).
- Selección del producto mas adecuado, para las condiciones anteriores (eficacia, dosis, volumen de agua, plazo de seguridad, condicionantes del etiquetado, riesgo intrínseco, medidas de mitigación de los riesgos si las hubiere, coste/Ha, etc.).
- Selección de la maquinaria de aplicación mas indicada (calibrado, superficie a tratar, etc.) para el correcto reparto del producto en las condiciones de la parcela.

En este caso, solo comentaré que la selección del producto adecuado, es uno de los elementos clave para solucionar el problema con el menor impacto. Para ello, de entre los autorizados por el Registro, se deberá realizar un análisis que lleve a

la toma de decisión de emplear el producto de menor impacto y que mejor se ajuste a las condiciones particulares de la parcela y cultivo en cuestión, analizando concienzudamente la etiqueta del producto y el escenario concreto de nuestra parcela.

En el contexto de la producción integrada y sus reglamentos, que veremos a continuación, comprendo que esta afirmación sea discutible en el caso de productos basados en sustancias activas antiguas, aún no evaluadas y por tanto no incluidas en la lista comunitaria, ya que su perfil puede no encajar con los requisitos actuales y por tanto, antes de seleccionar uno de estos productos debería analizarse con más detalle, si la sustancia en cuestión encaja en el escenario concreto. Si bien este caso será cada vez más infrecuente, y en unos años quedará resuelto, cuando todas las sustancias hayan sido evaluadas, incluidas en la lista o eliminadas del mercado. Durante ese tiempo de transición, las Comunidades Autónomas, a través de sus técnicos representantes de los Grupos de Trabajo de Fitosanitarios podrían realizar propuestas, que trasladadas a la Comisión Nacional de Producción Integrada, supongan restricciones o condicionantes excepcionales de empleo de determinados productos fitosanitarios, sobre los que recaiga una duda razonable de si su empleo es seguro para las personas y el medioambiente. Esta propuesta sería analizada por el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, y si procediese, se trasladaría al etiquetado y a la autorización, en la parte afectada.

III.2. Implicaciones de la Ley de Sanidad Vegetal ³, el R. D. de Producción Integrada y el Registro de Material y Productos Fitosanitarios, sobre los Reglamentos de Producción Integrada

La propia directiva para la evaluación y comercialización de plaguicidas, la Directiva 91/414/CEE, establece en su artículo 3, punto 3 que: "Los Estados miembros dispondrán que los productos fitosanitarios se utilicen adecuadamente. La utilización adecuada supone el cumplimiento de las condiciones establecidas con arreglo al artículo 4º, indicadas en el etiquetado y la aplicación de los principios de las buenas prácticas fitosanitarias y, siempre que sea posible, de los relativos a la lucha integrada". Por lo que se establece que las sustancias activas plaguicidas autorizadas por este marco, para su empleo agrícola o forestal, serán incluidas en el denominado Anexo I y deberán ser aptas para la preparación de formulados cuyo uso en un escenario concreto y bajo las condiciones establecidas en el etiquetado del producto, no afectará negativamente la salud humana y significará un mínimo riesgo, aceptable, para la fauna, la flora y el medioambiente en general. De esta manera, se incorpora el concepto de la protección de la sanidad humana, animal y del medio ambiente, que posteriormente se traslada a todos los sistemas de producción certificada y en particular a los de la Producción Integrada.

La Producción Integrada es un sistema productivo que forma parte importante de la agricultura sostenible, ya que promueve el desarrollo de sistemas biológicos eficientes, que mantienen la capacidad de alto rendimiento del sistema, mediante el menor uso de recursos no renovables y dirigido a minimizar la dependencia de insumos externos. En la actualidad se convierte en una herramienta necesaria, que precisa potenciar un mayor desarrollo técnico, que esperamos quede resuelto con la reciente publicación del R. D. 1201/2002, de 20 de noviembre por el que

³ Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal (BOE nº 279 de 21 de noviembre de 2002)

se regula la producción integrada de productos agrícolas⁴, que potenciará el desarrollo y consolidación de la normativa autonómica y facilitará una proyección definitiva hacia los mercados de terceros países, que fortalezca su valor añadido, para ocupar durante los próximos años un lugar de importancia en el panorama de la producción agrícola en España.

A continuación, vamos a comentar brevemente aquellos artículos y partes relevantes de la recientemente publicada Ley de Sanidad Vegetal que apoyan un desarrollo legislativo posterior, compatible con el R. D. de producción integrada, del que también resaltamos algunos aspectos, y como ambas normativas afectan a las relativas sobre el registro y la comercialización de los productos fitosanitarios, y como ello a su vez conduce a la Administración central del Estado a coordinar, como responsable último del registro de productos fitosanitarios y de la sanidad vegetal, cualquier iniciativa relacionada con el empleo de los productos fitosanitarios.

LEY DE SANIDAD VEGETAL

En el capítulo I, sobre disposiciones comunes, en su artículo 23, de condiciones generales de comercialización y uso, y en su apartado 4 indica que “los medios de defensa fitosanitaria deberán ser utilizados adecuadamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas fitosanitarias y demás condiciones determinadas en su autorización y, en su caso de acuerdo con los principios de la lucha integrada”.

En el artículo 24 sobre el registro e información sobre los medios de defensa fitosanitaria, se indica en su apartado segundo que, “en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitarios, se mantendrá actualizada la información relativa a los medios de defensa fitosanitaria legalmente utilizables en España, de sus posibles usos, de las características y condiciones que limitan su utilización y de los requisitos que determinan las buenas prácticas fitosanitarias”.

En su artículo 25, sobre racionalización del uso de medios de defensa fitosanitaria, se hace mención a la compatibilidad de estos, con el desarrollo de una agricultura sostenible y respetuosa con el medioambiente, de tal forma que las Administraciones Públicas podrán entre otras cosas, promover sistemas de producción vegetal, que en el control de las plagas, utilicen racionalmente los medios culturales, químicos, biológicos, etc., que se identifican con la producción integrada, además de agrupaciones de agricultores (Atrias, Adv's, Aprias, etc) y programas de formación e investigación relacionados con estos medios y los productos fitosanitarios.

En el capítulo II de sustancias activas, en su Artº 26 sobre *inclusión de una sustancia activa en la lista comunitaria*, se indica que:

- Solo podrán ser empleadas en los preparados comerciales sustancias incluidas en la lista comunitaria del anexo I de la Directiva 91/414/CEE, y cumplir con los condicionantes recogidos en dicha inclusión.

Y ya en el capítulo III, de preparados de productos fitosanitarios, en su Artº 29 sobre *autorización y registro de productos fitosanitarios* se indica que los productos fitosanitarios solo podrán ser comercializados si previamente han sido autorizados

⁴ Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre, por el que se regula la producción integrada de productos agrícolas (BOE nº 287 de 30 de noviembre de 2002)

por el MAPYA e inscritos en el Registro Oficial de Productos y Material Fitosanitario, así como cualquier otra modificación de las autorizaciones.

Cabe destacar su artículo 32, sobre *limitaciones excepcionales de un producto autorizado*, se indica en su apartado segundo, que las Comunidades Autónomas podrán proponer restricciones ó prohibiciones que consideren procedentes, en relación con la salud humana, animal o el medio ambiente.

Según esto, las Comunidades autónomas, pueden proponer al Registro que estudie sus propuestas justificadas, sobre determinadas restricciones y condicionantes excepcionales en relación con el uso y comercialización de los productos fitosanitarios. Propuesta que será estudiada por los responsables del Registro, por lo que si procediese, se llevaría a cabo la modificación o restricción propuesta, en la autorización y etiquetado del producto en cuestión.

De la misma forma, en su artículo 41 sobre *utilización de productos fitosanitarios* dice que los usuarios y quienes manipulen productos fitosanitarios deberán entre otras cosas estar informados de las indicaciones ó advertencias que figuren en las etiquetas e instrucciones de uso ó mediante el asesoramiento adecuado para la correcta utilización de estos productos, aplicar las buenas prácticas fitosanitarias y observar los principios de la lucha integrada que sean aplicables.

REAL DECRETO POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN INTEGRADA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS.

Quiero destacar por su significación en el asunto que tratamos, el anexo I sobre *normas generales de producción integrada* y en su capítulo VII sobre *control integrado*, que entre las normas de obligatorio cumplimiento, en su apartado d), en el caso de resultar necesaria una intervención química, las materias activas a utilizar serán seleccionadas con los criterios de menor peligro para humanos, ganado y medioambiental y que proporcione un control efectivo de la plaga, el patógeno o la mala hierba. Solo podrán utilizarse productos fitosanitarios inscritos en el Registro de Productos y Material Fitosanitario y aprobados expresamente para el cultivo en que se apliquen.

En este caso, vemos como se hace posible el respeto de la decisión del prescriptor y de permitir la capacidad de seleccionar de entre los productos autorizados en un uso y cultivo, aquellos que presenten un menor impacto sobre las personas, los animales y el medio ambiente. Es por ello, que en el desarrollo de los reglamentos específicos de cada cultivo, se deberían confeccionar e incluir a modo de guía, los criterios técnicos de selección, para que el técnico – prescriptor pueda llevar a cabo el proceso de selección y encontrar el mas apropiado para el tratamiento previsto, en las condiciones particulares de la parcela. Para ello, sería oportuno tener en cuenta todas y cada una de las áreas y condicionantes del etiquetado del producto, así como la clasificación toxicológica, ecotoxicológica y otras consideraciones medioambientales incluidas, así como cualquier otra, de carácter local o específica de la parcela, para finalmente seleccionar el producto mas indicado. Este área que actualmente se presupone resuelta, en mi opinión es de una enorme relevancia, y es precisamente ahí donde debería hacerse mas hincapié, mediante la instrucción y la formación adecuada para llevar a cabo la crítica selección mencionada.

En este sentido, el Registro, debería tener en cuenta la importancia de la información contenida en el etiquetado, para tratar de llegar en lo posible a un mayor detalle, recogiendo la mayor información posible, por un lado la mínima

oficialmente requerida para llevar a cabo una buena selección, mas otra de carácter informativo que la empresa titular de la autorización pudiera incluir de forma voluntaria, para ofrecer información adicional dirigida precisamente a optimizar el empleo del producto con el menor impacto.

Es por tanto cuestionable la confección de las listas de productos recomendados en producción integrada, mientras que propongo se publiquen y mantengan listas de productos con restricciones excepcionales, que por su particular comportamiento identificado en una situación específica, deban ser restringidos o condicionados de manera excepcional. Esta lista así concebida, será mucho más corta, más fácil de mantener y mas comprensible, al contrario que en el caso de las listas de productos recomendados, que pueden ir en contra del concepto de productos autorizados y cuestionar la capacidad del Registro para evaluar e identificar riesgos inaceptables para la fauna, incluidos organismos beneficiosos, medio ambiente en general y efectos negativos sobre las personas o animales.

En este sentido, los productos autorizados por el Registro y que ya han sido evaluados conforme a los principios uniformes (sustancia incluida en la lista comunitaria), deberían poder ser empleados en cualquier tipo de producción agrícola, certificada o no, salvo en la ecológica, y en particular esto debería ser mas cierto, en la producción integrada avalada por el Estado y las Comunidades Autónomas, ya que de lo contrario, tal y como hemos visto a lo largo de la exposición, no podrían ser autorizados por el Registro.

Este sistema propuesto permitiría mantener la independencia de criterios técnicos de los diferentes reglamentos específicos y regiones, por las excepcionales y particulares condiciones del cultivo, la plaga, el entorno o los organismos beneficiosos a proteger, sin menoscabar los criterios de los expertos evaluadores tanto del Registro en España, como de los científicos y expertos de los Estados miembros que han intervenido en la evaluación de la sustancia y de los preparados basados en ella.

Se evitarían así los dobles raseros ("registros paralelos") y una situación potencialmente caótica entre reglamentos y regiones, que distorsionan el mercado y distraen los objetivos principales, evitando situaciones de competencia desleal entre regiones y desde luego un esfuerzo enorme en recursos para el mantenimiento de las mencionadas listas, que tal y como se ha demostrado no es posible de una forma sencilla establecer criterios uniformes de selección, diferentes a los ya establecidos por el propio Registro durante el periodo de evaluación de los productos, si bien es mas coherente y sencillo proponer restricciones particulares de empleo, parcial o excepcionalmente total, de un producto, sobre el que se han identificado riesgos inaceptables en condiciones muy particulares de un cultivo, una plaga o un área concreta.

Por tanto, como ya se ha anticipado, se podría desde la propia Comisión Nacional de Producción Integrada, llevar las propuestas de las diferentes C. Autónomas, para que se valorasen e introdujesen de forma oficial en el Registro lo mas uniforme y homogéneamente posible, todas aquellas consideraciones y condicionamientos particulares excepcionales que se refieran a un producto en unas condiciones locales o específicas determinadas, en particular para los productos antiguos pendientes de revisión, tal como ya se ha comentado anteriormente. Podría establecerse un periodo transitorio en el cual, mientras el Registro estudia la propuesta, se incluyese la oportuna restricción en los reglamentos específicos, hasta su confirmación definitiva en el etiquetado y autorización si procediese.

En el contexto de la economía de mercado y de la competencia de la actividad productiva, no debemos olvidar que España se encuentra dentro de los Estados miembros de la UE considerados como consumidores y productores de productos vegetales, a diferencia de los países del norte, que son principalmente consumidores y cuyos intereses económicos y sociales no tienen porque coincidir plenamente con los nuestros. Es cierto, sí, que en términos generales coincidimos con las políticas y tendencias que se están imponiendo dentro del territorio de la Unión, pero no debemos perder de vista los diferentes intereses que nos debieran mover en la defensa de nuestra histórica tradición agrícola y de nuestra vocación productora y exportadora de frutas, hortalizas y otros productos vegetales que alcanza ya varios siglos. Esta actividad primaria, soporta todavía hoy en día un importante entramado social y cumple con una importante función económica y social, que soporta el 3,6 % del PIB y las rentas del 6,5% de la población activa, además de otras consideraciones relacionadas con el abastecimiento continuado de productos vegetales de calidad para otros mercados.

Quiero destacar también, los beneficios innegables que el uso de los productos para la protección vegetal han ofrecido al desarrollo social y económico de la UE en el pasado, y el humilde pero consistente papel que han jugado y juegan en el presente estos productos en el mantenimiento de la calidad y seguridad alimentaria, así como del continuado suministro de alimentos a precios consecuentes con el poder adquisitivo de los consumidores, y su incuestionable contribución al estado de bienestar generado en los Estados miembros en las últimas décadas. A esta serie de contribuciones positivas, quisiera añadir el hecho que muchos de estos productos, los herbicidas por ejemplo, contribuyen a la consecución del objetivo de sostenibilidad medioambiental marcado por las diferentes políticas de la UE, permitiendo la utilización de sistemas productivos de mínimo impacto, como es el mínimo laboreo y el manejo de cubiertas vegetales, de especial importancia en nuestras condiciones mediterráneas en la lucha contra la erosión, permitiendo simultáneamente una reducción del consumo de combustibles fósiles no renovables y una reducción paralela de emisiones de contaminantes.

Enviado para su publicación el 23 de diciembre de 2002.

**Director Técnico de AEPLA. Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas. C/ Almagro, 44. 4º. 28010 Madrid. Tel.: 91 310 02 38.
E-mail: Aepla1@teletel.es**

**PONENCIAS
COMERCIALES**

TITULO: BORNEO®: NUEVA SOLUCION CONTRA LAS ARAÑAS DE CITRICOS, FRUTALES Y ALGODON

AUTOR: Pedro B. Fuchs, Silvia Hinarejos, Josep Saltor, Abel Zaragoza

CENTRO DE TRABAJO: KENOGARD, S.A.

LOCALIDAD: BARCELONA

Resumen

BORNEO® es un nuevo acaricida a base de Etoxazol, sustancia activa desarrollada por Sumitomo Chemical. Es un derivado de la difenoxazolina que se caracteriza por su gran eficacia a dosis bajas contra diferentes especies de arañas tetraníquidas. Sus favorables características toxicológicas y medioambientales, así como su respeto frente a fauna útil, hacen que se adapte perfectamente a estrategias de Producción Integrada. En España se ha solicitado el registro para cítricos, manzano, peral, melocotonero, nectarina, albaricoquero y algodónero.

Descripción

BORNEO® es un nuevo acaricida a base de Etoxazol, sustancia activa descubierta por Yashima Chemical y desarrollada por Sumitomo Chemical. Es un derivado de la difenoxazolina que se caracteriza por su gran eficacia a dosis bajas contra diferentes especies de arañas tetraníquidas presentes en numerosos cultivos tales como *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus cinnabarinus*, *Panonychus citri*, etc. BORNEO® contiene 110 g/l de Etoxazol en forma de suspensión concentrada (SC).

Propiedades físico-químicas

Etoxazol

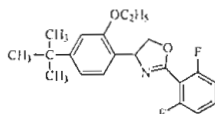
No. Código: S-1283

Nombre común: Etoxazol (BSI, ISO)

Nombre químico:

(RS)-5-tert-butyl-2-[2-(2,6-difluorophenyl)-4,5-dihydro-1,3-oxazol-4-yl] phenetole (IUPAC)

Estructura química:



Fórmula empírica:

$C_{21}H_{23}F_2NO_2$

Peso molecular: 359,42

Borneo

Nombre Comercial: BORNEO®

Composición: Etoxazol 110 g/l

Formulación: Suspensión Concentrada (SC)

Apariencia: Líquido opaco gris-blanco. Sin olor.

Densidad relativa: 1,064 g/cm³ a 20°C

pH: 7,4 – 7,6 a 20°C

Solubilidad en agua: 7,04 x 10⁻⁵ g/l en agua destilada a 20°C

Coefficiente de partición: Log P_{ow} = 5,52 ± 0,58 a 20°C

Estabilidad en almacenamiento: Estable a temperatura ambiente durante 2 años

Propiedades toxicológicas

Toxicidad aguda

BORNEO® presenta una baja toxicidad aguda, tal y como muestran los resultados de los estudios presentados en la tabla 1:

Tabla 1 - Toxicidad aguda, producto formulado

DL ₅₀ oral	Rata	>5000 mg/kg p.c.
DL ₅₀ dermal	Rata	>2000 mg/kg p.c.
CL ₅₀ inhalación	Rata	>1,09 mg/l a. (máxima concentración alcanzable)
Irritación dermal	Cone jo	No irritante
Irritación ocular	Cone jo	No irritante
Sensibilizaci ón dermal	Coba ya	No sensibilizante

Toxicidad crónica

A partir de los diferentes estudios efectuados se ha demostrado que Etoxazol no es carcinogénico, mutagénico ni teratogénico. De la misma manera, tampoco muestra efectos adversos para la reproducción.

Por todo ello, se ha solicitado la clasificación de BORNEO® como producto de BAJA TOXICIDAD (según R.D. 3349/83). En Francia, donde el producto tiene ya una Autorización Provisional de Ventas, se le ha considerado exento de clasificación toxicológica.

Propiedades ecotoxicológicas

Toxicidad para aves

BORNEO® presenta una baja toxicidad para aves tanto a corto como a medio y largo plazo. También existe un bajo riesgo de que ocurra una intoxicación secundaria, es decir, que aves puedan ser afectadas al alimentarse de peces o lombrices contaminados. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2 - Toxicidad para aves, sustancia activa

Toxicidad aguda para aves	Pato	DL ₅₀ >2000 mg/kg
Toxicidad para aves por dieta	Codo rniz	CL ₅₀ >5200 ppm
Toxicidad para aves para reproducción	Codo rniz	NOEC = 1000 ppm

Toxicidad para organismos acuáticos

Los resultados de los estudios llevados a cabo sobre organismos acuáticos revelan que Etoxazol es un producto de baja toxicidad para peces y para

algas tal como se muestra en la tabla 3. Los riesgos de bioacumulación en peces son a su vez bajos.

En el caso de *Daphnia magna*, el resultado del estudio de laboratorio hizo aconsejable la realización de una prueba a nivel de microcosmos. Como resultado de dicho estudio (tabla 3), se ha establecido una franja de seguridad entre las zonas tratadas con BORNEO® y los cursos de agua de 2 metros en cultivos de algodónero y 20 metros en cultivos frutales.

Tabla 3 - Toxicidad para organismos acuáticos, sustancia activa

Peces (<i>Lepomis macrochirus</i>)	CL ₅₀ 96 horas	1,4 mg/l
<i>Daphnia magna</i> , estudio microcosmos	Conc. Sin Efecto Ecológico	1,4 mg/l
Algas	CE ₅₀ 72 horas	≥ 10 mg/l

Toxicidad para organismos del suelo

De acuerdo con los estudios efectuados, BORNEO® presenta una baja toxicidad para lombrices de tierra (CL₅₀ > 1000 mg/kg de sustancia activa).

Comportamiento medioambiental

Comportamiento en el suelo

Etoxazol se adsorbe fuertemente al suelo y se caracteriza por una muy baja movilidad. Consecuentemente, la tasa de lixiviación es muy baja. Es moderadamente persistente en el suelo en condiciones de laboratorio, pero en condiciones de campo se ha demostrado que su degradación es más rápida (DT₅₀, 4-9 días). Por lo tanto, el riesgo de percolación del producto para las aguas subterráneas es casi inexistente.

Comportamiento en el agua

A 20° C y pH 5, Etoxazol es rápidamente hidrolizado. A pH 7 y 9, la hidrólisis es mucho lenta. En estas condiciones, Etoxazol se degrada rápidamente fijándose al fondo del curso de agua y por efecto de la luz solar.

Debido a la adsorción y en las condiciones de aplicación recomendadas, los valores de concentración ambiental previstas (PEC_{sw}) decrecen un 55% en el primer día y la disipación ocurre con la máxima DT₅₀ de 16,2 días.

Comportamiento en el aire

Etoxazol tiene una baja presión de vapor pero una constante de la ley de Henry alta. Puede estar presente en el aire pero, debido a su rápida fotodegradación oxidativa en dicho medio (DT_{50} igual a 1,5 horas), la concentración esperada es despreciable. Por tanto BORNEO® no presenta ningún riesgo para la calidad del aire ni del agua de lluvia.

Modo de acción

BORNEO® es un regulador de crecimiento que presenta actividad por contacto e ingestión, afectando principalmente a huevos y estados inmaduros de las arañas. La actividad ovicida se manifiesta perturbando la formación de los órganos respiratorios dentro del huevo, mientras que el efecto larvicida consiste en la inhibición del proceso de muda. Además, induce la esterilización de las hembras adultas mediante una acción transovarica.

Gracias a estas propiedades, BORNEO® controla eficazmente las especies de arañas tetraníquidas que afectan a los cultivos en España.

Perfil técnico – principales características

Además del mecanismo de acción, BORNEO® presenta una serie de características que ayudan a explicar su elevada eficacia en el campo. Entre ellas podemos destacar:

Acción translaminar

El producto controla eficazmente huevos depositados o estados inmaduros presentes sobre la cara de la hoja opuesta a aquella sobre la que se ha realizado el tratamiento.

Persistencia

En relación con los productos presentes actualmente en el mercado, BORNEO® proporciona un periodo largo de tiempo sin reinfestaciones.

Resistencia al lavado

En condiciones controladas, lluvias de 20 mm una hora después de la aplicación no afectan a la eficacia del producto.

Ausencia de resistencia cruzada

Estudios de laboratorio han demostrado la eficacia de BORNEO® frente a cepas de arañas resistentes a otros acaricidas. Esto se ha confirmado en campo en los ensayos realizados en España, donde el producto ha demostrado buenas eficacias en situaciones en las que los productos registrados presentaban deficiencias de control.

Selectividad

BORNEO® ha sido siempre selectivo en todos los ensayos realizados, tanto en España como en otros países. Estudios específicos demuestran que no afecta la calidad de los frutos ni los subsecuentes procesos industriales a los que estos puedan ser sometidos.

Recomendaciones de uso

Se recomienda el uso de BORNEO® para el control de huevos y formas móviles de arañas tetránquidas (*Panonychus* y *Tetranychus*) en los cultivos y condiciones reflejados en la tabla 4:

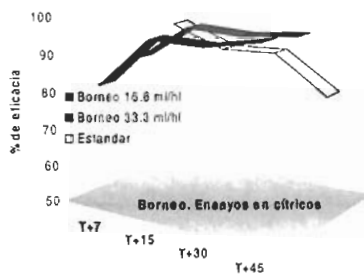
Tabla 4 – Recomendaciones de uso

Cultivo	Plaga	Dosis	Momento de aplicación	PS	Nota
Cítricos	<i>Panonychus citri</i> ,	0,0125- 0,05 %	aplicar al inicio de la infestación	14	No sobrepasar los 0,5 l/ha
	<i>Tetranychus urticae</i>				
Frutales de pepita	<i>Panonychus ulmi</i> ,	0,025- 0,05 %	aplicar al inicio de la infestación	28	
	<i>Tetranychus urticae</i>				
Melocotonero, albaricoquero y nectarino	<i>Panonychus ulmi</i> ,	0,025- 0,05 %	aplicar al inicio de la infestación	14	
	<i>Tetranychus urticae</i>				
Algodonero	<i>Tetranychus cinnabarinus</i> , <i>Tetranychus urticae</i>	0,25- 0,375 l/ha	aplicar al inicio de la infestación y antes de la apertura de las cápsulas	NP	

En todos los cultivos se recomienda realizar un solo tratamiento con BORNEO® por campaña y aplicar las concentraciones más altas en casos de ataques más severos.

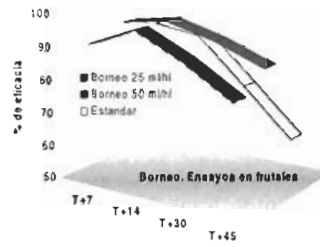
Resultados de los ensayos españoles

BORNEO® ha sido desarrollado por Kenogard desde el año 1992. Durante este tiempo, se han realizado más de 100 ensayos de campo y más de 40 aplicaciones controladas en condiciones de campo. A continuación se muestran gráficas resumen de algunos de los ensayos realizados en España con BORNEO® en los cultivos para los que se ha solicitado el registro. En ellos se puede comprobar la excelente eficacia y persistencia del producto.



Cítricos

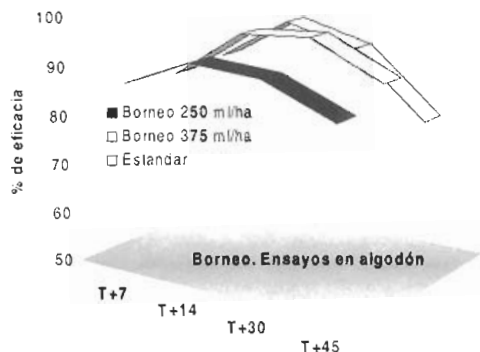
Media de 17 ensayos. Años.
1992 a 2000



Frutales

Media de 10 ensayos. Años
1998 a 2000.

Algodón



Media de 9 ensayos. Años 1994 a 2000.

Efecto sobre fauna útil

Efecto sobre abejas

BORNEO® presenta una baja toxicidad aguda por ingestión y contacto para abejas (tabla 5). Los resultados de los ensayos realizados en condiciones de laboratorio y semicampo sobre dicho insecto muestran un bajo nivel de riesgo para sus actividades. Si añadimos que Etoxazol no es sistémico, podemos concluir que BORNEO®, utilizado siguiendo las recomendaciones de uso, no tendrá ningún efecto sobre las abejas.

Tabla 5 - Toxicidad para abejas, sustancia activa

Toxicidad oral aguda	DL ₅₀	>100 µg / abeja
Toxicidad aguda por contacto	DL ₅₀	>100 µg / abeja

Efecto sobre otros artrópodos beneficiosos

Se han realizado numerosos estudios de laboratorio, semicampo y campo con objeto de conocer el efecto de BORNEO® sobre distintos artrópodos beneficiosos. En general, el producto ha resultado ser no tóxico de acuerdo con la escala de la OILB para los adultos de las especies estudiadas, y de ligera a moderadamente tóxico en los casos en los que se evaluó el efecto sobre la fecundidad. En cuanto a estados inmaduros, BORNEO® ha presentado un comportamiento variable en función del artrópodo estudiado, como se puede observar en las tablas 6.1 y 6.2 que se adjuntan.

Tabla 6.1 - Efecto de BORNEO® sobre artrópodos
beneficiosos, estudios de semicampo y campo

Especie	Estadio	Dosis	Objetivo	Efecto (escala OILB)
<i>Euseius stipulatus</i>	población	12,5 y 25 ml p.f./hl	n° individuos	Ligeramente tóxico
<i>Cryptolae mus montrouzi eri</i>	adultos/ larvas	12,5 y 25 ml p.f./hl	mortalidad	No tóxico
<i>Rodolia cardinalis</i>	población	12,5 y 25 ml p.f./hl	n° individuos	No tóxico
<i>Amblysei us californic us</i>	población	55 g s.a/ha	n° formas móviles/presa	Ligeramente tóxico
<i>Stethorus sp</i>	población	55 g s.a/ha	n° individuos	Ligeramente tóxico a 26 DDT
<i>Typhlodr omus pyri</i>	población	55 g s.a/ha	n° formas móviles	No tóxico a ligeramente tóxico

Tabla 6.2 - Efecto de BORNEO® sobre artrópodos beneficiosos, estudios de laboratorio

Especie	Estadio	Dosis	Objetivo	Efecto (escala OILB)
<i>Cales noacki</i>	adultos	12,5 y 25 ml p.f./hl	mortalidad + parasitismo	Ligera a moderadamente tóxico. No tóxico 10 DDT
	pupas	12,5 y 25 ml p.f./hl	mortalidad + parasitismo	No tóxico a ligeramente tóxico. No tóxico 10 DDT
<i>Typhlodromus pyri</i>	adultos	5,5 g s.a/hl	mortalidad	No tóxico
<i>Typhlodromus pyri</i>	adultos / huevos	55 g s.a/ha	mortalidad + fecundidad	Moderadamente tóxico
<i>Amblyseius californicus</i>	hembras grávidas	5,5 g s.a/hl	mortalidad + producción huevos	No tóxico
<i>Chrysoperla carnea</i>	larvas	55 g s.a/ha	mortalidad	Moderadamente tóxico
<i>Aleochara bilineata</i>	adultos	55 g s.a/ha	mortalidad + fecundidad	No tóxico
<i>Orius laevigatus</i>	ninfas	55 g s.a/ha	mortalidad + producción huevos	Tóxico
<i>Aphidius rhopalosiphii</i>	adultos	55 g s.a/ha	mortalidad + fecundidad	Ligeramente tóxico
	juveniles	55 g s.a/ha	mortalidad + fecundidad	No tóxico
<i>Leptomastix dactylopii</i>	adultos	55 g s.a/ha	mortalidad + fecundidad	Ligeramente tóxico

Como conclusión de los datos aportados, se puede establecer que el uso de BORNEO® a 0,5 l/ha no causa efectos inaceptables sobre las poblaciones de artrópodos beneficiosos.

Manejo de resistencias

Como ya se ha mencionado, BORNEO® no presenta resistencia cruzada con ninguno de los productos actualmente en el mercado. Este hecho, junto con su elevada eficacia, le convierten en una herramienta de gran utilidad para el manejo de resistencias.

Con objeto de minimizar el riesgo de que se desarrollen resistencias a Etoxazol en el futuro, se recomienda:

- Utilizar el producto de acuerdo con las especificaciones de la etiqueta.
- No hacer más de una aplicación por campaña.
- Alternar con productos de distinto mecanismo de actuación.

Conclusión

BORNEO® es un nuevo acaricida regulador del crecimiento de las arañas de elevada eficacia y persistencia. Sus favorables características toxicológicas y medioambientales, así como su comportamiento frente a fauna útil, hacen que se adapte perfectamente a estrategias de Producción Integrada.

BORNEO® puede emplearse en la mayoría de los cultivos para el control de arañas tetraníquidas. En España se ha solicitado el registro para cítricos, manzano, peral, melocotonero, nectarina, albaricoquero y algodónero. Está previsto solicitar en el futuro ampliaciones de usos a otros cultivos.

TITULO: APORTACIÓN DE PROBELTE A LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS

AUTOR: MARIO VILLAVERDE FERNANDEZ

CENTRO DE TRABAJO: PROBELTE S.A.

LOCALIDAD: MURCIA

ANTECEDENTES

La agricultura moderna está obligada a conjugar los requisitos de obtener una amplia gama de productos de calidad y, además, respetar el medio ambiente, siendo la Producción Integrada el modelo al que se debe tender. En los programas de Producción Integrada se busca un equilibrio entre el control biológico de plagas, las buenas prácticas agrícolas, la utilización de variedades y patrones adecuados y aquellos tratamientos fitosanitarios que sean necesarios. El objetivo no es desterrar el uso de sustancias químicas, sino reducir y adecuar su empleo a las situaciones que así lo justifiquen, favoreciendo, siempre que sea posible, la utilización de productos biológicos.

En cualquier caso, los productos fitosanitarios deben ser cada vez más selectivos y menos contaminantes. La investigación dirigida al desarrollo de nuevos formulados basados en agentes biológicos está en alza, debido a las implicaciones que tiene en la protección integrada y ecológica en agricultura y, además, debido al incremento de valor añadido que su uso puede originar en los productos agrícolas.

En este sentido, la Dirección de la Compañía, consciente de la situación, consideró necesario iniciar y potenciar una nueva línea de productos de origen biológico, apropiados para ser utilizados en sistemas de Producción Integrada. El planteamiento era el de iniciar líneas de investigación encaminadas a la producción de organismos beneficiosos (bacterias, hongos, virus, insectos) que actuaran como enemigos naturales de los insectos plaga, o bien como biofertilizantes naturales.

Así, en 1997 se inició un proyecto de I+D para el desarrollo de un nuevo bioinsecticida basado en la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt) var. *kurstaki*, eficaz para combatir orugas de lepidópteros. Para ello se contrató personal cualificado y se renovaron las instalaciones con la

construcción de nuevos laboratorios de Microbiología, Entomología y Fermentaciones. Los resultados obtenidos en la primera fase de la investigación animaron a la Dirección a la dotación de una mayor infraestructura para la investigación y el escalado de la producción de los productos desarrollados. Simultáneamente fue necesario elaborar diferentes bioensayos para el control de la calidad de la producción y se estableció toda la infraestructura necesaria a este fin, tal como el mantenimiento de poblaciones de insectos y su cría en el laboratorio. De esta manera se obtuvo un nuevo producto de Bt de diseño propio en forma de polvo mojable. El producto, de nombre comercial *Belthirul*, se está comercializando desde finales de 2000, con gran aceptación en el mercado. La investigación en esta línea, en el momento actual, se enfoca al desarrollo de nuevos formulados a base de Bt, más efectivos y con una estabilidad mayor en las condiciones de campo, mediante el uso de potenciadores de la actividad del Bt y protectores contra la radiación solar. En estos momentos ya se ha desarrollado un nuevo producto, que saldrá al mercado próximamente, que posee una estabilidad incrementada frente a la degradación por la radiación solar. Además, se continúa con el desarrollo de nuevos productos a base de Bt.

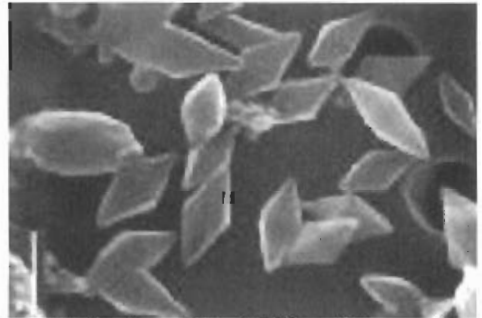
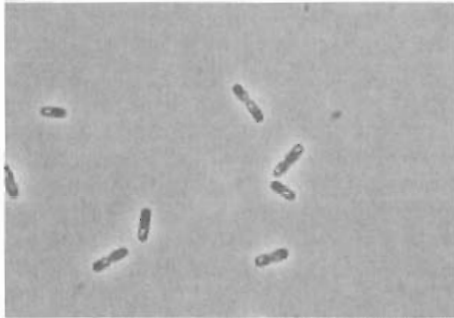
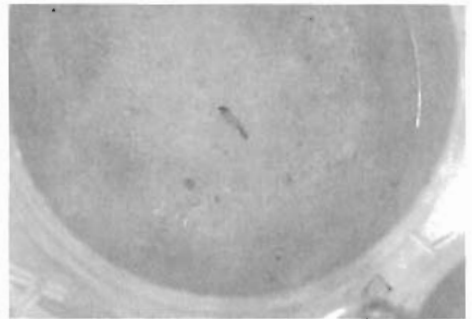
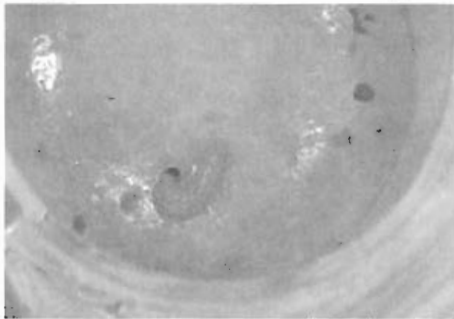


Fig.1 Cultivo de *Bacillus thuringiensis* esporulado Fig. 2. Microfotografía



de cristales de toxina de Bt
 Fig. 3. Bioensayo, aspecto de la larva control Fig. 4. Bioensayo, aspecto de la larva tratada con Bt

RESULTADOS DEL TRABAJO

A partir de los resultados obtenidos, a principios de 2000 la Dirección de la Compañía decidió, iniciar un proyecto de I+D dirigido a la obtención de nuevos productos biológicos, para la fertilización y el control de enfermedades y plagas.

En este proyecto nos propusimos, como objetivo general, el ampliar la línea de productos biológicos dotándola de productos más eficaces, selectivos y de menor peligrosidad, respetuosos con el medio ambiente, para el desarrollo de productos para biofertilización y bioprotección, utilizando la actividad de ciertos microorganismos del suelo que presentan propiedades agronómicas muy interesantes.

Para dar respuesta a este objetivo, en primer lugar, nos dimos a la tarea de crear un banco de cepas autóctonas con actividad promotora del crecimiento de plantas como base para la diversificación de los procesos de fabricación de productos biológicos, mediante el aislamiento y selección de microorganismos de diferentes regiones de España. De todos los aislados, se llevó a cabo una selección de las cepas más prometedoras, mediante la determinación de sus capacidades agronómicas más interesantes y útiles.

Como complemento de la función principal para la cual fueron seleccionados, se les realizaron diferentes pruebas para comprobar su capacidad potencial de estimular el crecimiento vegetal. Se determinó su capacidad de estimular el crecimiento de la raíz, mediante un bioensayo de laboratorio, como se muestra en la figura 4.

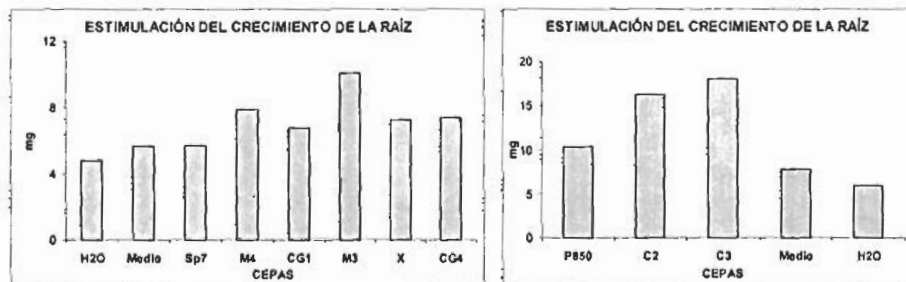


Fig. 4. Estimulación del crecimiento de raíces por algunas cepas de la colección de PROBELTE S.A.:

Adicionalmente se realizaron pruebas en el laboratorio para determinar las propiedades más importantes de estas cepas para la estimulación del crecimiento vegetal y su protección contra enfermedades y plagas. En las Figuras 5 y 6 se presentan los resultados de algunas de estas pruebas.

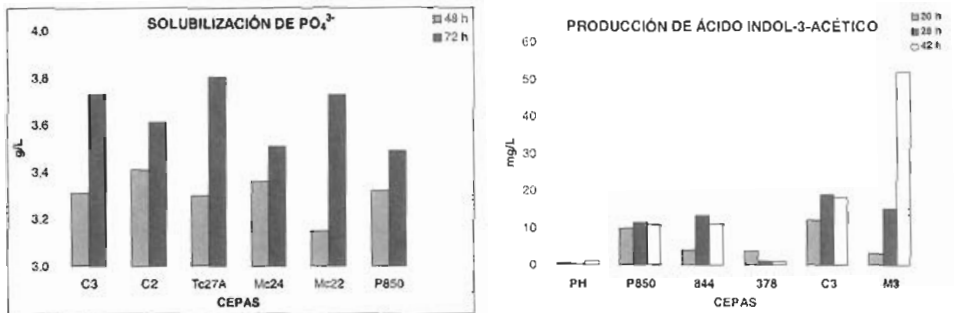


Fig. 5. Determinación *in vitro* de algunas de las propiedades de los aislados para la selección de cepas

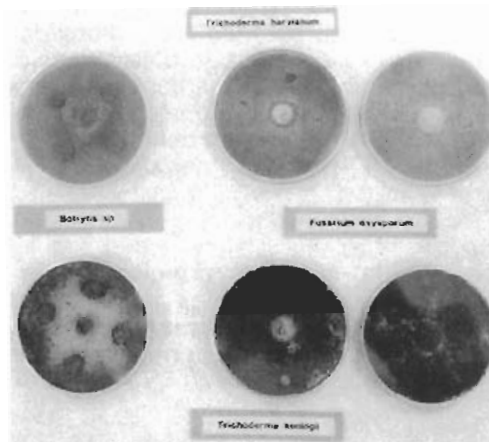


Fig. 6. Ensayos de antagonismo *in vitro* de algunos de los aislados.

Una vez aislados y seleccionados basándose en la caracterización preliminar nos propusimos como objetivo desarrollar tecnologías para la elaboración de productos biológicos, a través de la utilización de técnicas de inmovilización celular. La selección de estas técnicas estuvo determinada por la necesidad de lograr una supervivencia elevada de los inóculos en el suelo, en condiciones de campo.

El enriquecimiento de las poblaciones microbianas en las raíces de los cultivos, tiene como requisito fundamental la colonización de éstas por parte de los microorganismos que se pretende que tengan un efecto benéfico sobre las plantas. Cuando se trabaja con microorganismos esporógenos, este problema es casi inexistente, ya que, al ser la espora en sí una estructura de resistencia, se logra una elevada supervivencia de los microorganismos en el suelo, incluso en las condiciones más desfavorables. Para la utilización de inóculos microbianos en forma vegetativa, resulta imprescindible lograr formulados que garanticen que las células inoculadas permanezcan viables en el suelo, el tiempo suficiente para que se logre una colonización efectiva de las raíces.

Basándonos en esto, iniciamos el trabajo de elaborar productos mediante técnicas que garantizaran una elevada supervivencia de los cultivos microbianos en el suelo, a partir de nuestras experiencias anteriores y de los resultados encontrados en la literatura científica.

Comenzamos el trabajo empleando dos tipos de técnicas fundamentalmente

1. Técnicas de microencapsulación
2. Técnicas de fijación a soportes sólidos

Microencapsulación.

Se han elaborado diferentes productos mediante el empleo de esta técnica, utilizando como soporte de inmovilización, sustancias naturales, beneficiosas para las cosechas, biodegradables y respetuosas con el medio ambiente. En la Figura 7 se muestran algunos de los productos elaborados, así cómo su interacción con las raíces.

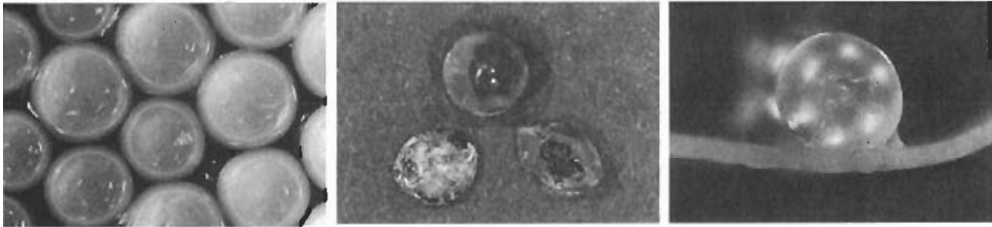


Fig. 7. Microfotografía de formulados elaborados con técnicas de atrapamiento y microencapsulación

Los ensayos realizados (Figura 8) demuestran un efecto positivo de estos formulados en diferentes cultivos, encontrándose en diferentes fases de desarrollo en la actualidad productos tales como regeneradores de suelo, para la solubilización de nutrientes, estimuladores del crecimiento vegetal, y enraizantes entre otros.

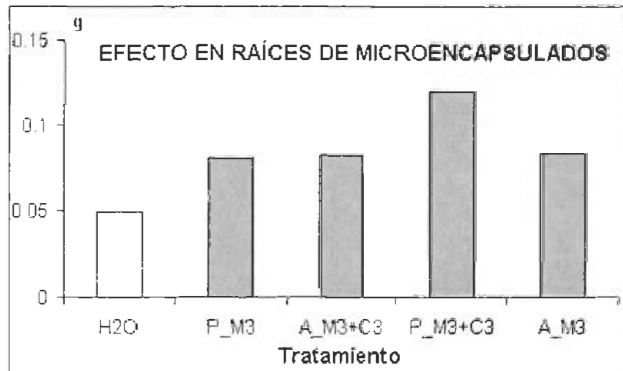


Fig. 8 Efecto de bioproductos inmovilizados en Bioensayo de raíces

Fijación a soportes sólidos

En esta dirección hemos trabajado intensamente, logrando resultados muy satisfactorios en las distintas escalas de trabajo. Reiterados ensayos realizados en el laboratorio y en invernadero, han demostrado la eficacia de estos productos. En la actualidad ya se han iniciado los ensayos de campo y se espera que este tipo de productos estén disponibles en el mercado, ya para el año próximo, particularmente los productos PMC y PC3, con efecto estimulador de crecimiento vegetal.

A continuación se muestran algunos resultados obtenidos con uno de los productos que se encuentran en fase de ensayo y generalización

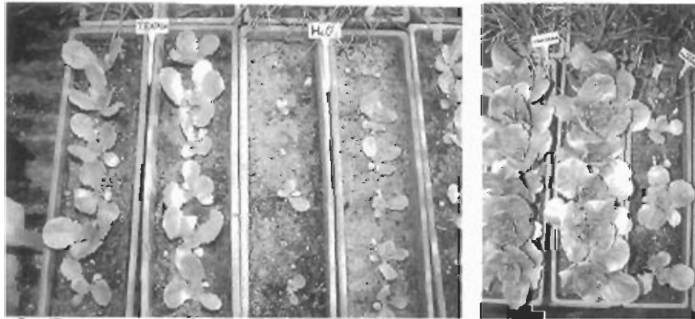


Fig. 9. Ensayos del producto PMC en plantas de lechuga en invernadero

Como se puede observar en las fotos (Figura 9), ha habido una notable estimulación del crecimiento de las plantas de lechuga. También se observó una estimulación del crecimiento de las raíces, las cuales muestran una mayor proliferación y ramificación. Adicionalmente un análisis foliar de NPK y Fe, arrojó un mayor contenido de estos elementos en relación con el testigo (Figura 10, A y B), lo cual demuestra un mejor estado nutricional de las plantas.

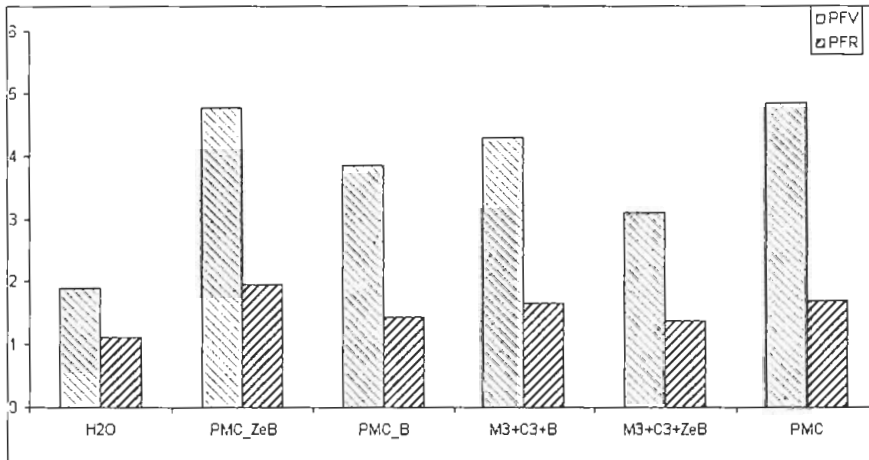


Fig. 10A. Peso fresco de la parte verde y de la raíz de lechuga, sometidas a diferentes tratamientos

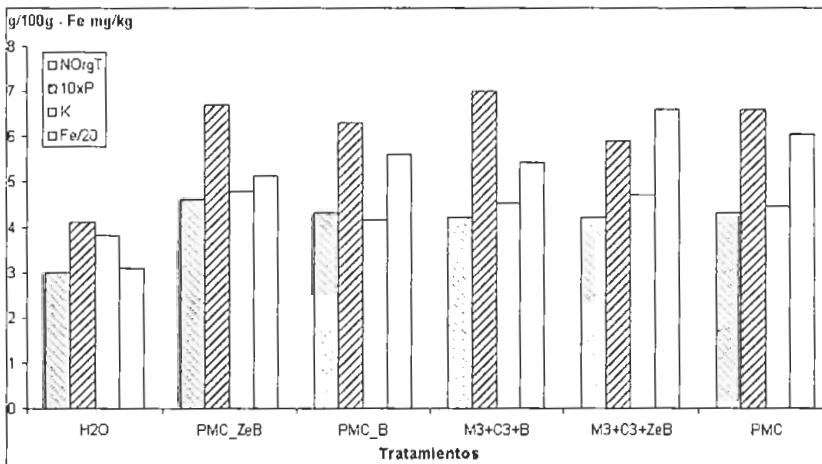


Fig. 10B. Análisis de NPK y Fe en las hojas de las plantas de lechuga tratadas

Estos productos han sido probados en diferentes cultivos, encontrándose efectos muy positivos en todos los ensayos realizados. A continuación se muestran algunos ejemplos de los efectos encontrados en los diferentes cultivos ensayados.

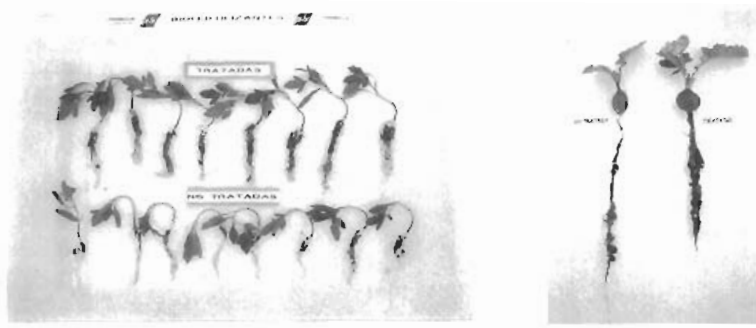


Fig. 11. Efecto de PMC sobre plantas de tomate en semillero y sobre rábano en invernadero



Fig. 11. Efecto de PMC sobre plantas de trigo en invernadero



Fig. 12. Ensayo para determinar la dosis de aplicación del producto PMC en un cultivo de lechugas en campo.

Mediante un mecanismo de liberación controlada de nutrientes y microorganismos, estos productos permiten disminuir la contaminación por salinización de los suelos. Entre otros efectos positivos se cuentan una mejoría de la estructura de los suelos, de su relación carbono nitrógeno, una reducción de la fertilización química y un mejoramiento general de la nutrición mineral de las plantas. Por su capacidad de producir fitohormonas (reguladores del crecimiento de plantas), tiene un efecto sobre el crecimiento de las raíces y la parte verde del vegetal, así como un efecto protector

Para llevar a cabo la producción de toda una variedad de productos biológicos, la Compañía está acometiendo un ambicioso plan de inversiones en infraestructura y medios para la producción y comercialización de los nuevos productos desarrollados como fruto de la amplia experiencia en investigación.

TITULO:ZOXIUM, El Nuevo anti-Mildiu para Patata y Viña de Dow AgroSciences

Zoxium™ a novel fungicide for use against *Plasmopara viticola* in grape vines and *Phytophthora infestans* in potato.

AUTOR: Etienne BOUQUET

CENTRO DE TRABAJO: Dow AgroSciences Ibérica, S.A.

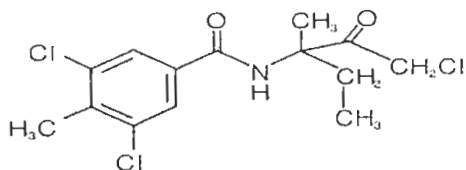
LOCALIDAD: MADRID

Zoxium™ (trademark of zoxamide) is a new low use rate protectant fungicide from the benzamide chemical class, highly active against the Oomycetes. Its unique mode of action and mode of distribution (cipro penetrant) offers two key advantages to the users: a new potential resistance management tool and an excellent rainfastness. Zoxium provides a high level of protection of grapes bunches. And its excellent regulatory profile allows its use in Integrated Pest Management.

Zoxium will be launch, associated with mancozeb, on grapes and potatoes in Spain.

ZOXIUM, LA NUEVA MOLÉCULA CONTRA LOS OOMYCETOS

El Zoxium es el único representante del grupo de las Benzamidas (grupo 22 del FRAC)



Nombre:	3,5-Dichloro-N-(3-cloro-1-ethyl-1-methyl-2-oxopropyl)-4-methylbenzamide
Fórmula molecular:	$C_{14}H_{16}Cl_3NO_2$
Masa molecular:	336,65
Punto de fusión:	159.5-160.5 °C
Solubilidad en agua:	0.681 mg/litre (20 °C)
Coefficiente de reparto octanol/agua	Log Pow = 3.76 (20 °C)
Presión de vapor a 25°C, 35°C, 45°C	<1.0 x 10 ⁻⁷ torr

ESPECTRO DE ACCIÓN

- Primera molécula de la familia de las Benzamidas que tiene eficacia contra los Oomycetos (Mildiu)
- Viña: *Plasmopara viticola*
- Patata, Tomate: *Phytophthora infestans*
- Cucurbitáceas: *Pseudoperonospora cubensis*
- Tabaco: *Phytophthora nicotianae*
- Lechuga: *Brema lactucae*
- Pimiento: *Phytophthora capsici*
- Girasol: *Plasmopara helianthi*

UN MODO DE ACCIÓN DIFERENTE

- El ZOXIUM es el único Anti-Oomycetos que afecta la división celular
- Se fija en la proteína b-tubulina del cito-esqueleto



Testigo no tratado
las divisiones celulares ocurren
normalmente.
Varios núcleos se forman y migran
en el tubo germinativo

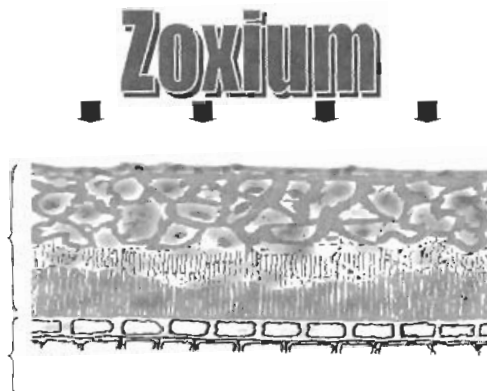


Tratado con Zoxium (0,5 ppm).
No hay elongación celular, el
crecimiento de los tubos
germinativos es bloqueado. Lo cual
impide la penetración del hongo en
la planta.

NUEVA HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DE LAS RESISTENCIAS

- Desde 1997, Dow AgroSciences está (en Burdeos, Francia, en viña y en Irlanda para patata) tratando con ZOXIUM 10 veces al año y recogiendo muestras de hongo. Tratando en laboratorio, hasta la fecha, no se ha visto ningún efecto de resistencia
- El Zoxium no tiene resistencia cruzada con las otras familias de anti-Oomycetos, que existen hoy en día en el mercado
- Además, Zoxium nunca será comercializado solo
- En primer lugar, será vendido en mezcla con Mancozeb (acción multi-sitios); lo cual, supone una protección contra los fenómenos de resistencia

LA CERA PENETRANTE

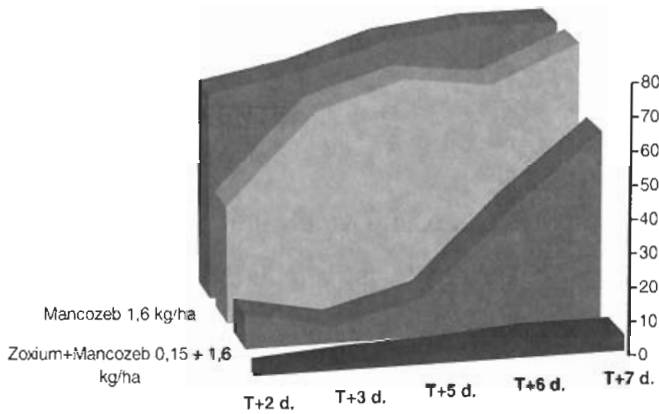


El Zoxium se difunde rápidamente (1 a 2 horas)
en las ceras de las hojas y de los racimos

GRAN RESISTENCIA AL LAVADO

- La mayor ventaja de ZOXIUM asociada con la distribución ceradinámica es su gran resistencia al lavado

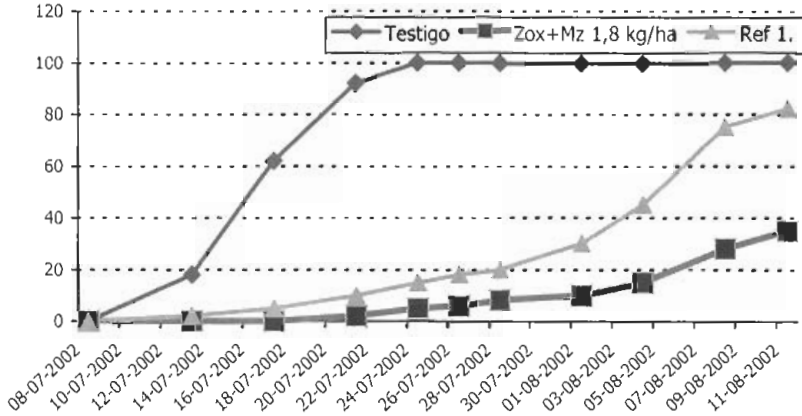
- Ensayo FREDEC (Francia), 1999 en Patata:



Lluvia de 40 mm 24h después del Tratamiento T

EFICACIA EN PATATA

- Ensayo contra Mildiu de Patata, SRPV de LOOS (Francia), 2000
- Cadencia de 7 días, con riego sobre hojas

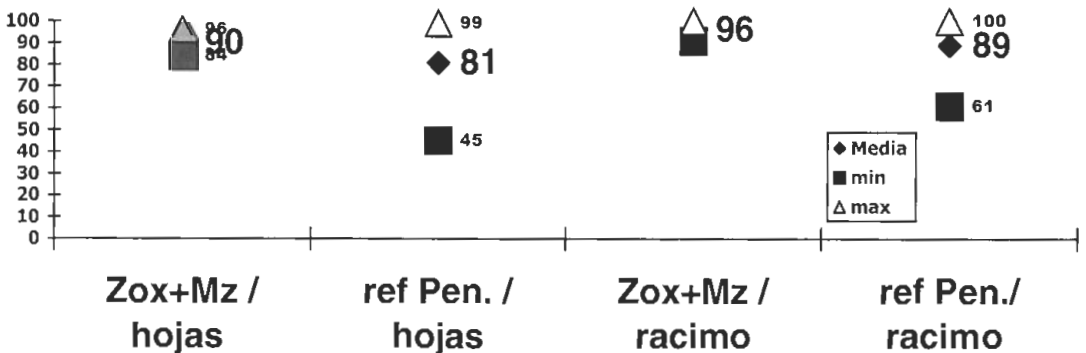


- Además, el Zoxium tiene una buena eficacia en el Mildiu de los tubérculos

EFICACIA EN VIÑA

Comparación con un Penetrante

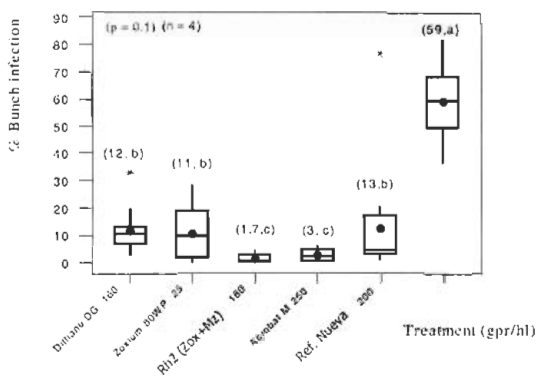
Medida de 27 ensayos europeos con cadencia de 10-12 días (2001/2002)



El Zoxium ofrece una excelente protección de los racimos

EFICACIA EN VIÑA / SINERGIA CON EL MANCOZEB

Eficacia contra *P. viticola* en racimos, Europa 2002.



 Dow AgroSciences

 OXIUM
INNOVATION

PERFIL MEDIOAMBIENTAL DEL ZOXIUM

Vida media En el suelo	2-10 días	Toxicidad Aguda Oral DL50 (rat)	> 5000 mg/Kg	Aves	Colin de Virginia	CL50 > 5250 mg/Kg
Hidrólisis ½ vida	pH4 7-15 días	Toxicidad Aguda Dermal DL50 (rat)	> 2000 mg/Kg		Pato Mallard	CL50 > 5250 mg/Kg
	pH9 8 días	Toxicidad por Inhalación CL50 (rat)	>5,3 mg/lit	Fauna Acuática		
Fotólisis ½ vida	7-8 días	Irritación de la piel (conejo)	No irritante		Trucha	CL50 aguda: 160 microg/lit
Movilidad en el suelo	Koc 1166-1224	Irritación de los ojos (conejo)	No irritante		Bluegill	CL50 > límite de solubilidad
		Mutagenicidad	No mutagénico	Fauna útil		
		Teratogenecidad	No teratogénico		Abejas	DL50 > 100 microg/abeja
		Reproducción	Sin efecto adverso		Gusano de suelo	CL50 > 1070 microg/Kg de suelo
		Tox. Crónica / oncogeneciad	Sin efecto oncogénico		Typhlodromus pyri	Neutra

CARACTERÍSTICAS DEL ZOXIUM

Características	Cúpricos, Orgánicos, Organo-cúpricos	Penetrantes	Sistémicos
Penetración en la planta	NO	SI	SI
Movimiento dentro de la planta	NO	NO	SI
Protección dentro de los órganos formados después del tratamiento	NO	NO	SI
Lavado por lluvia	Son lavados por una lluvia superior a 10 l/m ²	No son lavados si transcurre 1 h sin llover	No son lavados si transcurre 1 h sin llover
Persistencia	7-10 DIAS	8 - 10 DIAS	12 - 14 DIAS
Acción preventiva	Si	Si	Si
Acción de parada (Stop)	NO	2 - 3 DIAS	2 - 6 DIAS
Acción erradicante	NO	NO	SI (excepto Fosetil-Al)
Antiesporulante	NO	NO	SI
Riesgo de resistencias	NO	NO	SI (excepto Fosetil-Al)

➤ Zoxium ofrece un modo de distribución original (Cera-Penetrante)

Características	Cera-Penetrante
Penetración en la planta	En las ceras
Movimiento dentro de la planta	NO
Protección dentro de los órganos formados después del tratamiento	NO
Lavado por lluvia	NO (hasta 80 L/m ²)
Persistencia	12 - 10 DIAS
Acción preventiva	SI
Acción de parada (Stop)	NO
Acción erradicante	NO
Antiesporulante	Bloqueo de la beta-tubulina
Riesgo de resistencias	NO (en mezcla)

CONCLUSIÓN

- Zoxium se lanzará en España en 2003 en mezcla con Mancozeb, en los cultivos de Viña y Patata
- Zoxium ya está homologado en varios países (EE UU, Canadá, Bélgica, Reino Unido, Polonia, Rumanía, Hungría, Países Bálticos, Israel, Suiza, Francia (fin de 2002).
- Zoxium ofrecerá a los agricultores una nueva herramienta de lucha contra el Mildiu, teniendo en cuenta de las necesidades actuales del mercado y respetando a los consumidores finales
- En el futuro, Dow AgroSciences pedirá el Registro en otros cultivos como Tomate, Cucurbitáceas, Lechuga y Tabaco
- Otras mezclas con materias activas complementarias están siendo desarrolladas y serán lanzadas en el futuro próximamente en el mercado español

TITULO : IMPACT , FUNGICIDA ANTI-OIDIO: NUEVOS USOS

AUTORES : VIRGINIA GIL-ALBERT Y PILAR MUÑOZ

CENTRO DE TRABAJO : AGRODAN, S.A.

LOCALIDAD : MADRID

RESUMEN :

El Flutriafol es un ingrediente activo fungicida, cuyas formulaciones se encuentran actualmente homologadas para su empleo en remolacha, cereales y espárragos, contra distintas enfermedades fúngicas. Desde su adquisición en 2001, CHEMINOVA A/S, ha iniciado un plan de desarrollo de la molécula que abarca distintos cultivos. En la presente ponencia se resumen los resultados obtenidos con el formulado IMPACT, flutriafol 12.5 SC, en los ensayos preliminares realizados por AGRODAN S.A. (filial de CHEMINOVA en España) para su ampliación de uso a frutales de pepita, cucurbitáceas y solanáceas contra oidio.

INTRODUCCION:

IMPACT es un formulado a base del Flutriafol, fungicida del grupo de los triazoles, que fue presentado en 1981 por ICI. Desde su introducción ha alcanzado una posición importante en el mercado global de fungicidas, donde los formulados a base de Flutriafol han probado su efectividad en el control de un gran número de micosis que afectan a una gran gama de cultivos.

En Abril del 2001, Cheminova A/S adquiere el mercado global de Flutriafol de Syngenta. El Flutriafol se encuentra en trámite de inclusión en el Anejo I de la Directiva 91/414 de la Unión Europea, estando notificado en la lista 3ª.

DESCRIPCIÓN DEL INGREDIENTE ACTIVO

Las características principales del ingrediente activo se relacionan a continuación:

Principales características físico-químicas

- Nombre químico : (RS)-2,4'-difluoro- α -(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)-benzhydryl alcohol
- Fórmula empírica : $C_{16}H_{13}F_2N_3O$
- Peso molecular : 301,3
- Apariencia : Sólido blanco-ocre cristalino (i.a.técnico)
- Punto de fusión : 130 °C
- Densidad : 1,41 g/ml a 20°C
- Presión de vapor : $5,3 \times 10^{-11}$ mm Hg (20°C)
- Coeficiente de partición: $\log Pow = 2,29$
- Solubilidad en agua : 130 mg/l a 20°C

Parámetros toxicológicos para mamíferos:

En base a los datos obtenidos en los distintos estudios toxicológicos, tanto el ingrediente activo como las formulaciones han sido clasificados como NOCIVOS.

- **Toxicidad aguda oral (rata) DL_{50} : 1140 mg/kg**
- Toxicidad aguda dermal (rata) DL_{50} : >1000 mg/kg
- Toxicidad aguda por inhalación 4h (rata) CL_{50} > 1.65 mg/l. aire
- Irritación dermal : negativa
- Irritación ocular : ligeramente irritante
- Sensibilización dermal : negativa
- Mutagénesis : negativa
- Teratogénesis : negativa hasta dosis superiores a 10 mg/kg/día en ratas y superiores a 7.5 mg/kg/día en conejos.
- Reproducción : Nivel sin efecto establecido en 240 ppm.
- Toxicidad crónica y subcrónica: Nivel sin efecto 1.5 mg/kg/día en ratas; 1 mg/kg/día en perros.

Parámetros toxicológicos para fauna

- Toxicidad aguda para peces: Carpa y trucha CL_{50} (96 h): 77 y 61 mg/l
- Invertebrados acuáticos (dafnia) CE_{50} 48 horas >78 mg/l
- Toxicidad oral aguda para aves (pato) : DL_{50} > 5000 mg/Kg
- Toxicidad para abejas DL_{50} oral y contacto, 48 h > 50 mg/abeja
- Toxicidad para Eiseia foetida CL_{50} , 14 días > 1000 mg/kg

Modo de acción

Flutriafol es un fungicida de amplio espectro, sistémico y de contacto, con actividad preventiva y erradicante. Interfiere en la biosíntesis del ergosterol, importante componente de la membrana celular de hongos (Basidiomicetos, Ascomicetos y Deuteromicetos), causando el colapso de la célula fúngica y paralizando el crecimiento de esporas, micelio y órganos reproductivos del hongo. No tiene acción contra oomicetos. Posee acción preventiva (4 a 8 semanas antes de la infección), curativa (hasta 3-4 días después de la infección) y erradicante.

Después de su aplicación foliar, el producto penetra rápidamente en el tejido vegetal atravesando la cutícula. A los tres días de la aplicación, alrededor del 80% del producto aplicado ha sido absorbido, de hecho, en función de las condiciones ambientales, un alto porcentaje penetra durante las primeras horas después de la aplicación. Una vez el producto en el interior de la planta, el Flutriafol se comporta como sistémico con traslocación acrópeta, transportándose a través del xilema a las partes en crecimiento de la planta.

FLUTRIAFOL: FORMULACIONES

En la actualidad, el flutriafol se comercializa en tres formulaciones distintas

- IMPACT (Flutriafol 12,5 SC) esta registrado como fungicida de cereales (trigo y cebada) contra *helminthosporium*, oidio, roya, septoria y en espárrago contra roya en pulverización foliar.

- IMPACT R (Flutriafol/Carbendazima 20/9.4 SC) esta registrado como fungicida de cereales (trigo y cebada contra *helminthosporium*, oidio, roya, septoria) y como fungicida de remolacha contra *cercospora* y oidio, en pulverización foliar

- VINCIT M (Flutriafol/Maneb 2.5/40 SC) registrado para tratamiento de semillas de cebada y de trigo contra carbón vestido, carbón desnudo, *fusarium*, caries y septoria

IMPACT COMO FUNGICIDA DE HORTICOLAS

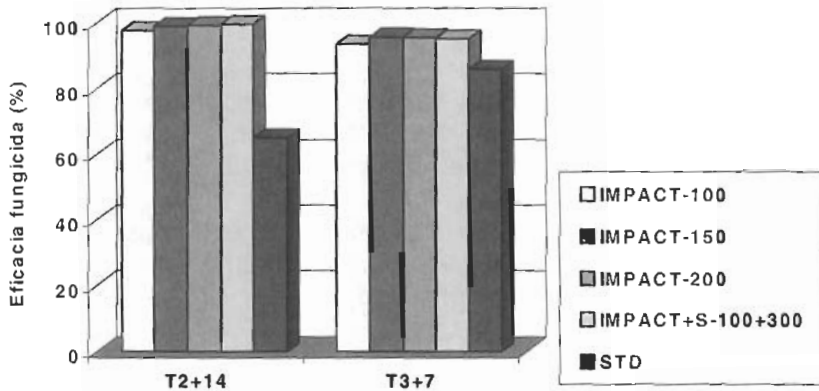
AGRODAN S.A. ha llevado a cabo 3 ensayos de campo, para evaluar la eficacia de IMPACT en el control de *Oidio* en hortalizas, concretamente en Calabacín (*Erysiphe spp*), Melón (*Sphaeroteca fuliginea*) y Pimiento (*Leveillula taurica*). Los ensayos se han realizado en Almería y Murcia.

Todos los ensayos se han realizado empleando diseños en bloques al azar, con 4 repeticiones y una parcela elemental entre 2 y 4 líneas de 5 metros. En todos los casos se han dispuesto parcelas testigo sin tratar y parcelas de referencia tratadas con los productos utilizados normalmente contra estas enfermedades. El número de tratamientos osciló entre 2 y 3, en función de las condiciones meteorológicas y el desarrollo de la enfermedad. Los intervalos entre tratamientos fueron de 14 días, cuando se aplicó preventivamente (ensayo de pimiento) y de 7-8 días para tratamientos curativos (ensayos de calabacín y melón).

Se realizaron evaluaciones periódicas de superficie foliar atacada, tomando como muestra 50 hojas de pimiento y melón, y 16 plantas de calabacín por parcela elemental.

Todos los datos fueron analizados estadísticamente comparados mediante análisis de varianza (ANOVA), con nivel de significación del 95%. Se aplicó el test LSD cuando se encontraron diferencias significativas

Cuadro 1. Eficacia de IMPACT contra *Leveillula taurica* en Pimiento

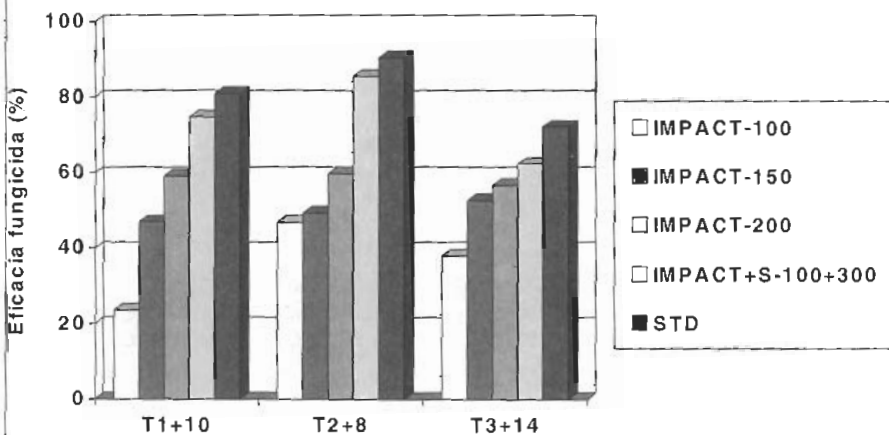


En este ensayo se utilizó como producto de referencia un formulado de Miclobutanil 125 g/l, EC a una dosis de 80 ml/hl; se evaluaron 3 dosis de IMPACT, 100, 150 y 200 ml/hl, así como el efecto de la adición de 300 ml/hl de Azufre (800 g/l, SC) a la dosis de 100 ml/hl de IMPACT.

El grado medio de ataque en testigo fue del 6% a los 14 días de la segunda aplicación (T2+14) y 67% a los 7 días de la tercera evaluación (T3+7)

Como puede apreciarse, IMPACT proporciona un muy buen control, por encima del 90%, superior al producto de referencia y sin respuesta a dosis en el rango estudiado. La adición de Azufre no supone mejora de las eficacias obtenidas.

Cuadro 2. Eficacia de IMPACT contra *Erysiphe spp* en Calabacín

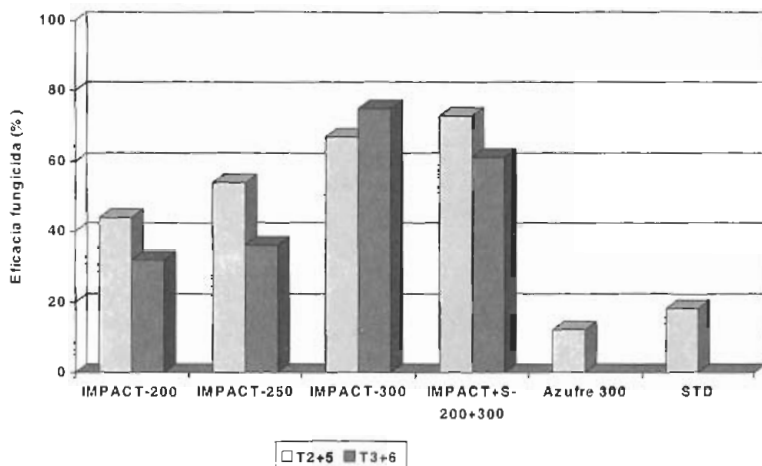


En este ensayo se utilizó como producto de referencia un formulado de Miclobutanil /Pirazofos, 60/200 g/l, EC a una dosis de 100 ml/hl; se evaluaron 3 dosis de IMPACT, 100, 150 y 200 ml/hl, así como el efecto de la adición de 300 ml/hl de Azufre (800 g/l, SC) a la dosis de 100 ml/hl de IMPACT.

El grado medio de ataque en testigo fue del 1.3% de superficie afectada, a los 9 días de la primera aplicación, 6% a los 8 días de la segunda aplicación y 8% a los 14 días de la tercera evaluación.

Como puede apreciarse, IMPACT proporciona un control medio, en torno al 60%, con clara respuesta a dosis en el rango estudiado. La adición de Azufre mejora este nivel de eficacia hasta valores por encima del 80%. La eficacia obtenida por IMPACT+AZUFRE es similar a la del producto de referencia.

Cuadro 3. Eficacia de IMPACT contra *Sphaeroteca fuliginea* en Melón



En este ensayo se utilizó como producto de referencia un formulado de Hexaconazol 50 g/l, SC a una dosis de 75 ml/hl; se evaluaron 3 dosis de IMPACT, 200, 250 y 300 ml/hl, así como el efecto de la adición de 300 ml/hl de Azufre (800 g/l, SC) a la dosis de 200 ml/hl de IMPACT. Se incluyó un tratamiento de 300 ml/hl de Azufre (800 g/l, SC) para comparar con el tratamiento anterior.

El grado medio de ataque en testigo alcanzó el 58% superficie foliar a los 6 días de la segunda aplicación y más del 85% a los 6 días de la tercera aplicación

Como puede apreciarse, IMPACT proporciona un control muy superior al del producto de referencia, con eficacia en torno al 70%, para la dosis más alta de IMPACT, con respuesta clara al aumento de dosis. La adición de azufre a la dosis baja (200 ml/hl) supone un aumento de los niveles de eficacia, observándose un claro efecto sinérgico. La dosis inferior con azufre consigue un efecto fungicida similar al de la dosis más elevada. Ni el tratamiento con azufre ni el producto de referencia tuvieron un nivel de control aceptable en este ensayo.

IMPACT COMO FUNGICIDA EN FRUTALES

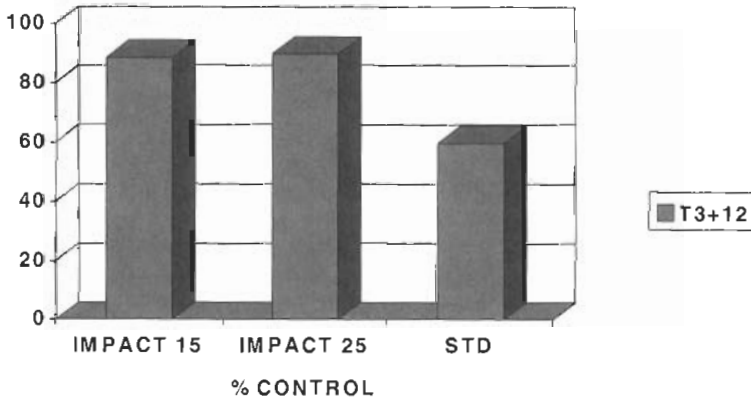
AGRODAN S.A. ha llevado a cabo 3 ensayos de campo, para evaluar la eficacia de IMPACT en el control de Oidio en frutales de pepita (*Podosphaera leucotricha*).

Todos los ensayos se han realizado en Lérida y Murcia, empleando diseños en bloques al azar, con 4 repeticiones y una parcela elemental de 4 árboles. En todos los casos se han dispuesto parcelas testigos sin tratar y parcelas tratadas con el producto de referencia más utilizado. El número de tratamientos osciló entre 3 y 4, en función de las condiciones meteorológicas y el desarrollo de la enfermedad, con un intervalo entre tratamientos de 14 días. Se realizaron evaluaciones periódicas de porcentaje de hojas atacadas así como de porcentaje de superficie foliar afectada en 10, 20 ó 100 brotes, por parcela elemental, según el grado de ataque.

Todos los datos fueron analizados estadísticamente comparados mediante análisis de varianza (ANOVA), con nivel de significación del 95%. Se aplicó el test LSD cuando se encontraron diferencias significativas.

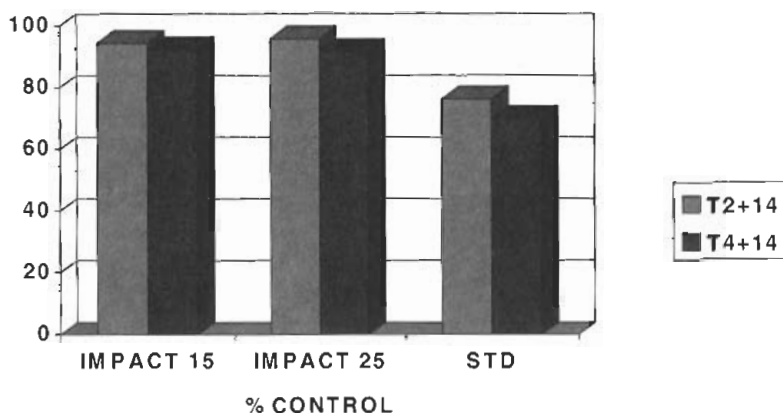
En estos ensayos se utilizó como producto de referencia un formulado de Flusilazol, 400 g/l, EC a una dosis de 12 ml/hl; se evaluó IMPACT a 15 y 25 ml/hl.

Cuadro 7. Eficacia de IMPACT en Infección primaria de Oidio (*Podosphaera leucotricha*) en Manzano



El cuadro 7 muestra las eficacias medias obtenidas en un ensayo de campo, en los que el grado de ataque fue inicialmente del 10% de la superficie afectada, aumentando hasta el 20% en la fecha de la evaluación (T3+12 días). IMPACT obtiene una buena eficacia, con valores superiores al 85% para ambas dosis, superiores al producto de referencia y sin respuesta al aumento de dosis.

Cuadro 8. Eficacia de IMPACT en infección secundaria de Oidio (*Podosphaera leucotricha*) en Manzano



En este ensayo se marcaron brotes sin ataques para comprobar la eficacia de los productos sobre una infección secundaria, evaluándose de esta forma la actividad preventiva del flutriafol. Como vemos en el cuadro 8, IMPACT proporciona para un grado de infección creciente (6% de la superficie foliar, 14 días después de la segunda aplicación (T2+14) y 10% a T4+14), un excelente control con eficacias por encima del 90%, para dosis a partir de 15 ml/hl, superior a la alcanzada por el producto standard. De nuevo se observa que no es necesario el aumento de dosis para conseguir un buen nivel de eficacia.

CONCLUSION

Flutriafol es un fungicida anti-oidio de gran eficacia que posee una excelente acción preventiva y curativa de los ataques de esta enfermedad en los distintos cultivos ensayados: cucurbitáceas, solanáceas y frutales de pepita. Aunque se trata sólo de los ensayos preliminares, los resultados han sido muy prometedores por lo que se continuará el desarrollo en estos cultivos y en otros como fresa, frutales de hueso, viña o arroz.

TÍTULO:

TOPANEX TER: UNA MEJORA EN EL CONTROL DE MALAS HIERBAS EN OLIVAR Y EN OTROS CULTIVOS PERENNES

AUTOR(ES):

COLLAR URQUIJO, J.L., GÁLVEZ MANZANO, V., FERRERO CORRAL, R.

CENTRO DE TRABAJO:

ARAGONESAS AGRO, S.A.

LOCALIDAD:

**PASEO RECOLETOS 27, 28004 MADRID
POL. IND. CALONGE, c/ BROMO 2, 41007 SEVILLA**

RESUMEN:

Se presenta el producto TOPANEX TER, introducido comercialmente en la campaña herbicida del olivar en otoño de 2002. TOPANEX TER está compuesto por glifosato, diurón y terbutilazina, y presenta una mejora de eficacia herbicida frente a su precedente TOPANEX, mezcla a base de glifosato, diurón y simazina.

1. ANTECEDENTES

La nueva situación creada tras la revocación de los usos en olivar de las autorizaciones de los preparados que contenían simazina, ha conferido gran relevancia a los desarrollos de soluciones herbicidas alternativas. El Departamento Técnico de Aragro llevaba más de 6 años trabajando en distintas mezclas herbicidas a base de productos residuales y de contacto, basadas en la combinación de glifosato, diferentes triazinas, ureas sustituidas y/o oxifluorfen. Fruto de este trabajo ha sido el lanzamiento del producto TOPANEX TER, formulado a base de glifosato, diurón y terbutilazina, en forma de suspensión concentrada (120/240/160 g/l SC). Durante años de ensayos de campo, este producto ha mostrado una magnífica eficacia herbicida, por encima de la mezcla homóloga con simazina.

Somos conscientes de que la restricción del uso de la simazina ha puesto también de manifiesto la necesidad de racionalizar las prácticas agrícolas en cuanto a la aplicación de herbicidas en olivar. Dicha revocación se basaba fundamentalmente en el riesgo de lixiviación, y por tanto de contaminación de aguas superficiales y subterráneas por un uso reiterado y excesivo de esta sustancia activa. Es obvio que de cara al futuro habrá que tener muy en cuenta una serie de criterios básicos si queremos que los sucedido con la simazina no se reproduzca con otras sustancias activas herbicidas necesarias para el olivar. Con carácter muy general, se pueden apuntar los siguientes:

- A) Intentar emplear compuestos menos lixiviables. El riesgo de lixiviación de un herbicida es un parámetro complejo, dependiente de muchos factores, entre los que destacan su solubilidad, su velocidad de degradación en suelo y agua, y su adsorción a las partículas del suelo. Dentro de lo que cabe, es deseable emplear aquellos compuestos que presenten un riesgo aceptable, tal y como se desprende del valor del parámetro GUS (Groundwater Ubiquity Score).
- B) Evitar dosis excesivas. Es evidente que el empleo de dosis muy altas de determinadas sustancias activas puede conllevar un doble riesgo para el medio ambiente y para el cultivo, a saber: 1) la aparición de problemas de lixiviación, como se ha comentado anteriormente, y 2) la posible aparición de fenómenos de resistencia, así como una cierta inversión de la flora arvense.
- C) Evitar tratamientos repetidos. Por las mismas razones anteriormente expuestas, es muy recomendable reducir los tratamientos a una sola aplicación al año, al menos con productos de carácter residual
- D) Evitar mojar los árboles y no tratar con aceituna caída en el suelo. Con carácter general, es muy recomendable evitar un contacto directo entre los herbicidas y la aceituna, no solamente para evitar posibles problemas de fitotoxicidad en el árbol, sino también para garantizar la ausencia de residuos en fruto y en aceite. En ese sentido, es fundamental revisar los sistemas de recolección y lavado de la aceituna.

2. VENTAJAS EN EL EMPLEO DE TOPANEX TER

Aragro fue en su momento pionera en desarrollar un nuevo segmento específico en los herbicidas de olivar: los productos en mezcla contacto + residual.

Este nuevo concepto permitía, con una sola aplicación, eliminar en post-emergencia las hierbas presentes en el campo, y proporcionar un interesante efecto remanente sobre emergencias posteriores. La principal novedad de TOPANEX TER consiste en la introducción de la sustancia activa terbutilazina en lugar de la simazina, lo que sin duda supone una mejora objetiva del producto en términos de eficacia y poder herbicida (ver apartado 3).

Ahora bien, también desde el punto de los posibles riesgos, antes mencionados, pensamos que TOPANEX TER ofrece importantes ventajas, que pueden ayudar a una racionalización de las prácticas agrícolas en el control de malas hierbas en el olivar. A continuación ofrecemos una serie de reflexiones al respecto:

1) Riesgo de lixiviación.

La terbutilazina presenta un menor riesgo de lixiviación en comparación con la simazina, como se indica en los valores comparados del parámetro GUS (2,6 frente a 3,6). Esto es debido a que, si bien la terbutilazina es algo más soluble, muestra una velocidad de degradación similar y se adhiere más fuertemente a las partículas del suelo, por lo que el riesgo de lavado es menor. De hecho, aquellos productos en los que GUS se encuentra en el rango 1,8-2,8 pueden considerarse de riesgo controlable. Es cierto que la sustancia activa terbutilazina se encuentra inmersa en un proceso de profunda revisión en este tema, como parte del proceso de Revisión Europea según la Directiva 91/414. Esto también sucede con el resto de herbicidas residuales, incluyendo las triazinas y las ureas sustituidas, por lo que debemos esperar a que se completen los estudios de análisis de riesgo actualmente en marcha.

2) Control de dosis.

El nuevo producto muestra la ventaja de que las dosis máximas autorizadas en TOPANEX TER (7,5 l/ha, equivalentes a 1800 g/ha de diurón y 1200 g/ha de terbutilazina) son muy inferiores a las habitualmente empleadas en la aplicación de productos en solitario (anteriormente simazina, y en la actualidad diurón). En ese sentido, consideramos que productos como TOPANEX TER suponen un verdadero "seguro" contra el empleo de dosis excesivas. Asimismo, consideramos conveniente y necesario limitar por ley las dosis máximas permitidas de algunos herbicidas en olivar, medida que ya se ha comenzado a implementar en el caso de la terbutilazina, y que esperamos se haga extensiva a otras sustancias activas.

3) Control del número de aplicaciones.

Se aconseja la restricción de TOPANEX TER a una sola aplicación por año, preferentemente con las primeras lluvias de otoño, aunque el producto puede también aplicarse en condiciones de primavera. Esta restricción de una única aplicación por año es posible gracias a la buena eficacia y efecto remanente mostrado por el producto, como se verá más adelante.

4) Empleo adecuado.

En la etiqueta de TOPANEX TER se especifica la restricción de no mojar las hojas ni partes verdes del cultivo. En concreto, la terbutilazina muestra un cierto efecto de contacto (al contrario de lo que sucedía con simazina), al igual que el diurón, y por supuesto que el glifosato. Por todo ello, es necesario extremar la precaución de no mojar los árboles y evitar las derivas. De igual modo, creemos que la restricción de no tratar con aceituna caída en el suelo favorecerá el uso racional y sostenible de los herbicidas. En ese sentido, Aragro asume la responsabilidad de fomentar un correcto uso de los productos y trabajar en el estudio de la minimización de los riesgos.

3. DESARROLLO DE TOPANEX TER

TOPANEX TER es un producto cuya fórmula se ha desarrollado en los laboratorios de Aragro en Humanes (Madrid). Se trata de un compuesto en forma de suspensión concentrada y de color azul claro, que contiene 120 g/l de glifosato, 240 g/l de diurón y 160 g/l de terbutilazina.

TOPANEX TER, así como otros productos herbicidas en mezcla, han sido desarrollados por el Departamento Técnico de Aragro en los últimos 6 años, realizando más de 50 ensayos de campo en diferentes cultivos perennes, incluyendo olivar, cítricos, frutales de pepita y vid. Dichos ensayos han abarcado un amplio rango de localizaciones geográficas, condiciones climáticas, momentos de aplicación, especies de hierbas y grados de infestación.

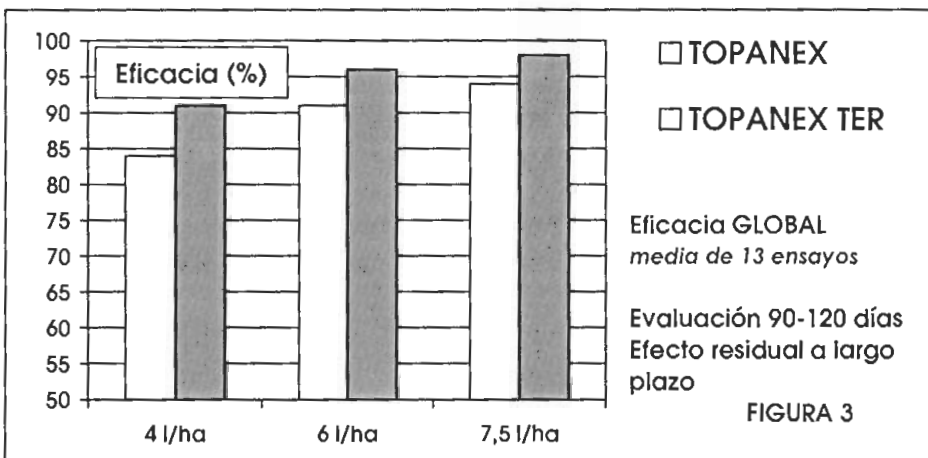
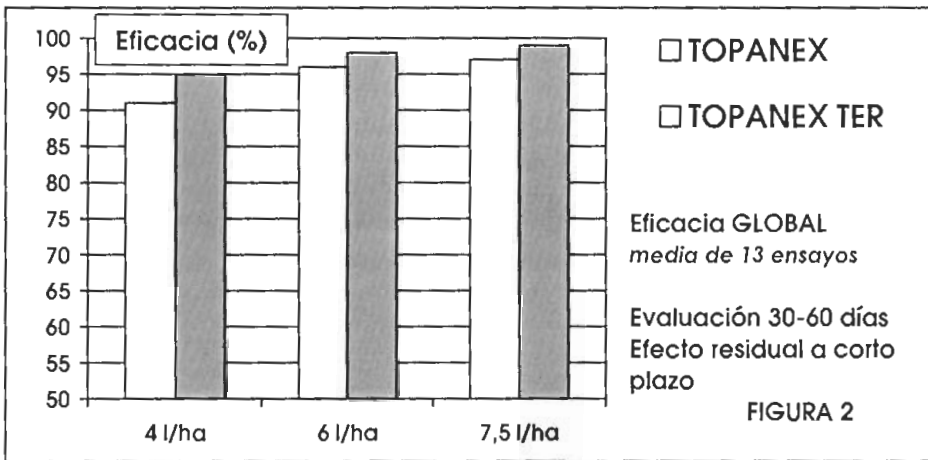
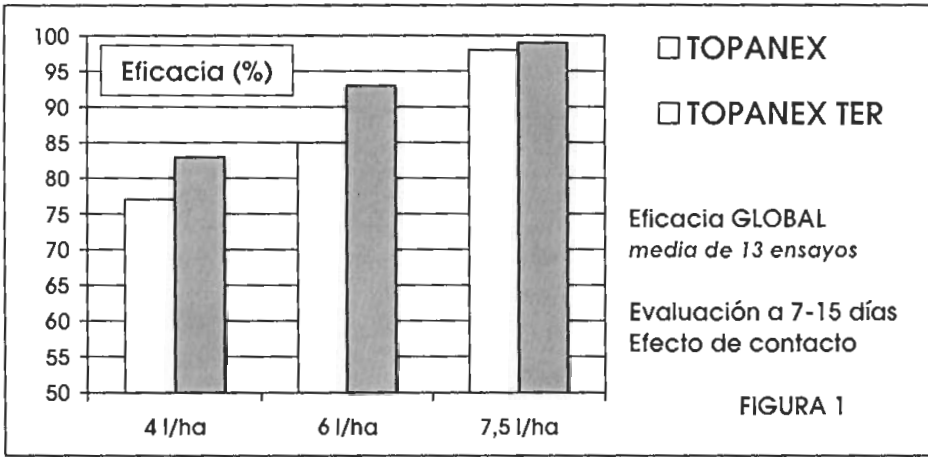
A continuación se incluye una selección de los resultados más importantes obtenidos con el producto TOPANEX TER, así como una comparación con el producto precedente TOPANEX. En todos los ensayos que se muestran se han empleado diseños experimentales en bloques al azar, con 4 repeticiones, realizando aplicaciones herbicidas en post-emergencia temprana de las malas hierbas, preferentemente en otoño.

3.1. Selectividad

TOPANEX TER ha mostrado una selectividad total tras pulverización al suelo, para todas las especies perennes ensayadas. Obviamente, se debe evitar mojar las hojas o partes verdes del cultivo, así como las derivas incontroladas. En las condiciones de los ensayos, no se han observado efectos no deseados sobre los cultivos ni sobre la flora colindante. Debido a la presencia de glifosato, se debe observar la precaución de no emplear el producto en plantaciones de menos de 4 años.

3.2. Eficacia herbicida global

En las figura 1 a 3 se muestra un resumen de la eficacia herbicida global obtenida por TOPANEX TER a las diferentes dosis ensayadas y en diferentes momentos tras la aplicación, y se comparan con los obtenidos por TOPANEX (a base de simazina) a concentraciones homólogas de la materia activa. Las eficacias se refieren al conjunto de las especies arvenses presentes, y se han calculado mediante la fórmula de Abbot estimando la superficie cubierta por malas hierbas en cada parcela.



De las figuras se desprende que la eficacia global puede considerarse excelente contra un amplio espectro que incluye las malas hierbas más representativas en nuestras condiciones.

Las eficacias iniciales (7-15 días) se pueden considerar aceptables (70-85%) a la dosis menor y buenas (85-95%) a dosis mayores. El mejor control se aprecia a los 30-60 días, en que todas las dosis ensayadas consiguen una eficacia global excelente (>95%). También se aprecia un magnífico efecto residual (90-120 días), con controles buenos a la dosis más baja y excelentes para dosis mayores.

En comparación con el producto de referencia TOPANEX, TOPANEX TER muestra a dosis homólogas una eficacia inicial ligeramente superior, lo que se aprecia con más claridad a dosis bajas. Esta ventaja competitiva del nuevo formulado se debe sin duda al efecto de contacto que muestra la terbutilazina frente a algunas especies poco sensibles a glifosato.

A medio plazo (30-60 días), la diferencia entre formulados se mantiene, si bien es menos reseñable, al aumentar las eficacias en general, con valores en torno al 90-95% de control incluso a las dosis más bajas ensayadas (4 l/ha).

Donde se aprecia con más claridad la diferencia entre productos es en el mejor efecto remanente proporcionado por TOPANEX TER, con mejoras consistentes de la eficacia a largo plazo (90-120 días) con respecto al producto de referencia.

3.3. Espectro de acción

En el Cuadro 1 se muestra un resumen de las eficacias medias obtenidas en ensayos de campo con TOPANEX TER a diferentes dosis, en comparación con dosis homólogas de TOPANEX, para un elevado nº de especies arvenses.

Puede observarse el amplio espectro de acción de los productos, ya que incluye una extensa representación de hierbas de hoja ancha y estrecha, tanto de invierno como de verano

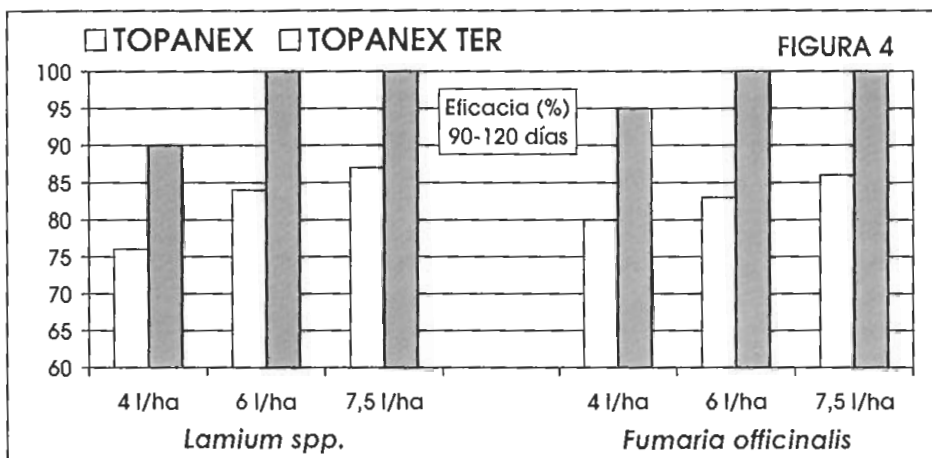
En primer lugar, existe un nº elevado de malas hierbas que son perfectamente controladas (>95% control) por ambos productos, incluso a las dosis menores (4 l/ha). Este grupo incluye especies como *Amaranthus retroflexus*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardus spp*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Hypocoum procumbens*, *Mivora minima*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Picris echioides*, *Polygonum aviculare*, *Portulaca oleracea*, *Raphanus raphanistrum*, *Reseda luteola*, *Salsola kali*, *Senecio vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Stellaria media*, *Urtica urens*.

Cuadro 1: Eficacia media obtenida en ensayos de campo con TOPANEX TER para diferentes especies de malas hierbas. Evaluación realizada a los 90-120 días tras la aplicación

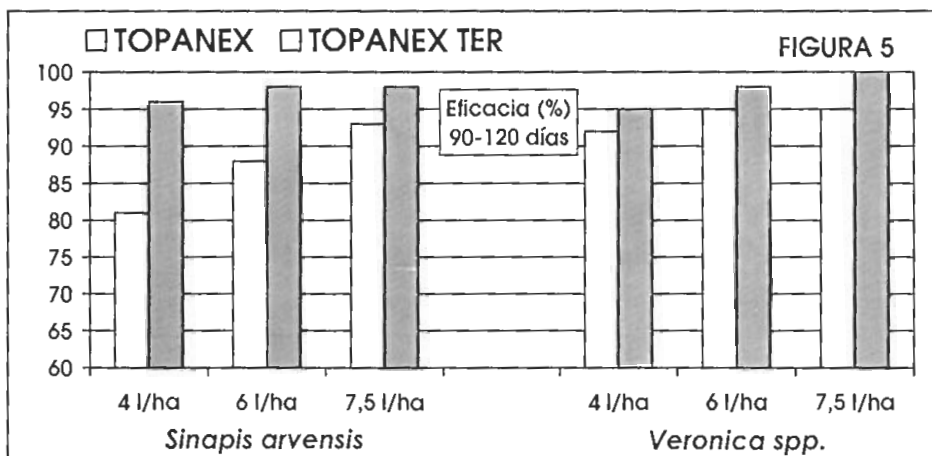
Producto	TOPANEX TER (GLI/DIU/TBZ)			TOPANEX (GLI/DIU/SMZ)			
	Dosis PF (l/ha)	4	6	7,5	4	6	7,5
<i>Amaranthus blitoides</i>		+++	+++	+++	++	+++	+++
<i>Amaranthus retroflexus</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Bromus spp</i>		+++	++++	++++	+++	++++	++++
<i>Calendula arvensis</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Cardus nutans</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Chenopodium album</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Diplotaxis spp</i>		+++	+++	++++	++	+++	+++
<i>Echinochloa crus-galli</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Erodium ciconium</i>		++++	++++	++++	++	++++	++++
<i>Fumaria officinalis</i>		++++	++++	++++	++	++	+++
<i>Galium aparine</i>		++++	++++	++++	+++	+++	+++
<i>Hypocoum procumbens</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Lactuca serriola</i>		++++	++++	++++	+++	++++	++++
<i>Lamium spp</i>		+++	++++	++++	++	++	+++
<i>Lolium spp</i>		++++	++++	++++	+++	++++	++++
<i>Malva sylvestris</i>		+	++	+++	+	++	+++
<i>Mivora minima</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Myosotis arvensis</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Papaver rhoeas</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Picris echioides</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Poa spp</i>		+++	+++	++++	++	+++	+++
<i>Polygonum aviculare</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Portulaca oleracea</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Raphanus raphanistrum</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Reseda luteola</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Rumex spp</i>		++	+++	+++	+	++	+++
<i>Salsola kali</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Scirpus maritimus</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Senecio vulgaris</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Sinapis arvensis</i>		++++	++++	++++	++	+++	+++
<i>Solanum nigrum</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Sonchus spp</i>		+++	+++	++++	++	+++	+++
<i>Stellaria media</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Trifolium spp</i>		++	++	+++	++	++	+++
<i>Urtica urens</i>		++++	++++	++++	++++	++++	++++
<i>Veronica spp</i>		++++	++++	++++	+++	+++	++++

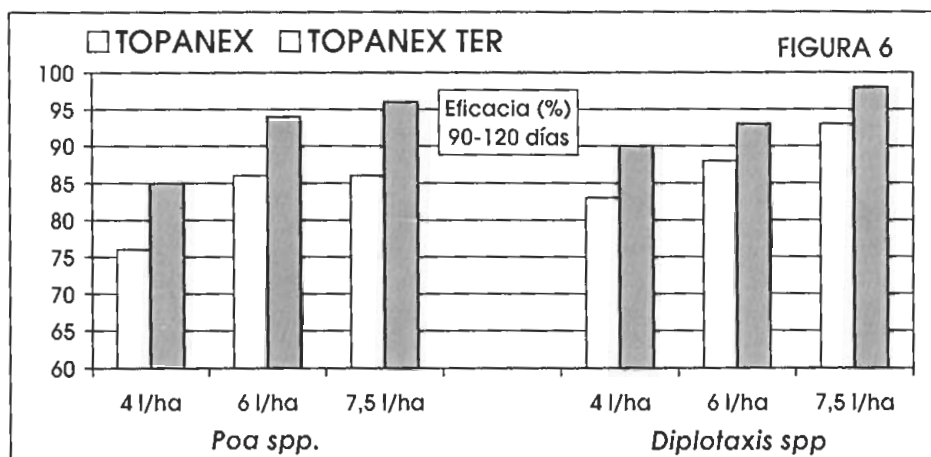
Leyenda: o = sin actividad (0-50%); + = eficacia insuficiente (50-70%); ++ = eficacia aceptable (70-85%); +++ = buena eficacia (85-95%); ++++ = eficacia excelente (> 95%)

Existen otras especies arvenses que muestran cierta respuesta a la dosis y diferencias de control entre ambos productos, en todos los casos a favor del nuevo TOPANEX TER. Las Figuras 4 a 8 muestran de modo gráfico estas diferencias.



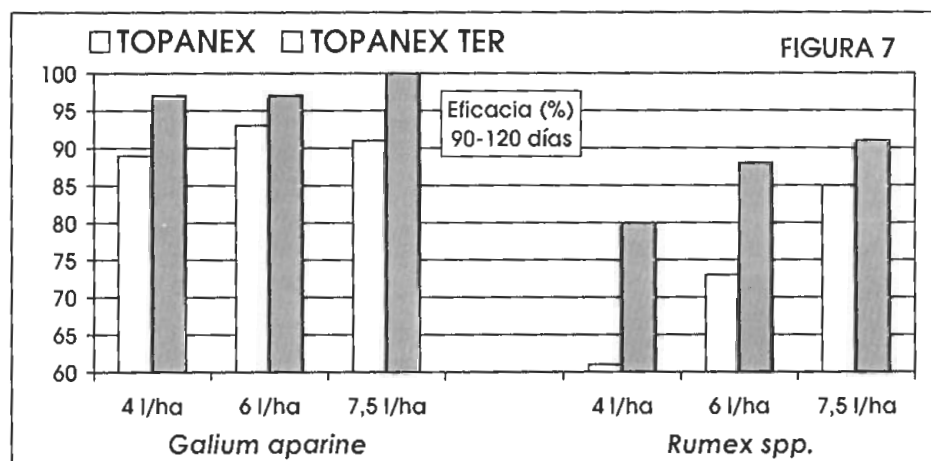
Las especies en las que TOPANEX TER muestra una mayor ventaja frente al producto anterior son *Lamium*, *Fumaria*, *Sinapis* y *Veronica*, con aumentos de control final de hasta el 20% a dosis equivalentes. En general, estas diferencias tienden a ser más patentes a las dosis menores. Se puede indicar que, sobre estas especies, TOPANEX TER obtiene un control bueno o excelente (>90%) en las condiciones de los ensayos, incluso a las dosis menores.

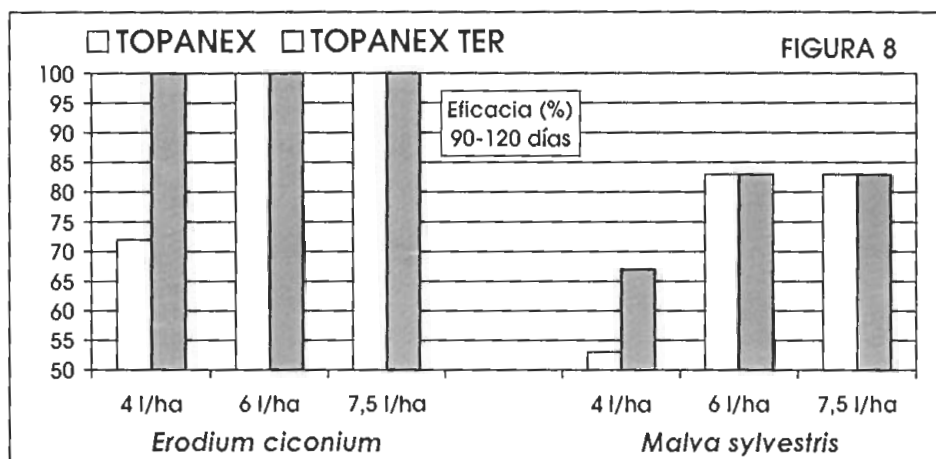




También se aprecia una notable mejora en el control final con TOPANEX TER en hierbas como *Poa*, *Diplotaxis*, *Galium* y *Rumex*. En todos estos casos, TOPANEX TER ha obtenido controles satisfactorios (>85%) a dosis en el rango de 4 a 6 l/ha. Se aprecia un aumento en el control final a todas las dosis en comparación con la anterior mezcla con simazina, siendo la mejora consistente a lo largo de numerosos ensayos de campo.

Este aumento de eficacia varía entre el 10 y el 30% a las dosis menores del rango, y entre el 5 y el 20% para dosis mayores.





Respecto a la especie *Erodium*, TOPANEX TER muestra un control excelente dentro del rango ensayado, siendo más consistente su control a dosis bajas que en el caso de TOPANEX. Por lo que respecta a *Malva*, TOPANEX TER también muestra una actividad algo mayor a dosis bajas, siendo recomendable para esta especie emplear en cualquier caso valores en el rango de 6-7,5 l/ha, y aplicar en momentos de post-emergencia temprana.

4. RECOMENDACIONES DE USO

TOPANEX TER es un herbicida de contacto y efecto remanente, para el control de malas hierbas mono y dicotiledóneas en cultivos perennes, tales como olivar, cítricos, frutales de pepita y vid.

Se aplicará en pulverización normal, dirigida al suelo, en post-emergencia temprana de las malas hierbas, en estado de crecimiento vegetativo activo, para aprovechar el efecto de contacto del glifosato. Se recomienda aplicar sobre hierbas que alcancen, en general, un desarrollo máximo de 10-15 cm. Se recomienda también emplear volúmenes de caldo inferiores a 400 l/ha, procurando que el producto quede homogéneamente distribuido sobre las malas hierbas a controlar. No aplicar cuando se prevea lluvia en las 12 h siguientes a la aplicación: lluvias posteriores mejoran la eficacia del producto.

Se realizará una única aplicación al año, evitando suelos arenosos o plantaciones de menos de 4 años. Evitar también mojar las hojas o partes verdes de los árboles, así como la deriva de la niebla de pulverización a cultivos limítrofes. No aplicar cuando exista aceituna caída en el suelo.

La dosis de aplicación será, con carácter general, de 4 a 7,5 l/ha. Se emplearán las dosis menores (4-6 l/ha) en caso de tratarse de estados vegetativos muy tempranos de las malas hierbas (hasta 2-4 hojas), cuando las infestaciones sean leves o moderadas, y cuando existan especies infestantes bien controladas por el producto (*Chenopodium*, *Fumaria*, *Papaver*, *Polygonum*, *Portulaca*, *Solanum*, *Stellaria*, *Veronica*, crucíferas, compuestas). Por el contrario, se emplearán las dosis mayores del rango (6-7,5 l/ha) para aquellos casos en que se presenten estados fenológicos avanzados de las hierbas (hasta 10-15 cm de desarrollo), cuando la presión de infestación sea elevada, o bien cuando se presenten especies de más difícil control (*Malva*, *Rumex*, *Trifolium*, *A. blitoides*, etc.). También se emplearán las dosis mayores en caso de que se desee obtener un efecto remanente prolongado (3-4 meses).

5. CONCLUSIONES

TOPANEX TER es un nuevo producto herbicida a base de glifosato, diurón y terbutilazina, en forma de suspensión concentrada. Este nuevo herbicida presenta un excelente perfil de eficacia, proporcionando controles duraderos sobre la mayoría de las especies presentes en los cultivos perennes en que ha sido ensayado. Asimismo, la presencia de terbutilazina en su composición (en lugar de simazina), permite conseguir mejores efectos de choque, y, sobre todo, un control más duradero sobre un importante nº de especies arvenses.

Además de su excelente comportamiento herbicida, TOPANEX TER presenta la ventaja de permitir el empleo de dosis moderadas de los diferentes ingredientes activos, lo que sin duda favorece un uso racional y responsable, al reducir los riesgos de lixiviación y minimizar la inversión de flora o aparición de resistencias. Pensamos que TOPANEX TER representa, por tanto, una herramienta útil para resolver los problemas de malas hierbas que afectan al olivar y a otros cultivos perennes en la actualidad. Nos parece igualmente importante, en todo caso, señalar que para conservar de una manera racional y sostenible algunas sustancias activas que hoy por hoy son de gran utilidad, será necesario respetar escrupulosamente las buenas prácticas agrícolas en el empleo de las herramientas herbicidas disponibles.

TITULO: STEWARD[®], UN NUEVO INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE LEPIDÓPTEROS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS, FRUTALES Y VIÑA.

AUTOR: Juan Antonio Pérez Zambrano. Marketing Insecticidas.

CENTRO DE TRABAJO: Du Pont Ibérica, S.L., Departamento de Protección de Cultivos.

LOCALIDAD: Barcelona.

RESUMEN.

Indoxacarb es la primera materia activa que se desarrolla en una nueva familia química, las oxadiacinas, fruto de la investigación de la compañía DuPont de Nemours, S.A.S. Indoxacarb ya está registrado en numerosos países (Alemania, Austria, Bélgica, Holanda, Italia, EEUU, etc). Indoxacarb se caracteriza por su nuevo modo de acción, alto nivel de eficacia y respeto por la fauna auxiliar y el medio ambiente, así como por su buen perfil toxicológico.

STEWARD[®], UN NUEVO CONCEPTO DE INSECTICIDA.

Steward[®] es un producto innovador en el mercado de los insecticidas en el sentido de que pertenece a una nueva familia química, las oxadiacinas. Destacan su nuevo modo de acción y el concepto de bioactivación que permite que su materia activa, indoxacarb, tenga una actividad específica sobre insectos del orden Lepidoptera, resultando respetuoso sobre la fauna auxiliar. Su perfil toxicológico y ecotoxicológico es favorable comparado con la mayoría de los insecticidas convencionales y su gran potencia insecticida permite el empleo a dosis muy reducidas, entre 25 y 75 g de materia activa por hectárea.

PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS.

Nombre comercial: Steward[®]

Ingrediente activo: indoxacarb

Formulación: gránulo dispersable en agua

Composición: 300 g de indoxacarb por Kg. de Steward[®]

Nombre químico: (S)-metil 7-cloro-2,5-dihidro-2[[[(metoxicarbonil) [4-(trifluorometoxi) fenil]amino] carbonil]-indeno- [1,2-e] -[1,3,4] oxadiacina-4a(3H)-carboxilato

Fórmula empírica: C₂₂H₁₇ClF₃N₃O₇

PERFIL TOXICOLÓGICO Y MEDIOAMBIENTAL DE STEWARD®

Oral aguda DL ₅₀	Rata (macho)	1867 mg/Kg.
Oral aguda DL ₅₀	Rata (hembra)	687 mg/Kg.
Dermal aguda	Rata	>5000 mg/Kg.
Inhalación aguda CL ₅₀	Conejo	>5,6 mg/l
Irritación dermal	Conejo	No irritante
Irritación ocular	Conejo	No irritante
Sensibilidad dermal	Cobaya	No sensibilizante

Efectos sobre mamíferos: No teratogénico y sin efectos sobre la reproducción.

Efectos sobre el medio ambiente:

- La fotodegradación de indoxacarb en medio acuoso es de 3,2 días , en condiciones de luz solar, a pH 5 y 25°C de temperatura.
- Indoxacarb tiene una movilidad muy reducida en suelo.
- Los estudios realizados del efecto de indoxacarb sobre la fauna auxiliar muestran que es aceptable en ácaros depredadores, coccinélidos, crisopas, sírfidos, antocóridos, estafilínidos e himenópteros.
- Los estudios realizados no muestran efectos negativos en polinizadores: abejas (*Apis mellifera* L.) y abejorros (*Bombus terrestris* L.).

MODO DE ACCIÓN DE STEWARD®: BIOACTIVACIÓN.

El modo de acción de los insecticidas incluidos en la familia de las oxadiacinas es completamente novedoso e implica un proceso que se ha denominado bioactivación. Steward® actúa interrumpiendo la transmisión del impulso nervioso mediante el bloqueo de los canales de sodio, lo que produce la parálisis y posterior muerte del insecto. Su materia activa, indoxacarb, está compuesta de dos isómeros ópticos, el isómero S y el isómero R, en una proporción del 75% y el 25% respectivamente. El insecticida penetra en el insecto principalmente por ingestión y más lentamente por contacto. Una vez ocurrido ésto, algunas especies de insectos (básicamente lepidópteros) son capaces de metabolizar este isómero mediante una reacción de N-decarbometoxilación, produciendo un metabolito que es el responsable de la actividad insecticida al bloquear los canales de sodio e interrumpir el impulso nervioso.

Este proceso se denomina bioactivación y es exclusivo de la familia de las oxadiacinas. La diferente capacidad de los órdenes de insectos para realizar este proceso es lo que determina principalmente el que Steward® sea un insecticida con actividad específica sobre lepidópteros.

Indoxacarb es el único insecticida incluido en el grupo 22 de la clasificación de insecticidas según su modo de acción que presenta IRAC.

Los insectos intoxicados por Steward® muestran los siguientes síntomas: cese en la alimentación (2-8 horas después de la aplicación), falta de coordinación e inmovilidad; muerte (24 a 60 horas después).

ESPECTRO DE CONTROL DE STEWARD®

Se han solicitado para el registro de Steward® en España las siguientes especies controladas:

Cultivo	Plaga	Nombre común	Dosis Steward® g/Ha
Coles (Brassicae)	<i>Plutella xylostella</i>	Orugas de la col	85
	<i>Pieris brassicae</i>	Orugas de la col	85
	<i>Pieris rapae</i>	Orugas de la col	85
	<i>Mamestra brassicae</i>	Orugas de la col	85
Hortícolas*	<i>Helicoverpa armigera</i>	Oruga del tomate	125
	<i>Trichoplusia sp.</i>	Oruga camello	85
	<i>Plusia gamma</i>	Oruga camello	85
	<i>Spodoptera exigua</i>	Gardama, rosquilla	125
Frutales pepita y hueso	<i>Cydia pomonella</i>	Gusano de la manzana	170
Uva	<i>Lobesia botrana</i>	Polilla del racimo	125

* Tomate, pimiento, berenjena, cucurbitáceas y lechuga.

Steward® debe ser aplicado en cultivos hortícolas cuando aparecen las primeras larvas. En uva (tanto de mesa como de vinificación) y en frutales puede aplicarse desde el inicio de la oviposición hasta la aparición de las primeras larvas.

En las siguientes gráficas se observa la eficacia obtenida por Steward[®], comparado con otros insecticidas, en diversas plagas de hortalizas y viña (datos medios de ensayos indicados).

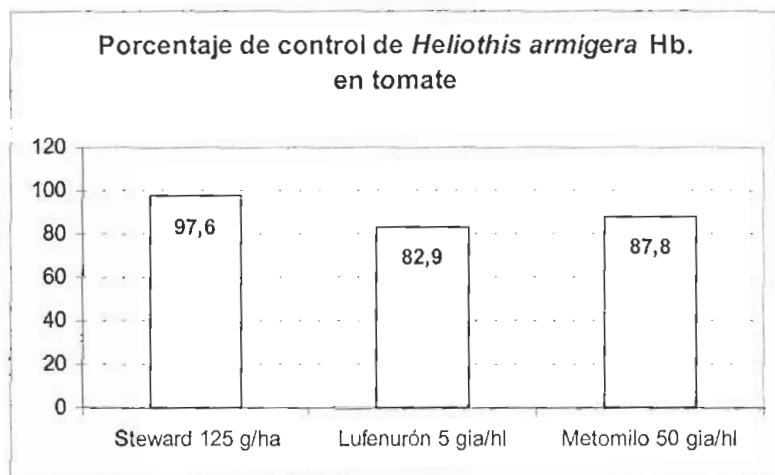


Gráfico 1. Ensayo ITG-00-592. Tres aplicaciones sobre *H. armigera* en tomate y evaluación veintidós días después de la última. Porcentaje de control sobre los frutos dañados.

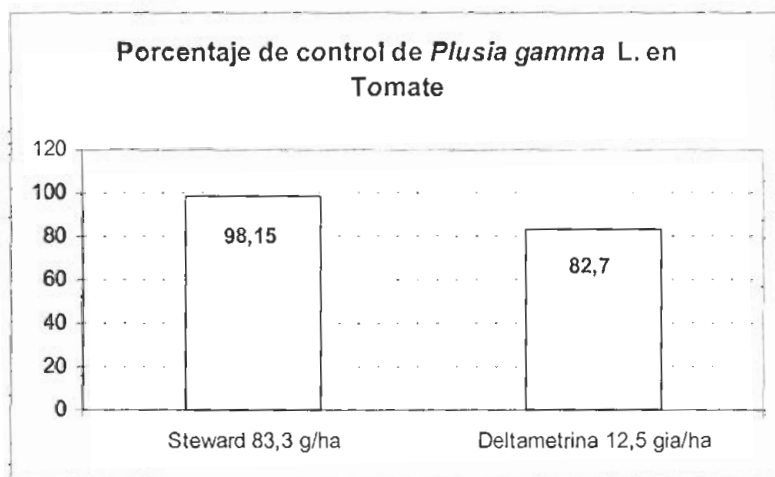


Gráfico 2. Ensayos ESD-96-044 y ESD-96-045. Una aplicación sobre *Plusia gamma* y evaluación doce días después. Media de los porcentajes de control sobre larvas .

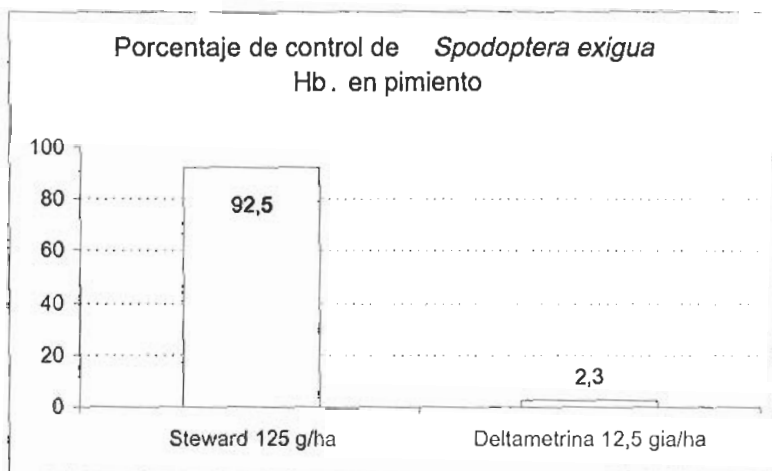


Gráfico 3. Ensayo ESB-96-204. Una aplicación sobre *Spodoptera exigua* en pimiento y evaluación a los diez días. Porcentaje de control sobre larvas.

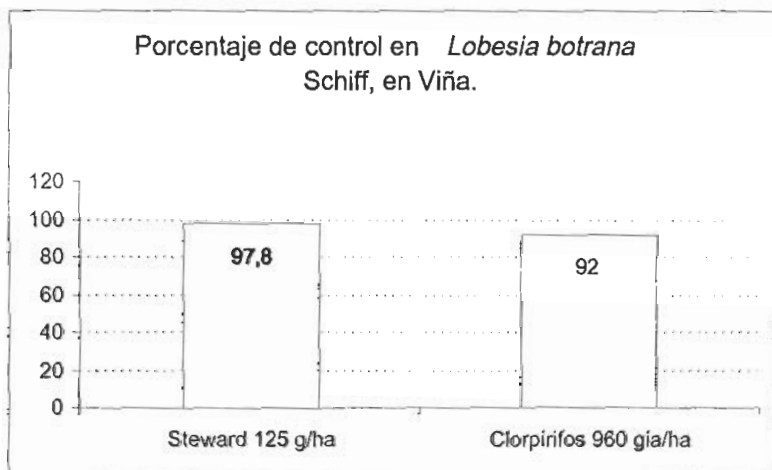


Gráfico 4. Ensayos ESD-96-040, ESD-96-041 y ESD-96-042. Dos aplicaciones sobre *Lobesia botrana* en viña y evaluación a los catorce días de la segunda. Porcentaje de control sobre larvas.

VENTAJAS COMPETITIVAS DE STEWARD®

Entre otras ventajas, podemos destacar las siguientes:

- Nueva familia química (oxadiacinas), con nuevo modo de acción (bloqueo canales de sodio y bioactivación). No se conoce ningún caso de resistencia cruzada.
- Efecto específico sobre lepidópteros: respeto a la fauna auxiliar y polinizadores.
- Efecto anti-feeding: los insectos afectados dejan de alimentarse en el plazo de 2 a 8 horas después de la aplicación.
- Actividad sobre todos los estadios larvarios.
- Plazo de seguridad solicitado: 1 día en hortícolas (tomate, pimiento, berenjena, cucurbitáceas y lechuga).
- Respetuoso con el medio ambiente.
- Buenas propiedades físicas en cuanto a mezclas en tanque con todos los productos ensayados.
- Muy buena resistencia al lavado por lluvia una vez que el residuo se ha secado.
- Excelente selectividad en todos los cultivos ensayados.

CONCLUSIONES.

Steward® es un innovador insecticida descubierto y desarrollado por DuPont para el control de lepidópteros. Su nuevo modo de acción, especificidad en lepidópteros, su favorable perfil en cuanto a toxicidad e impacto medioambiental lo convierten en una innovadora alternativa insecticida para el control de orugas en producción integrada.

BIBLIOGRAFIA.

Harder, H. H., S. L. Riley, S. F. McCann y S. N. Irving, 1996. DPX-MP062: A novel broad-spectrum, environmentally soft, insect control. Brighton Crop Protection Conference - Pest and Disease. 449-454.

Tenorio, O. 1998. Indoxacarb: Nuevo insecticida para el control de lepidópteros. Phytoma España, 103: 51-53.

Wing, D. K., M. Sacher, Y. Kagaya, Y. Tsuruburchi, L. Mulderig, M. Connair y M. Schnee. 2000. Bioactivation and mode of action of the oxadiazine indoxacarb in insects. Elsevier. Crop Protection 19: 537-545.

DuPont Technical Bulletin, 1999. Steward® Insecticide. E.I. DuPont de Nemours and Co., Crop Protection Products.

Pons, S. 2002. Steward®, un nuevo concepto de insecticida. Phytoma España, número 135, pag. 82,83.

TÍTULO: ESCUDO®: NUEVO FUNGICIDA PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE MADERA EN EL CULTIVO DE LA VID.

AUTOR: Tomás Márquez. Márketing Fungicidas.

CENTRO DE TRABAJO: Du Pont Ibérica S.L., Departamento de Protección de Cultivos.

LOCALIDAD: Barcelona.

RESUMEN:

ESCUDO® es un nuevo fungicida a base de flusilazol (5 g/l) y de carbendazima (10 g/l) desarrollado por DuPont para el control preventivo de enfermedades de madera en el cultivo de la vid. ESCUDO® se ha mostrado especialmente eficaz en el control de *Phaemoniella chlamydospora* y de *Phaeoacremonium aleophilum*, dos de los hongos que aparecen con más frecuencia como causantes de este tipo de patologías, a las que tradicionalmente se las he venido denominando como yesca o apoplejía parasitaria y eutipiosis. Dentro del espectro de control de ESCUDO® se incluye asimismo el hongo *Eutypa lata*.

Las características particulares de la formulación de ESCUDO®, con una penetración rápida y profunda en la madera, buena persistencia de acción, excelente selectividad, resistencia al lavado por lluvia, así como su adaptabilidad a diversos sistemas de aplicación directa sobre las heridas de poda, lo convierten en un fungicida de interés para ser integrado dentro de una estrategia racional de control preventivo de las afecciones de madera, en combinación con prácticas culturales adecuadas.

INTRODUCCIÓN

La proliferación de las enfermedades o afecciones de madera en el cultivo de la vid (vinificación y uva de mesa) en la actualidad extensiva prácticamente a la totalidad de nuestras zonas, es un motivo de seria preocupación, no solamente entre los viticultores sino también entre las personas involucradas de una u otra manera en la protección fitosanitaria de dicho cultivo.



Foto 1. Síntomas de afecciones de madera en cepa vieja de vid

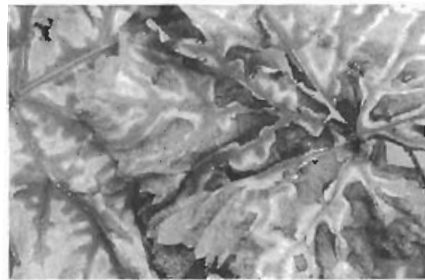


Foto 2. Síntomas foliares típicos del síndrome de yesca en vid

La difusión de los ataques del complejo de hongos involucrados en este tipo de enfermedades y las pérdidas asociadas a los mismos han ido progresivamente en aumento en los últimos años, pero también ha mejorado sensiblemente el diagnóstico y conocimiento de dichas patologías. Tradicionalmente se consideraban básicamente 2 hongos patógenos (*Stereum hirsutum* y *Fomitiporia punctata*, antes denominado *Phellinus igniarius*) como responsables de la yesca o apoplejía parasitaria y un hongo (*Eutypa lata*), como causante de la eutipiosis, estando normalmente asociados estos ataques a cepas viejas de más de diez años de edad. Actualmente el escenario es totalmente distinto; se habla ya de complejo de hongos, unos que actúan como pioneros o precursores, y otros que lo hacen como invasores secundarios, y los ataques afectan tanto a plantaciones adultas como a cepas jóvenes. Los diagnósticos realizados sobre muestras de madera analizadas tanto por el Laboratorio Nacional de Referencia para la Identificación de Hongos Fitopatógenos (Universidad Politécnica de Valencia) como en Laboratorio de Sanidad Vegetal de Cataluña, ponen en evidencia la presencia de diferentes hongos patógenos, entre los cuales destacan *Botryosphaeria obtusa*, *Phaemoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Cylindrocarpon* sp., y en menor proporción, *Fomitiporia punctata*, *Eutypa lata* y *Stereum hirsutum*.

A la ya compleja dinámica de estas enfermedades se une el hecho de que, en la actualidad, el producto tradicionalmente utilizado para su control, el arsenito sódico, no se defiende a nivel de re-registro comunitario. Dicho fungicida está prohibido en algunos países de la Comunidad (Francia, Italia, Grecia, Portugal) y su viabilidad a corto plazo como alternativa en España está seriamente comprometida.

En la situación actual, no existen prácticamente métodos químicos que puedan ofrecer un control eficaz de estos hongos patógenos, y que sean susceptibles de integrarse dentro de una estrategia racional junto con otras medidas o prácticas culturales adecuadas.

En línea con estas necesidades, y con el objetivo de dar una solución a esta problemática, DuPont ha desarrollado el fungicida ESCUDO[®], una suspo-emulsión a base de flusilazol y carbendazima, destinado al control preventivo de hongos patógenos involucrados en la aparición de enfermedades de madera en los cultivos de viña y uva de mesa. A nivel de la Unión Europea, ESCUDO[®] está registrado en Francia desde el año 1994 y obtuvo el registro en Portugal a finales del año 2001, donde ha sido incluido ya en Producción Integrada.

COMPOSICIÓN

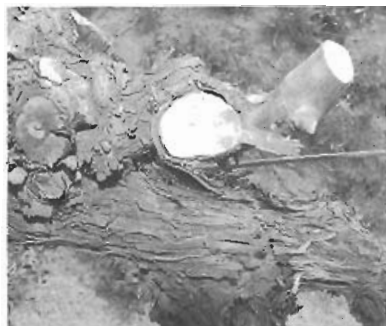
ESCUDO[®] es un fungicida a base de flusilazol (5 g/l) y de carbendazima (10 g/l). Con la combinación de estas dos moléculas fungicidas sistémicas, un silico-triazol y un bencimidazol, con diferentes mecanismos de acción sobre los hongos sensibles, se asegura una protección eficaz contra la posible penetración de las esporas de los hongos a través de los cortes o heridas de poda, evitando de esa forma la consiguiente contaminación de las cepas.

FORMULACIÓN

ESCUDO® se presenta en forma de suspo-emulsión, de aspecto viscoso y coloración azul turquesa. Dicha formulación ha sido específicamente diseñada por DuPont para su uso como eficaz protector de las heridas de poda frente a los ataques de las enfermedades de madera anteriormente reseñadas. Tanto su composición como su viscosidad han sido especialmente estudiadas para asegurar una penetración rápida y profunda de las materias activas en la madera y asegurar de este modo una protección eficaz.

Comparativamente a otros posibles métodos que, o bien actúan como barrera física (pastas, mástics) o bien como barrera química (fungicidas en formulación líquida), la suspo-emulsión de ESCUDO® ofrece una doble protección, actuando a la vez como una barrera física y química contra las enfermedades de madera, impidiendo a los hongos patógenos sensibles contaminar la madera a través de las heridas de poda.

La coloración azul turquesa de la formulación de ESCUDO® permite visualizar los cortes de poda que hayan recibido el tratamiento durante un periodo de tiempo que puede oscilar entre 8-10 días, lo que facilita al viticultor reconocer cuáles son las cepas tratadas y cuáles no han recibido aún el tratamiento.



Fotos 3 y 4. Aspecto de las heridas de poda, antes (izquierda) y después (derecha) del tratamiento con ESCUDO®

ESPECTRO DE ACTIVIDAD

ESCUDO® se ha mostrado especialmente eficaz en el control preventivo de *Phaemoniella chlamydospora* y de *Phaeoacremonium aleophilum*, dos de los hongos que se aíslan con mayor frecuencia en los análisis de muestras de material vegetal y que parecen actuar como hongos pioneros o precursores en la colonización de la madera. Ambos patógenos están igualmente involucrados en la aparición de la llamada enfermedad de Petri, causante del decaimiento y muerte de vides jóvenes. Asimismo ESCUDO® ha mostrado un buen nivel de control sobre *Eutypa lata*, con una protección eficaz de los 3-4 primeros mm de espesor de la madera, protección que, en cualquier caso, se considera suficiente para evitar la infección de los cortes de poda debida a la posible penetración de las ascosporas del citado hongo.

ESCUDO[®], gracias a su penetración rápida y profunda (hasta 8-9 mm) en la madera, ofrece a la vez una barrera mecánica y química, evitando que las esporas puedan contaminar las cepas a través de las heridas de poda.

ESCUDO[®] ofrece un excelente control preventivo sobre los hongos sensibles. Para aprovechar al máximo el perfil fungicida de ESCUDO[®], los tratamientos deben realizarse periódicamente desde el inicio de la plantación, a partir del primer año de poda y sobre cepas sanas, tratando todos los cortes a fin de evitar su contaminación. Debe tenerse en cuenta que dicho fungicida no podrá controlar las afecciones presentes en el interior de la madera de cepas contaminadas en campañas anteriores, tanto si muestran sintomatología visible como si la enfermedad está latente y sin expresión de síntomas.

PERSISTENCIA DE ACCIÓN

ESCUDO[®] protege los cortes de poda durante unos 45 días. Esta persistencia de acción es suficiente desde el punto de vista agronómico y permite bloquear las posibles contaminaciones que pudieran tener lugar sobre cepas sanas tras la realización del tratamiento, ya que gracias al excelente control preventivo las esporas son destruidas antes de que puedan contaminar la madera.

SELECTIVIDAD

ESCUDO[®] ofrece una excelente selectividad para el cultivo de vid, que se ha puesto de manifiesto en los numerosos ensayos realizados así como en las aplicaciones comerciales llevadas a cabo en los últimos años, fundamentalmente en Francia, país donde se obtuvo la primera autorización de uso.

Este buen nivel de selectividad se hace extensivo a cualquier variedad, independientemente de la edad de la misma (plantaciones jóvenes y adultas). Conviene resaltar que incluso en condiciones severas de lluvias ocurridas inmediatamente o poco después de la aplicación, que pueden potencialmente lavar parte del producto y ponerlo en contacto directo con yemas adyacentes, nunca se han observado síntomas de fitotoxicidad, y el número de yemas brotadas y el posterior desarrollo vegetativo del cultivo ha sido totalmente normal y comparable al de las parcelas testigo no tratadas.

MOMENTO Y CONDICIONES DE APLICACIÓN

ESCUDO® debe aplicarse inmediatamente después de realizada la poda. Se recomienda realizar el tratamiento antes del estado B (yema hinchada).

Deben respetarse las siguientes recomendaciones para asegurar una perfecta protección de los cortes de poda a la hora de realizar un tratamiento con ESCUDO®:

- Aplicar el producto en estado puro, sin diluir.
- No realizar nunca el tratamiento mediante pulverización convencional.
- Aplicar justo después de realizada la operación de poda.
- Proteger todos los cortes de poda.
- Realizar una aplicación anual a partir del primer año de poda.
- No tratar cuando exista riesgo inminente de lluvia.
- Evitar los tratamientos durante el periodo de "lloros".

Para aprovechar al máximo las características de ESCUDO® y obtener los mejores resultados se recomienda iniciar los tratamientos de forma sistemática, todos los años, a partir del primer año de poda (nuevas plantaciones) y realizarlos de forma sistemática tras cada operación de poda.

Al ser ESCUDO® un fungicida preventivo, no podrá controlar la enfermedad ni evitar la aparición de síntomas en cepas contaminadas en campañas anteriores pero podrá prevenir la infección en cepas sanas, evitando la difusión de las afecciones de madera dentro de la plantación.

RESISTENCIA AL LAVADO POR LLUVIA

Por las características específicas de su formulación, ESCUDO® penetra de forma rápida en la madera con lo que queda al abrigo de un lavado potencial por lluvia. En condiciones prácticas de campo, una lluvia que tenga lugar a partir de unos 30 minutos tras la aplicación no ocasiona pérdidas por lavado que puedan impactar negativamente sobre la protección eficaz de las heridas de poda tratadas.

RESULTADOS DE EFICACIA

La mayoría de los ensayos de eficacia y selectividad relativos a ESCUDO® han sido realizados en Francia por el INRA de Burdeos. Los resultados han confirmado en todo momento un buen nivel de eficacia contra *Phaemoniella chlamydospora* y *Phaeoacremonium aleophilum*. El mismo instituto técnico trabajó paralelamente en ensayos de eutipiosis en albaricoquero, que demostraron una muy buena eficacia de ESCUDO® (93%) sobre el desarrollo de la enfermedad en la madera, incluso en condiciones de presión severa. Los ensayos realizados en viñedo dejaron de manifiesto un buen nivel de eficacia contra *Eutypa lata*. En España, los oficiales del Grupo de Trabajo de la Vid están trabajando con ESCUDO® en ensayos localizados en varias zonas vitivinícolas representativas. La dinámica particular de

las enfermedades de madera exige el seguimiento de los ensayos en campo durante varias campañas, con objeto de poder valorar adecuadamente el nivel de control final contra dichas enfermedades.

Tabla 1. Exteriorización de sintomatología típica de eutipiosis el mismo año de contaminación.

Ensayo realizado en viñedo por el INRA de Burdeos (1994)

	A	B	Eficacia
TESTIGO	85%	100%	
ESCUDO®	10%	0%	100%

A= % de brazos muertos

B= % de brazos con sintomás típicos de eutipiosis

Tabla 2. ESCUDO® . Control de eutipiosis. Resultados de confirmación sobre eutipiosis del

albaricoquero. Ensayo realizado por el INRA de Burdeos (1993)

	nº de brazos con eutipiosis	nº de brazos analizados	% de brazos con presencia de <i>Eutypa lata</i>	Eficacia
TESTIGO	31	42	74	
ESCUDO®	2	40	5	93%



Fotos 4 y 5. Brotes con desarrollo escaso y crecimiento lento, hojas pequeñas, cloróticas y deformadas, y con necrosis marginales, sintomatología típicamente asociada a eutipiosis.

Tabla 3 . Eficacia de ESCUDO® – Control de *Phaeomoniella chlamydospora* y de

Phaeoacremonium aleophilum. Ensayo realizado por el INRA de Burdeos (1994).

Variedad: Cabernet Sauvignon

<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>		Nivel de espesor de la madera (mm)						
		1	2	3	4	5	6	7
Poda A	T+1 día	20	20	20	20	19	19	20
	T+7 días	20	20	20	20	20	20	20
	T+45 días	20	20	20	20	19	19	18
Poda B	T+1 día	20	20	20	20	20	19	20
	T+7 días	20	20	20	16	16	16	17
	T+45 días	20	20	20	15	9	9	8

<i>Phaeoacremonium aleophilum</i>		Nivel de espesor de la madera (mm)						
		1	2	3	4	5	6	7
Poda A	T+1 día	20	20	20	20	19	19	20
	T+7 días	20	20	20	20	20	20	20
	T+45 días	20	20	20	20	19	19	18
Poda B	T+1 día	20	20	20	20	20	19	20
	T+7 días	20	20	20	16	16	16	17
	T+45 días	20	20	20	15	9	9	8

Evaluación de la inhibición de la capacidad de crecimiento de un disco de micelio del hongo patógeno.

que se inocula sobre 7 porciones de madera de 1 mm de espesor cada uno, correspondientes a 7 niveles sucesivos.

Valores correspondientes al nº de porciones que presentan una inhibición total (nº de porciones de partida: 20)

Poda A: inicio del periodo normal de poda ; Poda B: antes del periodo de lloro de la viña.

T+1 día: evaluación de la penetración inmediata.

T+7 días: evaluación de la penetración total.

T+45 días: evaluación de la persistencia de acción.

Tabla 4 . Eficacia de ESCUDO® – Control de *Eutypa lata*. Ensayo realizado por el INRA de Burdeos (1993). Variedad: Cabernet Sauvignon

<i>Eutypa lata</i>		Nivel de espesor de la madera (mm)						
		1	2	3	4	5	6	7
Poda A	T+1 día	20	20	20	20	20	19	19
	T+7 días	20	20	20	20	18	15	19
	T+45 días	20	20	20	19	17	17	11

Poda	T+1 día	20	20	20	18	16	18	17
B	T+7 días	20	20	18	17	10	9	6
	T+45 días	20	20	17	16	9	5	4

Evaluación de la inhibición de la capacidad de crecimiento de un disco de micelio del hongo patógeno.

que se inocula sobre 7 porciones de madera de 1 mm de espesor cada uno, correspondientes a 7 niveles sucesivos.

Valores correspondientes al nº de porciones que presentan una inhibición total (nº de porciones de partida: 20)

Poda A: inicio del periodo normal de poda ; Poda B: antes del periodo de lloro de la viña.

T+1 día: evaluación de la penetración inmediata.

T+7 días: evaluación de la penetración total.

T+45 días: evaluación de la persistencia de acción.

MÉTODOS DE APLICACIÓN

La aplicación de ESCUDO® puede realizarse mediante diversos métodos. El objetivo prioritario del tratamiento es el de localizar el fungicida sobre los cortes de poda, de forma que la suspo-emulsión cubra lo más uniformemente posible la superficie de dichos cortes.

Entre los métodos de aplicación disponibles que han sido utilizados por los viticultores se pueden enumerar los siguientes:

- **Kit Eutystop:** funciona como un tampón aplicador y consta de una botellita de plástico con una esponja en su extremo que, se impregna de producto y permite su aplicación directa sobre el corte.
- **Pincel:** permite asimismo la aplicación directa sobre los cortes de poda. Para optimizar el tratamiento y facilitar la aplicación se recomienda el uso de pinceles redondos, con cabezal inclinado y pelos duros. Se debe aplicar el fungicida sobre la totalidad de la herida de poda.
- **Tijera podadora neumática:** se ha desarrollado un modelo (Felcomatic) que incorpora a la tijera neumática un sistema de pulverización fijado al soporte de la contra-hoja. En primer lugar se realiza el corte y, posteriormente, gracias a la boquilla incorporada se procede a la pulverización del mismo orientando la boquilla incorporada en la dirección de la herida de poda.
- **Pistola neumática:** la pulverización debe asimismo orientarse en la dirección de la herida de poda a fin de asegurar una correcta cubrición de la misma.



Fotos 5, 6 y 7 . Diversos métodos de aplicación de ESCUDO® : pincel (izqda), kit Eutystop (centro) y tijera neumática Felleomatic (dreha)

Actualmente DuPont está testando nuevos dispositivos de aplicación que encajen con las necesidades del viticultor, con el objetivo de conseguir realizar la poda y la aplicación de ESCUDO® en la misma operación.

Para estar en línea con las medidas generales de seguridad en el uso de productos fitosanitarios, deben utilizarse guantes de protección durante la aplicación de ESCUDO®.

DOSIS DE APLICACIÓN

El gasto de producto dependerá del sistema de aplicación elegido, del número de cortes de poda a proteger y de la superficie de los mismos. En general, la dosis de empleo suele oscilar entre 1.5-2.5 l/ha para los sistemas convencionales, tomando como base la protección de unos 40.000-50.000 cortes de poda por hectárea.

DuPont está actualmente trabajando en el desarrollo de sistemas de aplicación alternativos o complementarios a los anteriores con el objetivo de facilitar la aplicación a los viticultores y poder realizar a la vez la operación de poda junto con el tratamiento de ESCUDO®.

ESTRATEGIAS DE CONTROL

La complejidad inherente a las enfermedades de madera hace necesario integrar métodos de control químico junto con prácticas culturales adecuadas. La estrategia básica debería tener como objetivo el evitar la proliferación de los hongos patógenos desde el inicio, asegurando una buena sanidad durante la fase

de vivero para poder empezar la nueva plantación con cepas completamente sanas. Con estas medidas profilácticas previas se optimizaría sensiblemente el resultado final del control químico. Como ya se ha comentado anteriormente, para este tipo de patologías los fungicidas no pueden garantizar un buen nivel de eficacia bajo estrategias curativas y aún menos erradicantes, si tratamos sobre cepas contaminadas desde campañas anteriores.

En lo que respecta a las prácticas culturales que pueden minimizar el riesgo de aparición y proliferación de afecciones de madera pueden citarse las siguientes:

- utilizar plantas sanas, exentas de hongos patógenos que afecten a la madera.
- desinfección adecuada de los utensilios de poda.
- evitar en la medida de lo posible la realización de heridas grandes durante la operación de poda.
- evitar cualquier tipo de heridas que puedan favorecer la contaminación (ej: maquinaria).
- arrancar y quemar brazos y cepas muertas para reducir el nivel de inóculo.

CONCLUSIONES

Las enfermedades o afecciones de madera están en fase de expansión en la casi totalidad de nuestras zonas vitivinícolas, causando perjuicios económicos de importancia a los viticultores: replantaciones, retraso en la entrada en producción, heterogeneidad de las plantaciones, entre otros.

La falta de fungicidas autorizados y eficaces sobre este tipo de patologías complica aún más el escenario. En línea con esta necesidad DuPont ha desarrollado el fungicida ESCUDO® , una suspo-emulsión a base de flusilazol (5 g/l) y carbendazima (10 g/l), dotado de buen control preventivo contra *Phaemoniella clamydospora* y de *Phaeoacremonium aleophilum*, dos hongos precursores clave en la aparición de este tipo de enfermedades, así como contra *Eutypa lata*.

ESCUDO® debe aplicarse inmediatamente después de la poda y posee una penetración rápida y profunda en la madera, buena resistencia al lavado por lluvia y muy buena selectividad para el cultivo de la vid, tanto a nivel varietal como a nivel de edad de las cepas. Puede aplicarse mediante diversos métodos, a excepción de la pulverización convencional, en un intervalo de dosis que varía normalmente entre 1.5 – 2.5 l/ha en función del número de cortes a proteger y del sistema de aplicación seleccionado.

ESCUDO®, integrado dentro de una estrategia racional en combinación con prácticas culturales adecuadas, es una interesante alternativa fungicida para la protección eficaz de las afecciones de madera en el cultivo de la vid. Dadas las características del producto y la etiología y desarrollo de las afecciones de madera, ESCUDO® no podrá impedir la infección ni la aparición de los síntomas en cepas o brazos ya contaminados. Para aprovechar al máximo su excelente control preventivo, ESCUDO® debe aplicarse sistemáticamente cada año, a partir

del primer año de poda, con lo que se asegura la protección eficaz y la sanidad de la madera de las nuevas plantaciones.

- ® Marca registrada DuPont

BIBLIOGRAFÍA

- Dossier d'homologation ESCUDO® , 1994. DuPont de Nemours France - Documento interno.
- ESCUDO® : Fongicide vigne pour lutter contre Esca et Eutipiose, 2002. Folleto DuPont (Francia).
- Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada- 4ª edición. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Mundi-Prensa, Madrid, Yesca o apoplejía parasitaria pp 205-208; Eutipiosis pp 202-204.
- García Jiménez, J., Armengol, J., Vicent, A., Beltrán, R., Torné, L., García Figueres, F. Situación actual de las enfermedades de madera de vid en España
- Armengol, J., Vicent, A., Torné, L., García Figueres, F., García Jiménez, J. Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain: a three-year survey. *Phytopathol. Mediterr.* (2001), Supplement, 325-329
- Armengol, J., Vicent, A., García Jiménez, J. El decaimiento y muerte de vides jóvenes (Enfermedad de Petri) en España. *Phytoma España* nº 138. Abril 2002 , pg. 91-93.
- García Jiménez, J., Vicent, A., Armengol, J. Las enfermedades de madera en vid, un problema creciente. *Vida Rural*. 1 abril 2002. pg 32-36.

TÍTULO: RIVET® 24EC – Nuevo defoliante de algodón de baja dosis

AUTOR: Orpella, M.

CENTRO DE TRABAJO: FMC foret, S.A. – División Fitosanitaria
Antiga Senda de Senent, 8 5º dcha. 46023 Valencia

LOCALIDAD: Valencia

RESUMEN

RIVET® 24EC es un nuevo defoliante de algodón desarrollado por FMC en los principales países productores de algodón, para su uso a dosis bajas, entre 125 y 250ml/ha, en función del estadio de maduración y de apertura de las cápsulas. RIVET® 24EC proporciona una acción defoliante similar a otros productos ya utilizados en algodón, con niveles mínimos de desecación en hojas y sin proliferación de rebrotes, independientemente de las bajas temperaturas, permitiendo una correcta recolección, tanto en cantidad como en calidad.

INTRODUCCIÓN

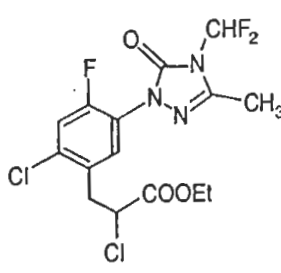
En el cultivo del algodón, tanto en España como en el resto de países productores, uno de los procesos más importantes es la recolección de la cosecha. Este proceso está condicionado por diversos factores, tan dispares como el estadio de madurez del cultivo y de las cápsulas, su grado de apertura, la meteorología durante las últimas fases del desarrollo, etc., por lo que la elección del momento y el tipo de defoliación que se desea también está condicionada por estos factores.

Desde 1996 FMC, empresa plenamente integrada en el cultivo del algodón, ha desarrollado un nuevo defoliante de baja dosis, RIVET® 24EC. El ingrediente activo, etil-carfentrazona, está en trámite de inclusión en el Anejo I de la Directiva 91/414/CE, con autorización provisional de uso en varios países europeos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

RIVET® 24EC contiene 240g/l de etil-carfentrazona, en forma de concentrado emulsionable (EC).

En las tablas siguientes se incluyen las principales características físico-químicas del ingrediente activo (etil-carfentrazona) y del producto formulado (RIVET® 24EC).

Nombre común	Etil-carfentrazona
Nombre químico (IUPAC)	Etil 2-cloro-3-{2-cloro-4-fluoro-5-[4-(difluorometil)4,5-dihidro-3-metil-5-oxo-1H 1,2,4-triazol-1-il]fenil} propanoato
Familia química	Aril-triazolinonas
	
Fórmula química	C ₁₅ H ₁₄ Cl ₂ F ₃ N ₃ O ₃
Peso molecular	412.19
Punto de fusión	350-355°C
Densidad	1.456g/ml (20°C)
Presión de vapor	7.2x10 ⁻⁶ Pa (20°C)
Solubilidad (20°C)	Agua: 12µg/ml Tolueno: 0.9g/ml
Coefficiente partición octanol/agua	Log K _{ow} = 3.36

Nombre comercial	RIVET® 24EC
Composición	Etil-carfentrazona, 240g/l
Formulación	Concentrado emulsionable (EC)
Apariencia	Líquido naranja oscuro
Densidad	1.08g/ml
Tensión superficial	30.9 m N/m
Otras características	No explosivo No oxidante

PERFIL TOXICOLÓGICO

Los parámetros toxicológicos permiten considerar a la etil-carfentrazona y a RIVET® 24EC como un compuesto de baja peligrosidad para el hombre.

	Etil-carfentrazona	RIVET® 24EC
DL ₅₀ oral [rata]	Macho: >5000mg/kg pc Hembra:>5000mg/kg pc	4490mg/kg pc 4077mg/kg pc
DL ₅₀ oral (24h) [conejo]	>4000mg/kg pc	>4000mg/kg pc
CL ₅₀ inhalación (4h) [rata]	> 5.09 mg/l	6.31mg/l
Irritación en piel [conejo]	No irritante	No irritante
Irritación en ojos [conejo]	No irritante	Medianamente irritante
Sensibilización [conejo]	No sensibilizante	No sensibilizante

PERFIL ECOTOXICOLÓGICO

Fauna terrestre

De los resultados obtenidos en los estudios de toxicidad aguda y crónica realizados con etil-carfentrazona y RIVET 24EC, se extrae que éstos, en condiciones normales de uso, no presentan ningún riesgo sobre la fauna avícola (DL₅₀: *Colinus virginianus* >2000mg/kg pc; *Anas platyrhinchus* > 5000mg/kg pc) ni sobre mamíferos terrestres

Fauna acuática

Dado que la actividad sobre peces y *Daphnia* del ingrediente activo, etil-carfentrazona, es muy baja, se supone que RIVET® 24EC también presenta una baja toxicidad sobre estas especies.

De los estudios realizados sobre algas y *Lemna* se extrae que RIVET® 24EC puede provocar algunos efectos adversos sobre estas especies.

Abejas y otros artrópodos

Dado que la toxicidad de etil-carfentrazona sobre abejas es muy baja, sin efectos hasta 200µg ia/abeja, se supone que RIVET® 24EC no influirá sobre la actividad normal de las abejas.

De los ensayos realizados sobre diversas especies de artrópodos, tales como *Typhlodromus pyri*, *Aphidius rophalosiphi*, *Poecilus cupreus*, *Aleochara bilineata* y de acuerdo con las recomendaciones de uso de

RIVET® 24EC, éste no produce ningún efecto adverso sobre estas especies.

Lombrices de tierra

En base a los datos existentes de etil-carfentrazona, podemos concluir que RIVET® 24EC no es perjudicial para las poblaciones de lombrices de tierra cuando se aplica como defoliante de algodón.

Comportamiento en el medio ambiente

El ingrediente activo etil-carfentrazona se degrada rápidamente en el suelo, y además, no existe riesgo de lixiviación y posterior contaminación de aguas subterráneas. Igualmente, etil-carfentrazona se degrada, por hidrólisis en los medios acuáticos, siendo la vida media (DT50) de 0.3-1.3 días.

La vida media en el aire se evaluó en 4.6 horas, siendo ya previsible dada la baja presión de vapor de RIVET® 24EC.

RESIDUOS

Los ensayos de residuos realizados en algodón con una aplicación de RIVET® 24EC mostraron que los niveles de residuos detectados (definido como etil-carfentrazona) estaban por debajo del límite de determinación (0.01mg/kg), siendo este valor el propuesto como LMR autorizado en semillas de algodón.

Dada la rápida degradación de etil-carfentrazona en suelo, no existe ninguna limitación sobre los cultivos de rotación.

MODO DE ACCIÓN Y RECOMENDACIONES DE USO

RIVET® 24EC es un nuevo defoliante de algodón que actúa por contacto. Su ingrediente activo, etil-carfentrazona, actúa inhibiendo la enzima protoporfirinogen-oxidasa (PPO); esta enzima es imprescindible para la formación de clorofila en las hojas. Cuando se bloquea o inhibe esta enzima, se producen reacciones oxidativas en las hojas que provocan la destrucción de las membranas celulares.

A lo largo de los últimos años y a la vista del mecanismo de actuación de la etil-carfentrazona, FMC ha desarrollado diferentes formulaciones del mismo ingrediente activo para su uso en diferentes cultivos, entre ellos algodón, como defoliante.

Para su uso como defoliante de algodón, FMC ha desarrollado una formulación específica, RIVET® 24EC, conteniendo 240g/l de ingrediente activo en forma de concentrado emulsionable. Cuando la etil-carfentrazona se aplica como defoliante de algodón, la respuesta del cultivo es la destrucción de las membranas celulares de las hojas. Si se destruyen estas membranas, se provoca una situación de "stress" en la planta que estimula la producción de etileno. El etileno es la principal hormona responsable de la formación de la capa de abscisión en el pecíolo de las hojas, precediendo a la caída de las mismas.

La aplicación de RIVET® 24EC en algodón no provoca la muerte prematura de la planta. Dada la forma de actuación de la etil-carfentrazona sobre las hojas de algodón, éstas permanecen prendidas en la planta hasta el momento de formación de la capa de abscisión, dando como resultado una caída fisiológica natural de las hojas. Por ello, pasados unos 7-10 días de la aplicación de RIVET® 24EC, estas hojas ya maduras se desprenden del tallo, como puede suceder con otros productos desecantes utilizados en algodón.

Por otra parte, remarcar que en plantaciones de algodón reverdecidas o con las hojas apicales muy tiernas se puede producir un efecto visual no deseable en esta vegetación, sin repercutir por ello en la calidad de la defoliación ni de la posterior recolección.

FMC ha desarrollado el uso de RIVET® 24EC como defoliante de algodón en España en base a las características y necesidades de cultivo, tales como:

- periodo de recolección limitado por la meteorología (lluvias otoñales),
- desarrollo del cultivo,
- exigencias del cultivador de algodón y de la industria desmotadora,
- productos fitosanitarios utilizados en la actualidad (defoliantes, desecantes, promotores de etileno, etc.)

optimizando su uso y aportando su beneficio en los programas de defoliación de algodón en España.

RIVET® 24EC se utiliza a baja dosis, entre 125 y 250ml/ha, equivalente a 30 y 60g de ingrediente activo por hectárea.

RIVET® 24EC puede emplearse como defoliante a partir del 20-30% de cápsulas abiertas (100% de maduración), ya sea solo o en mezcla con otros productos (defoliantes o promotores de etileno), en función del desarrollo del cultivo, necesidades de defoliación, recolección, etc.

Para obtener una correcta defoliación, se recomienda la aplicación de RIVET® 24EC cuando el cultivo haya entrado en senescencia, provocada principalmente por el corte de los riegos y las elevadas temperaturas; esta entrada en senescencia del cultivo se muestra como una apertura natural de las primeras cápsulas y la maduración de las hojas del tercio superior (ligera pérdida de turgencia) de la planta.

Al tratarse de un producto que actúa por contacto, una buena cobertura en la pulverización (300-350l/ha) proporcionará una defoliación correcta y uniforme

El ingrediente activo, etil-carfentrazona, posee la capacidad de rápida absorción en las hojas tratadas, impidiendo que se lave por lluvias posteriores, incluso una hora después de la aplicación de RIVET® 24EC.

RIVET® 24EC, dada la rápida absorción del ingrediente activo en las hojas, proporciona una mayor rapidez en la defoliación, observándose sus síntomas a las pocas horas de la aplicación. Junto a esta rapidez de acción, RIVET® 24EC proporciona una excelente defoliación, sin verse afectado por las bajas temperaturas, como sucede con otros defoliantes.

RIVET® 24EC produce una desecación mínima de las hojas tratadas, evitando así la formación de “tabaquillo” y reduciéndose el riesgo de manchado de la fibra en el momento de la recolección.

RIVET® 24EC proporciona un excelente control sobre los rebrotes jóvenes, tanto inmediatamente después de la aplicación, eliminando la parte superior más tierna y verde, así como pasados unos días de la aplicación, evitando la emergencia de nuevos rebrotes que causan manchas en la fibra de algodón en el momento de la recolección.

De forma adicional, RIVET® 24EC proporciona un excelente control sobre algunas malas hierbas presentes en el momento de la recolección, tales como *Solanum nigrum* (tomatito), *Convolvulus arvensis*, entre otras.

A lo largo del desarrollo de RIVET® 24EC en España, así como en otros países productores de algodón, se ha evaluado la eficacia en la defoliación y en el rendimiento, ya sea aplicando el producto solo o en mezcla con otros defoliantes (principalmente tidiazuron) o promotores de etileno (principalmente etefon). En los ensayos realizados, ya sean en pequeña parcela como en grandes extensiones, el comportamiento del producto ha sido muy similar, aunque cabe remarcar que las mezclas con etefon han permitido un ligero aumento en la apertura de cápsulas, así como las mezclas con tidiazuron, que han proporcionado una mayor rapidez de acción defoliante a este último, con incremento en el nivel de defoliación y reducción del índice de rebrotes.

En cuanto a su uso y dada su versatilidad, RIVET® 24EC se puede aplicar como defoliante de algodón de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

20-30% de apertura de cápsulas (100% maduración)		
	RIVET® 24EC	125-200ml/ha
	RIVET® 24EC + + tidiazuron 50WP	125ml/ha + + 200-250g/ha
	RIVET® 24EC + + etefon 48EC	125ml/ha + + 2l/ha
40-60% de apertura de cápsulas		
	RIVET® 24EC	160-250ml/ha
	RIVET® 24EC + + etefon 48EC	125ml/ha + + 2-2,5l/ha

si bien en los últimos años se ha comprobado la eficacia de RIVET® 24EC (125ml/ha) en aplicaciones más tempranas, al inicio de la apertura de cápsulas (80-85% de cápsulas maduras), en mezcla con tidiazuron (200-250g/ha), aportando una mayor rapidez de acción a este último, proporcionando una defoliación uniforme a partir de los 14 días del tratamiento.

Para una correcta defoliación y al tratarse de un producto de contacto, se recomienda una pulverización normal, obteniéndose una

defoliación muy uniforme con 300-350l/ha, ya sea en aplicaciones de RIVET® 24EC solo como en mezcla con otros productos defoliantes. FMC también ha evaluado la eficacia de los tratamientos aéreos, obteniendo unos excelentes resultados de defoliación con volúmenes de caldo entre 80 y 100l/ha. Con todo ello, remarcar lo esencial de una buena cobertura en la pulverización para obtener una buena defoliación.

Gráfico 1. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la apertura de cápsulas

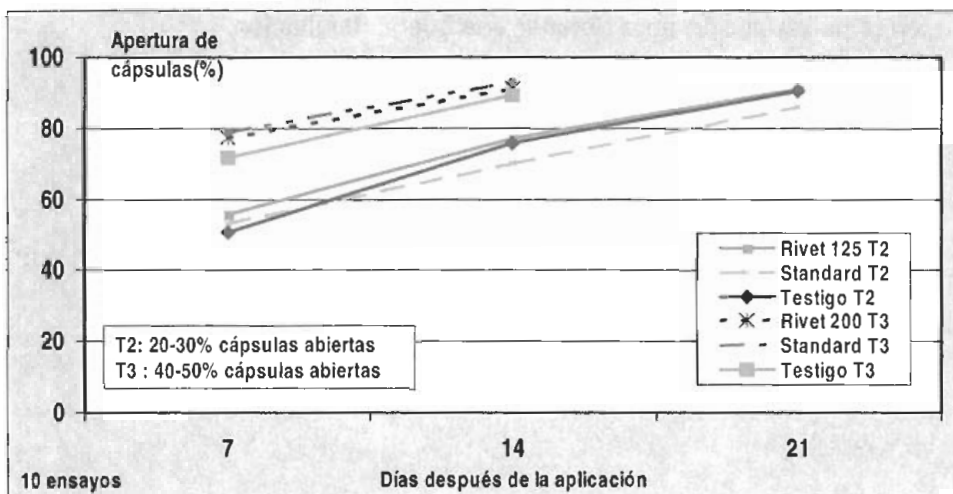


Gráfico 2-1. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la defoliación en diferentes momentos

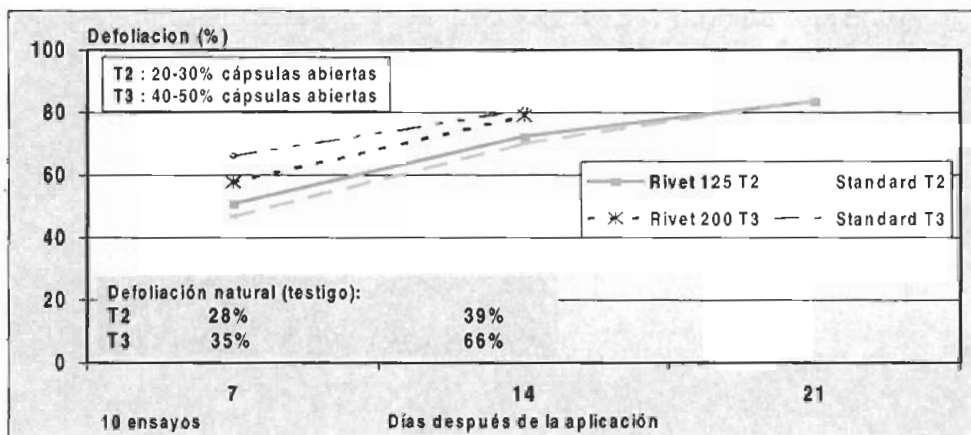


Gráfico 2-2. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la defoliación en diferentes momentos

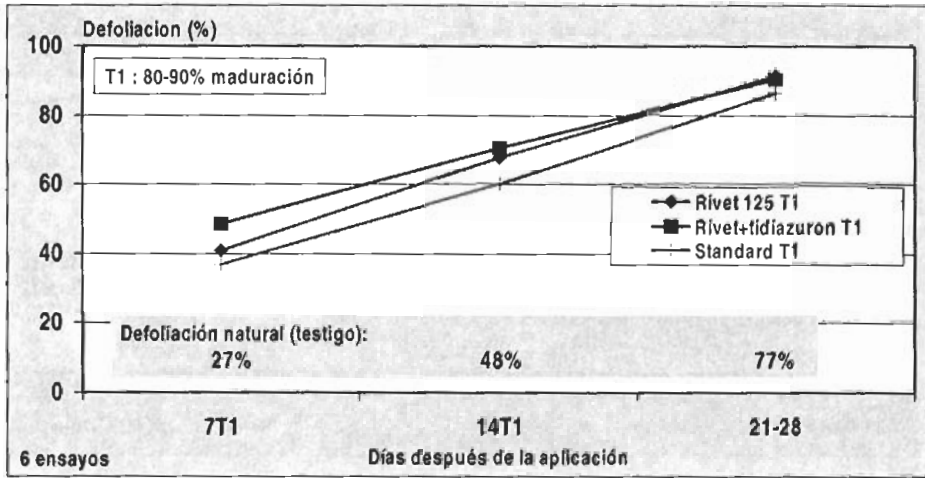


Gráfico 2-3. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la defoliación en diferentes momentos

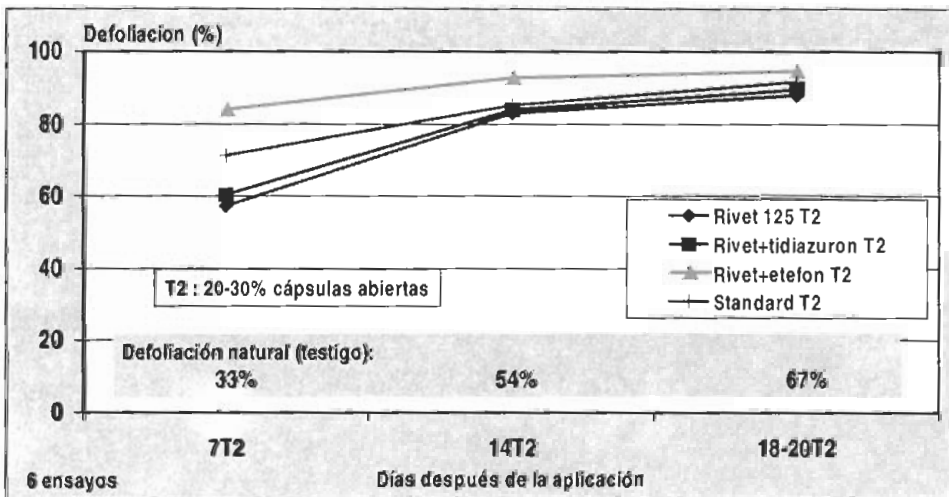


Gráfico 2.4. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la defoliación en diferentes momentos

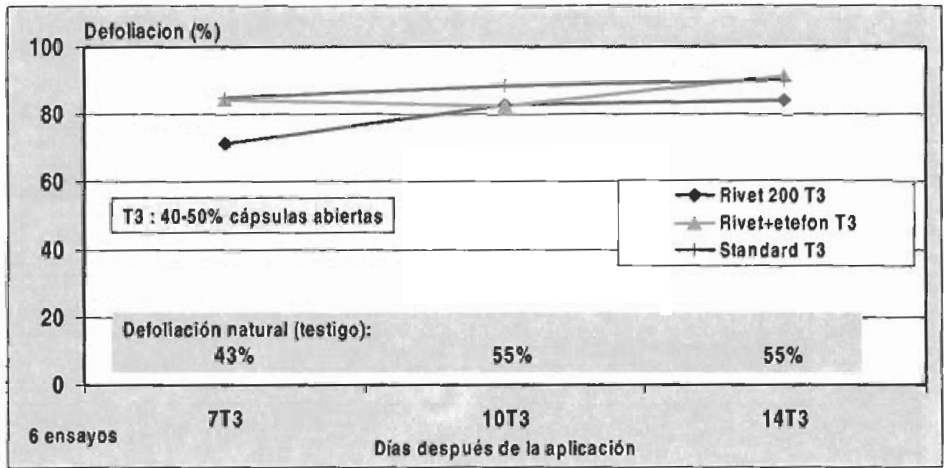


Gráfico 3. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la desecación

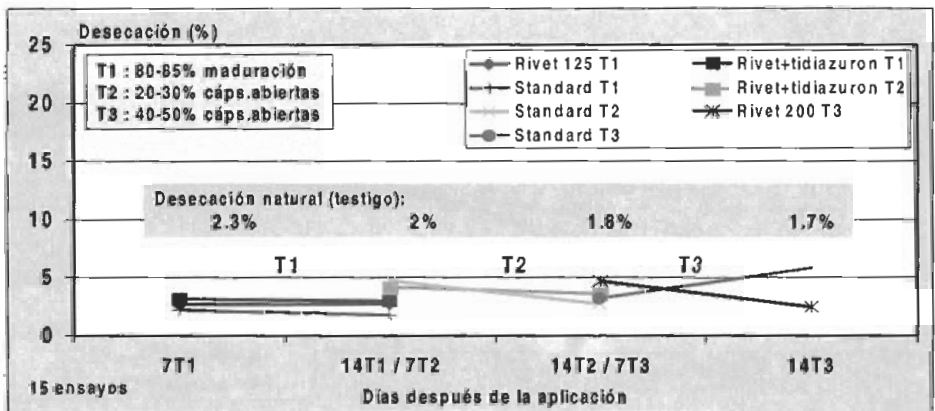
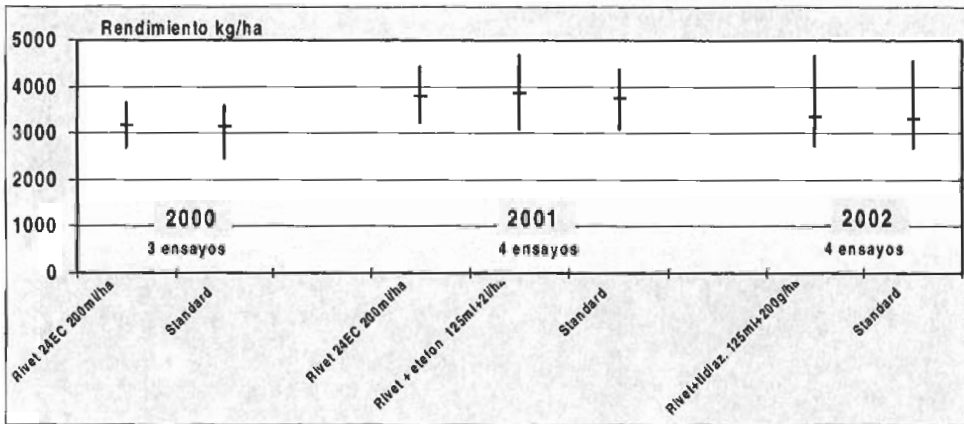


Gráfico 4. Efecto de la aplicación de RIVET® 24EC sobre la producción



CONCLUSIONES

RIVET® 24EC es un nuevo defoliante de algodón de baja dosis, desarrollado para su uso en España, cuyas conclusiones del desarrollo y uso se resumen a continuación:

- RIVET® 24EC contiene un nuevo ingrediente activo, etil-carfentrazona, en proceso de inclusión en el Anejo I de la Directiva 91/414/CE y con autorización provisional en numerosos países europeos.
- Proporciona una defoliación, tanto cuantitativa como cualitativa, con aplicaciones a partir del 80-85% de cápsulas maduras, aplicado solo o en mezcla con otros productos defoliantes, incrementando la velocidad de la defoliación.
- Presenta una inmediata absorción foliar, evitándose el lavado por lluvias posteriores al tratamiento.
- Se obtiene una correcta defoliación a partir de los 7 días del tratamiento.
- Proporciona una rápida eliminación de los rebrotes presentes en el momento del tratamiento y reduce los nuevos rebrotes después del mismo.
- No repercute sobre el rendimiento en fibra de algodón, tanto en cantidad como en calidad (no provoca manchado de la misma).
- Su actividad no se ve afectada por las bajas temperaturas.

- Es perfectamente compatible su uso en mezcla con otros productos defoliantes y/o promotores de maduración.
- La aplicación de RIVET® 24EC no condiciona la rotación normal de los cultivos siguientes.

TITULO: Nuevo regulador de crecimiento en frutales: Prohexadiona-Ca

AUTOR: FRANCESC RIERA

CENTRO DE TRABAJO: BASF ESPAÑOLA, S.A.

LOCALIDAD: BARCELONA

INTRODUCCION

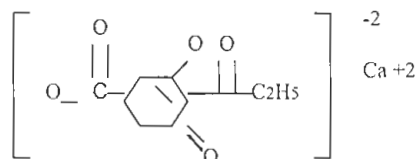
Recientemente, BASF AG ha desarrollado un nuevo regulador de crecimiento para su empleo en frutales de pepita a base de Prohexadiona-Ca, materia activa producida por Kumiai Chemical Company (Japón). Existente en dos formulaciones – Apogee, al 27.5% y **Regalis**, al 10% -es esta última la registrada en Europa, concretamente en Polonia, Bélgica, Holanda y España.

DESCRIPCION Y FORMULA

Materia activa Prohexadiona-Ca

Clase química Acylcyclohexanodionas

Fórmula estructural



Nombre químico 3-óxido-4-propionyl-5-oxo-3 cyclohexeno-carboxylato de calcio

Peso Molecular 250.2

Fórmula empírica C₁₀H₁₀O₅Ca

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

Parámetro Características

Apariencia Polvo ligeramente coloreado

Olor	Débil
Pto de fusión	Estable hasta 360° C
Solubilidad	174 mg /l
Presión de vapor (a 20°C)	1.335x10 ⁻⁵ Pa

PERFIL ECOTOXICOLOGICO

LD50 oral	Rata	>5000 mg/kg
LD50 dermal	Rata	>2000 mg/kg
Efecto irritante sobre la piel	Conejo	No irritante
Test de Ames		No mutagénico

Regalis no presenta toxicidad en aves, peces, abejas y demás insectos beneficiosos. Así mismo, su presencia en el suelo no afecta a los microorganismos de éste ni a los gusanos de tierra.

FORMULACION

Como decíamos anteriormente, el producto que se comercializa en España, **Regalis**, tiene una concentración de materia activa – Prohexadiona-Ca – del 10%, presentándose en forma de gránulos dispersables en agua (DF).

COMPORTAMIENTO EN EL SUELO

La vida media de la Prohexadiona-Ca es muy corta. En el suelo, mediante la acción microbiana del mismo, se degrada muy rápidamente – en unas pocas horas, dependiendo el número de éstas del tipo de suelo - produciéndose CO₂ y agua. No se produce « leaching ».

COMPORTAMIENTO EN EL AGUA

En el agua, la Prohexadiona-Ca, se desdobra en una serie de productos naturales y CO₂ mediante fotólisis.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Selectividad

Utilizado a la dosis y en el número de aplicaciones de registro, **Regalis** presenta una muy buena selectividad, no observándose efectos negativos para la calidad del fruto (por ejemplo, ruscting).

Espectro de acción

Si bien **Regalis** es un regulador de crecimiento para frutales de pepita y otros cultivos, una serie de características lo hacen diferente a otros reguladores existentes, pudiéndose citar entre ellas su modo de acción y su posterior degradación en el árbol. En cuanto a los efectos que produce, citaremos los principales, a saber :

- Reducción del crecimiento de los brotes.
- Retraso de la senescencia.
- Reducción de la caída de fruto (junio).
- Reducción de la incidencia de patógenos.

MODO DE ACCION

Reducción del crecimiento de los brotes :

La reducción del crecimiento de los brotes de la planta viene dada por la inhibición de la síntesis de giberelinas mediante la interrupción del ciclo de producción de las mismas. Dependiendo del tipo de materia activa del producto utilizado, esa interrupción se produce en una u otra de las distintas partes de la célula vegetal en que se realiza el mismo : cloroplastos, retículo endoplasmático y citoplasma. Por su composición química, de gran parecido estructural con la del ácido 2-oxoglutarico, la Prohexadiona-Ca, actúa como mimético estructural del mismo reduciendo su acción y, por ende, el crecimiento vegetal.

En el cuadro adjunto puede observarse la semejanza entre los dos anteriormente citados compuestos.

Retraso de la senescencia y reducción de la caída de fruto :

La estructura de la Prohexadiona-Ca es también similar a la del ácido ascórbico por lo que, como en el caso anterior, entra en competencia con éste reduciéndose así los niveles

de etileno lo que tiene como consecuencia un retraso en la senescencia del vegetal, una menor abscisión de hojas y frutos y un incremento del porcentaje de cuajado.

Reducción de la incidencia de patógenos:

Aunque la Prohexadiona-Ca no es activa como fungicida o bactericida, se ha podido constatar que su presencia en el vegetal aumenta la resistencia de éste a los agentes patógenos como consecuencia de los cambios fisiológicos provocados por las variaciones en el espectro de los flavonoides y otros fenoles. Así, se han observado reducciones de ataques de pulgones y *Psila piri*.

En este sentido y, por su importancia en el ámbito europeo, queremos reseñar que en Alemania actualmente cuenta con un permiso especial (registro provisional) para su utilización contra el « fuego bacteriano ».

En síntesis, podríamos enumerar como efectos de la aplicación de **Regalis** los siguientes :

- Mejor balance entre partes vegetativas y fructíferas del árbol.
- Mejor circulación del aire e incremento de la entrada de luz en la copa.
- Mejora del cuajado de frutos.
- Reducción de los trabajos de poda.

APLICACION

Regalis debe aplicarse en pulverización, absorbiéndose así a través de la epidermis y traslocándose de forma acropétala. Para obtener la máxima eficacia, es imprescindible mojar bien el árbol, es decir, utilizar volúmenes altos de caldo. Es también conveniente realizar los tratamientos a primera hora de la mañana o a última de la tarde para que el proceso de secado de la solución sobre la hoja sea lo más lento posible. En condiciones normales, en las cuatro horas siguientes a la aplicación, tiene lugar la total absorción del producto.

VENTAJAS DE LA UTILIZACION DE REGALIS

Como decíamos en anteriores párrafos, la aplicación de **Regalis** optimiza la relación entre el desarrollo vegetativo del árbol y la fructificación, reduciendo la alternancia.

- Aumenta el cuajado de flores en frutos.
- Hace innecesaria la poda de verano y reduce los trabajos de la poda de invierno.
- Dado que favorece la circulación de aire y la iluminación en la copa del árbol, mejora la acción de los tratamientos fitosanitarios, facilitando el control de plagas y enfermedades.

- Facilita así mismo la recolección de los frutos.
- Favorece la coloración del fruto en las variedades de manzano de color rojo.
- No modifica la forma, dureza, concentración de azúcares, ni acidez de los frutos.
- No provoca ruseting en las variedades de manzano Golden.
- Tiene buena acción contra el « fuego bacteriano ».

RECOMENDACIONES DE USO EN FRUTALES DE PEPITA

Momento de aplicación

El momento más adecuado para realizar el primer tratamiento con **Regalis** es al inicio de la brotación (5 cm), o la durante la floración de la planta. Para conseguir una reducción del desarrollo vegetativo de los árboles óptima, se recomienda efectuar en peral de 1 a 3 tratamientos con intervalos de 4 a 5 semanas y en manzano, el mismo nº de tratamientos con intervalos de 3 a 5 semanas exceptuando la variedad “ blanquilla “ que requiere de 1 a 4 tratamientos con el mismo intervalo de tiempo entre ellos (3 a 5 semanas)

Dosis

La dosis de **Regalis** a utilizar varía en cada caso dependiendo de diversos factores :

- Variedad del árbol.
- Variedad del pie (portainjerto).
- Edad del árbol.
- Nivel de cuajado.
- Situación geográfica de la plantación en cuanto que esto condiciona la aportación de agua y de nutrientes a la misma.

En general, en el caso de las dos especies mencionadas, las dosis serán de :

Manzano

1.25-1.5 Kg/Ha

Peral

1.25-1.5 Kg/ Ha

En ambos casos se puede mezclar con Dash (mojante) a la dosis de 1-1.5 l/ Ha.

Miscibilidad

Regalis no presenta problemas de miscibilidad con el resto de productos de tratamiento que se aplican habitualmente en el mismo momento si exceptuamos los

derivados del calcio,pudiéndose pues utilizar en mezcla con ellos.No obstante,en caso de duda,sería recomendable consultar con nuestro Servicio Técnico.

Plazo de seguridad

El plazo actual de seguridad de **Regalis** en frutales de pepita es de 55 días.

Otros posibles usos

En la actualidad,se están llevando a cabo diversos ensayos de aplicación de **Regalis** en cultivos diferentes a manzano y peral con vistas a efectuar próximamente su registro para los mismos.

ENSAYOS

Los Servicios Técnico y de Marketing de **BASF** han efectuado hasta la fecha numerosos ensayos de aplicación de **Regalis** en todo el mundo,incluído el Estado Español.Esto último implica que se ha comprobado su eficacia en las condiciones de cultivo – variedades,portainjertos,condiciones climáticas,aporte de agua y fertilización –propias de aquí,muy diferentes a las centroeuropeas.Dichos ensayos se han realizado en las principales variedades cultivadas tanto de peral como de manzano.

CONCLUSION

Su flexibilidad de aplicación,la posibilidad de corrección de sus dosis y su perfil ecotoxicológico - que lo hace perfecto para su inclusión en los programas de lucha integrada en frutales – son tres características que hacen que **Regalis** destaque entre el resto de reguladores de crecimiento vegetal por lo que podemos afirmar que,sin duda,se trata del regulador de crecimiento del futuro.

TITULO: MESSENGER: UNA HERRAMIENTA NATURAL PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DEL OLIVAR

AUTOR: J. M. Fontanilla, R. De Prado

CENTRO DE TRABAJO: Departamento de Química y Edafología, Universidad de Córdoba

LOCALIDAD: CÓRDOBA

RESUMEN

La proteína Harpin, sustancia activa integrante de Messenger ®, interactúa con receptores específicos (HrBPs) en la superficie de las plantas, lo cual provoca la elicitación de numerosos procesos fisiológicos en el cultivo. Estudios realizados demuestran que existe un aumento del crecimiento vegetativo (14%) y un aumento de la producción (7%) en el cultivo del olivar.

INTRODUCCIÓN

La superficie mundial de olivar se estima en aproximadamente 9.4 millones de hectáreas, con cerca de 960 millones de olivos, de los que el 98 % se sitúan en los países de la cuenca Mediterránea. En España la superficie se aproxima a los 2.280.000 ha (MAPA, 2000). La importancia económica de este cultivo es indiscutible, y especialmente en Andalucía, región con el 60% del olivar nacional.

Factores que ayuden a aumentar la producción de forma natural y reduzcan la incidencia de plagas y enfermedades podrían convertirse en una herramienta importantísima en la "producción integrada", forma de cultivo más recomendable.

La proteína Harpin, sustancia activa integrante de Messenger ®, fue aislada inicialmente a partir de la bacteria *Erwinia amylovora*, causante del "fuego bacteriano". Cuando Messenger ® es aplicado sobre las plantas, la proteína simula la presencia de un patógeno sobre ellas, interactuando con receptores específicos (HrBPs) en la superficie de las plantas, lo cual provoca la elicitación de numerosos procesos fisiológicos en el cultivo, que conducen a una mejora en el crecimiento de la planta, en la cantidad y calidad de la producción y en la salubridad de la planta (Kaul P., 2002).

OBJETIVOS

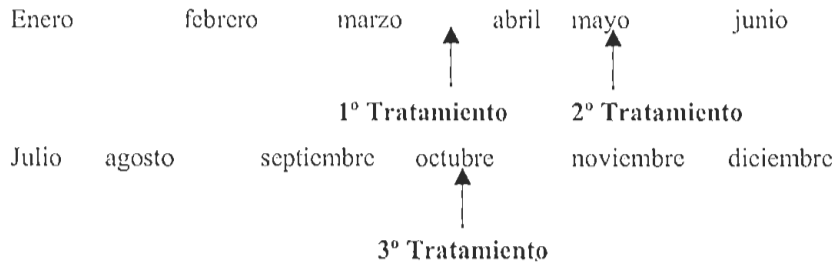
Conocer si la aplicación de Messenger favorecía un aumento en crecimiento de los brotes (producciones futuras) y en la producción del año, en la variedad de olivo más común de la zona (Picual).

MATERIALES Y MÉTODOS

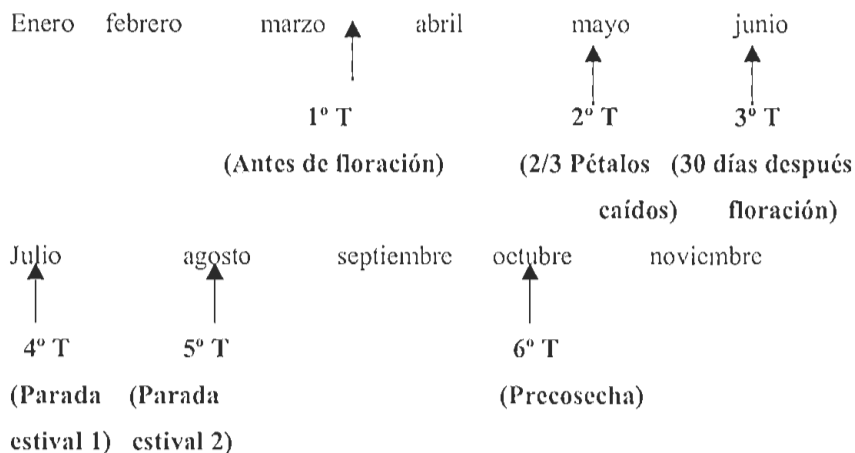
La finca está situada en el término municipal de Cabra, la cual tiene las siguientes características: olivos de un pie de la variedad Picual, marco de plantación es de 7x7 m, estado de sanidad es adecuado. La edad de los olivos es aproximadamente de 15 años. Los olivos son regados mediante un sistema de riego de alta frecuencia.

El ensayo se compone de un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada bloque se componía de cinco tipos de tratamientos, utilizando dos dosis de producto (630 y 470 g ha⁻¹), dos calendarios de aplicación diferentes y un control. Los dos momentos de aplicación fueron elegidos basándonos en criterios fisiológicos del olivo y económicos del olivo:

1.- Tratamiento basado en criterio económico (sistema español) => Las aplicaciones pretenden coincidir con las que se realizan habitualmente en el olivar.



2. - Tratamiento basado en criterio fisiológico (sistema americano) => Las aplicaciones coinciden con los momentos fisiológicamente más sensible del olivar



Los tratamientos se han realizado en condiciones climatológicas óptimas y en el estado fenológico indicado por el protocolo. Para el tratamiento fue utilizado un atomizador de mochila (STIHL SR 400), el cual proporciona una adecuada aplicación, con la uniformidad deseada. Para su calibración se utilizó un procedimiento normalizado de trabajo.

El programa de aplicaciones debía iniciarse con el tratamiento en pre-floración, sin embargo ello no fue posible por cuestiones ajenas al estudio, iniciándose las aplicaciones a mitad de la floración. Los parámetros evaluados fueron:

1.- Crecimiento vegetativo.

Las medidas del crecimiento vegetativo fueron realizadas el mismo día de la aplicación para conocer el efecto que ha tenido la aplicación anterior, en estas se incluye tanto número de pares de hojas (crecimiento longitudinal) como diámetro (crecimiento transversal) del brote del año.

2.- Estado nutricional del olivo.

Para esta evolución se realizó un análisis foliar de cada tipo de tratamiento en cada finca. Para este análisis se realizó la recogida de 20 hojas de cada olivo del ensayo en el mes de julio.

3.- Crecimiento de las aceitunas.

Esta medida se realizó desde finales de junio hasta principio de noviembre, coincidiendo con el periodo de crecimiento del tamaño de la aceituna, mediante el pesado de una muestra de aceitunas de cada tipo de tratamiento.

4.- Maduración.

Se realizaron análisis de rendimiento graso, en las aceitunas recogidas para realizar el seguimiento del crecimiento de las aceitunas, con el fin de ver la maduración de las aceitunas corroborado con el rendimiento graso.

5.-Producción.

Para obtener esta evaluación se pesó la producción de cada olivo, una vez que eran recogidas y limpiadas por una cuadrilla de aceituneros.

6.-Estado general de los ensayos.

Las visitas fueron realizadas cada mes para observar el estado general y el estado de la parte reproductiva de la finca. Observando si había diferencias entre el control y los olivos tratados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de crecimiento longitudinal (pares de hojas) de los diferentes tratamientos y momentos de aplicación se muestran en la Figura, en la cual se puede observar un aumento del crecimiento vegetativo del 14% de media en las plantas que fueron tratadas con Messenger ® frente a las no tratadas. Como hemos podido observar en esta y otras fincas no existe diferencia en dosis de aplicación y número de aplicaciones, pero siempre se mantiene la tendencia de mayor crecimiento en las plantas tratadas con Messenger ®.

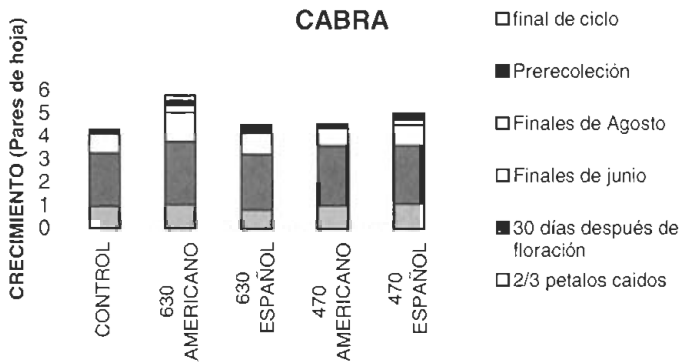


Figura 1: Crecimiento longitudinal (pares de hojas) de los diferentes tratamientos. La evolución en el tiempo del peso de aceitunas de los diferentes tratamientos queda representada en la figura 2. En la que se observa un aumento del tamaño de las aceitunas en los olivos tratados desde el principio. Considerándose que de haberse iniciado las aplicaciones en pre-floración, los resultados habrían sido aun más positivos, tal como se está observando en las evaluaciones realizadas hasta el momento en esta campaña.

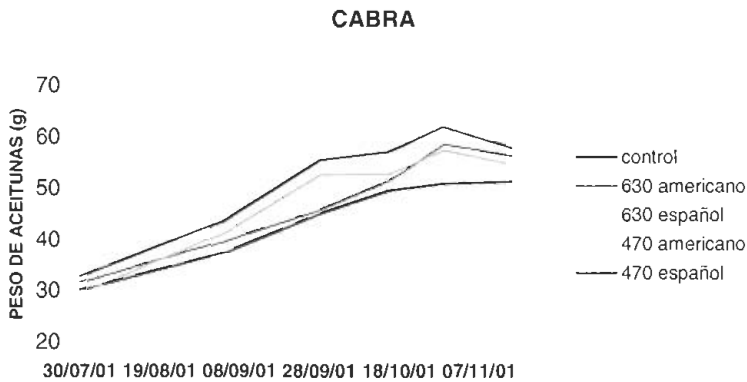


Figura 2: Evolución en el tiempo del peso de aceitunas de los diferentes tratamientos

En la figura 3 representamos la producción final (kg) de cada olivo, en la cual podemos observar un aumento de la producción de las plantas tratadas con Messenger[®] frente al control. A pesar de que la finca tuvo en general una producción muy elevada (14000 kg ha⁻¹) conseguimos de media un aumento de la producción de un 7 %, lo que representa 980 kg ha⁻¹.

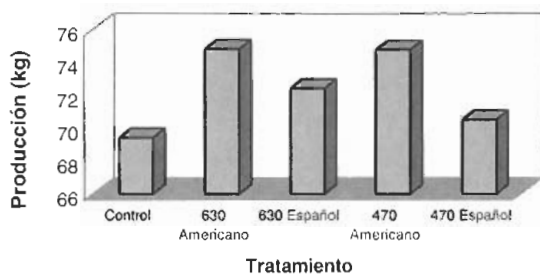


Figura 3: Producción (Kg) de los diferentes tratamientos

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos confirman que existe una interacción entre la proteína Harpin aplicada y los receptores específicos de las plantas, lo que conlleva un aumento de la producción final y un aumento del crecimiento vegetativo de las plantas de olivo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Wei et al. 1992. Harpin, Elicitor of the Hypersensitive Response Produced by the Plant Pathogen *Erwinia Amylovora*. *Science*. 257:1-132
- 2.- Kaul P. 2002. Messenger: inductor de resistencia en las plantas frente a ataques de virus, mejorando además notablemente la producción, en calidad y cantidad. *Fhytoma España*. 139:51-54

TITULO: USO SEGURO / PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS

AUTOR: MIGUEL DEVESA MAÑÁ
Coordinador Español del Proyecto

CENTRO DE TRABAJO: E.C.P.A.
(EUROPEAN CROP PROTECTION
ASSOCIATION)



Se trata de una Iniciativa Europea diseñada, coordinada, diseñada y financiada por la Industria Fitosanitaria Europea asociada en **European Crop Protection Association (E.C.P.A.)**

Se pretende, tratar y mejorar todos los temas relacionados con la **SEGURIDAD** de los usuarios y aplicadores de los "productos fitosanitarios".

Se trata de un Proyecto a desarrollar en la Europa del Mediterráneo:

- España (cultivos bajo plástico en la zona de Almería)
- Portugal
- Italia
- Grecia
- Francia (Sur)

El título del proyecto europeo es

"SAFE USE INITIATIVE"

E.C.P.A. tomó la decisión de iniciar este proyecto en España y de forma concreta y por razones obvias en Almería.

El nombre en español de esta iniciativa es:

**"USO SEGURO"
PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

TEMAS QUE ABORDA EL PROYECTO

- Técnicas y Equipos de Aplicación
- Equipos de protección personal (EPP)
- Higiene y Salud
- Educación y Entrenamiento
- Comunicación

OBJETIVOS:

El principal objetivo es la REDUCCIÓN de:

- La exposición potencial del operador mediante nuevas e innovadoras técnicas de aplicación.
- La exposición dermal y respiratoria actual mediante el uso de adecuados Equipos de Protección Personal (EPP) e higiene.
- El impacto humano mediante el adecuado aseo y lavado personal así como el de los equipos de protección personal.

TÉCNICAS DE APLICACIÓN

- **Adaptación de la técnica:** una pulverización más dirigida, menor arrastre, mayores gotas, caminar hacia el exterior de la nube de aplicación.
- **Desarrollo de un equipo y técnicas novedosas:** equipos autónomos de aplicación, equipos de aplicación con barras verticales, nebulización, uso de boquillas adecuadas,.....
- Que los repuestos y servicio de mantenimiento estén disponibles localmente
- **Formación:** en el manejo correcto, el mantenimiento y limpieza del equipo

TÉCNICA DE APLICACIÓN

Validar mediante las nuevas técnicas de aplicación que se desarrollen el comportamiento de los productos respecto a los siguientes parámetros:

Eficacia
Selectividad
Exposición de los aplicadores
Validar los LMR's

EPP E HIGIENE

- Conocer determinar y homologar los adecuados Equipos de Protección Personal:

mono, guantes, mascarilla, botas y pantalla protectora facial de acuerdo con la etiqueta, aceptada por los operadores y las autoridades y que proporcionen comodidad, protección, calidad, precio, diseño y confort para el usuario.
- Fabricantes y distribuidores locales de EPP
- Mantenimiento y almacenaje de EPP
- Promover la disponibilidad de EPP adecuados
- Higiene: Agua y Jabón (conciencia de la seguridad)

IMPACTO HUMANO

- Triple enjuagado como parte de la gestión de envases
- Gestión adecuada de los envases y los residuos
- Preparación de la cantidad correcta de mezcla de aplicación (sin excedentes)

PROGRAMA DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

- Formación de formadores
- Colaboración con las autoridades para la mejora de los actuales "Cursos de Aplicación de Plaguicidas"
-
- Grupos objetivos: servicios de extensión, agricultores representativos, organizaciones agrarias, cooperativas, centros de formación agrícolas, organizaciones de productores
- Ejercicio práctico
- Publicación de "posters" informativos con datos de interés y urgencia
- Folletos con "pictogramas"

CUALIFICACIÓN EN EL USO SEGURO

- Requisito legal para el uso responsable de productos fitosanitarios
- Acuerdo con las instituciones públicas
- Requisito de la cadena agroalimentaria (EUREPGAP,...)
- Demostración de cualificación del operario
- Supervisión (p.ej. : trabajadores locales y extranjeros por el dueño o personal cualificado, responsable de seguridad laboral)

CAMPAÑA DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS

- Beneficios para el agricultor
- Beneficios para la sociedad
- Folleto, póster, expositor, correo directo, concursos, elección del agricultor del año, radio, TV

- Logo de Uso Seguro/melodía propia (materiales de formación, equipos de aplicación, EPP, etc.)
- El lema de la Campaña podría ser

COSECHAR SEGURIDAD

- El Objetivo principal es lograr

CAMBIAR LOS HÁBITOS

LOGO EUROPEO

Se trata de un logo de uso europeo y que tiene como Objetivo:

Identificar esta iniciativa

La descripción debe de figurar en el idioma local

- Servirá para cualificar los materiales de EPP
- Y para identificar los materiales de formación



FACTORES QUE DETERMINARÁN EL ÉXITO

- Punto de partida antes de empezar la Iniciativa de Uso Seguro
 - Realización de una Encuesta y análisis de la situación
- Determinación de los factores de éxito
- Prueba Piloto de la exposición del Aplicador (antigua tecnología de aplicación vs. nueva y EPP)
- Progreso después de la formación/campaña en medios
- Progreso antes de la transferencia del proyecto a las instituciones locales

MANTENIMIENTO EN EL FUTURO DEL PROYECTO

- A través del Equipo local del proyecto

Coordinador del país, Equipo nacional del proyecto, Miembros de las Instituciones Oficiales, Organismos, Organizaciones agrarias y de productores, Universidades e Institutos, Servicios de extensión, Agricultores representativos, etc.

- Después del arranque de ECPA (conocimiento y materiales) continuidad en la organización y red nacional.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO EUROPEO

El grupo dirigente Europeo lo constituyen los siguientes expertos:

- G. Chester** (Syngenta)
- H. Wicke** (BayerCropScience)
- S. Rutherford** (ECPA)
- J. Perkins** (Dow AgroSciences)
- A. McCreath** (Dow AgroSciences)
- L. Roy Parages** (AEPLA)

Director del Proyecto Europeo:

- Hans U. Felber**

Coordinador del Proyecto Español:

- Miguel Devesa**

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO ESPAÑOL

Se ha creado un Equipo Español para el seguimiento del Proyecto y está constituido por las siguientes personas y Compañías:

- Hans Felber** (Director Europeo del Proyecto)
- Miguel Devesa** (Coordinador Proyecto España)
- José M. Puiggros** (BayerCropScience)
- Pilar Masip** (BayerCropScience)
- Heinrich Wicke** (BayerCropScience)
- Enrique Portus** (Syngenta)
- Jean-P. Azoulay** (DuPont)
- Sonia Chapman** (BASF)
- Antonio de Luna** (Dow AgroSciences)
- L. Roy Parages** (AEPLA)

EQUIPO LOCAL EN ALMERÍA

- Se ha creado un Equipo Local del Proyecto en Almería compuesto por un Delegado (comercial/técnico) de cada Compañía miembro de AEPLA.
- El Objetivo es aportar el conocimiento local, la validación y su colaboración en las iniciativas a tomar.

ENCUESTA / PUNTO DE PARTIDA

Durante el mes de Octubre de 2002 se ha realizado una encuesta en Almería para conocer de dónde partimos y además para que sirva a través de la duración de este Proyecto como herramienta de medición.

La Encuesta tiene el siguiente diseño:

- Entrevistas personales con agricultores/propietarios de invernaderos en Almería y observaciones reales durante la aplicación de productos agroquímicos.
- Grupo objetivo: agricultores/trabajadores de invernaderos de tamaño pequeño a mediano
- Tamaño de la muestra: 200 (200 entrevistas + 200 observaciones reales).
- Trabajo de campo: 1 de Octubre a 23 de Octubre de 2002.
- Medios para obtener la información :
 - 1º.- Observación de la aplicación (Hoja de observación)
 - 2º.- Realización de entrevistas a los aplicadores (agricultor / operario) a través de un cuestionario.

Temas:

- Etiquetas de los productos fitosanitarios
- Aplicación, mezclas, equipos: actuales Equipos de aplicación, su limpieza y mantenimiento.
- Equipos de Protección Personal (EPP): actual situación de los EPP su limpieza y mantenimiento y almacenamiento.
- Envases: manejo y forma de desecharlos.
- Higiene y limpieza
- Principales problemas asociados con mezclas, preparación de caldos y aplicación.
- Agricultores: experiencia profesional, entrenamiento, cualificación para el uso de agroquímicos.

=====

**COMUNICACIONES
CIENTÍFICAS**

MODIFICACIÓN DE LA ADSORCIÓN DE TERBUTILAZINA EN SUELO, POR ENMIENDAS CON RESIDUOS DE LA AGROINDUSTRIA DEL OLIVAR.

L. Sánchez¹, L. Delgado¹, R. Melgar², R. Nogales² y A. Peña¹

¹Dpto. de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental. ²Dpto. de Agroecología y Protección de Cultivos. Estación Experimental del Zaidín (CSIC). c/ Profesor Albareda, 1. 18008 · GRANADA

RESUMEN

Se han realizado isotermas de adsorción con el herbicida triazínico terbutilazina en suelos sin enmendar y enmendados con residuos de la agroindustria del olivar (alperujos, composts y vermicomposts de alperujos). Previamente los suelos se han incubado con los residuos durante tres meses. Los resultados previos parecen indicar que las enmiendas con los residuos del olivar aumentan ligeramente la retención de la terbutilazina.

INTRODUCCIÓN

El uso de los plaguicidas en agricultura es, desde hace más de 50 años, la principal herramienta para el control y lucha contra plagas y malas hierbas. Sin embargo, es un hecho bien conocido que la aplicación de plaguicidas puede provocar, en mayor o menor medida, una contaminación del suelo y, además, su entrada en las aguas subterráneas. Por tal motivo, la búsqueda de soluciones que minimicen el impacto ambiental de esos xenobióticos constituye, actualmente, una prioridad reconocida a nivel mundial.

Entre otras, han suscitado un gran interés aquellas dirigidas a modificar los procesos -adsorción y degradación- que regulan el comportamiento de los plaguicidas en el suelo, con el objetivo finalista de evitar la posible transferencia de esos agroquímicos a los recursos hídricos terrestres. En relación a los procesos de adsorción, se admite, en general que cuanto mayor es el valor de partición octanol-agua o mayor hidrofobicidad ($K_d > 1 \text{ dm}^3 \text{ g}^{-1}$), la adsorción del plaguicida es más fuerte y, por tanto, su movilidad disminuye. La adsorción viene regida fundamentalmente por la materia orgánica del suelo y, en menor medida, por el contenido y tipo de arcillas (Dios y col., 1990). Además, la materia orgánica interviene como fuente de C y N para los microorganismos, aumentando su número y diversidad en el suelo, lo que puede dar lugar a un aumento de la degradación de los plaguicidas en este medio (Alvey y Crowley, 1995).

Por tales motivos, la aplicación de enmiendas orgánicas al suelo puede constituir una herramienta eficaz para aumentar la adsorción de los plaguicidas, atenuando su lixiviación por el perfil edáfico. Este hecho ha sido observado en diferentes estudios, algunos de ellos realizados por nuestro grupo de investigación, en los que el suelo fue enmendado con turba (Dios y col., 1992, Matallo y col., 1999; Romero y col., 2001), biosólidos residuales (Sánchez y col., 1999) u otras enmiendas orgánicas sintéticas, como surfactantes (Sánchez y col., 2002).

En relación al uso de las enmiendas orgánicas como controladores del comportamiento de plaguicidas en suelos, se conoce muy poco sobre la posible utilización para este fin de residuos orgánicos generados por el sector agroindustrial. Dentro de la amplia gama de residuos producidos por las industrias agrícolas, tienen un gran interés aquéllos generados por el sector del aceite de oliva, sector que en algunas zonas de España constituye su principal fuente de riqueza.

La producción mundial de aceituna y aceite en 1996 alcanzó 14,8 y 2,7 millones de t, respectivamente. La UE produjo el 60% de la aceituna y el 71% del aceite mundial, a lo que España contribuyó con más de la mitad de la cantidad total producida. El cultivo del olivo en España tiene una gran importancia tanto a nivel social como económico, ya que supone el 11% de la superficie labrada, con una superficie nacional destinada a este cultivo de unos 2,25 millones de ha (<http://www.mapya.es>). La producción anual media es de 2,3 millones de t, de las cuales el 94,6% corresponden a aceituna de almazara. Actualmente el principal residuo de esta agroindustria es el alperujo u orujo húmedo, el cual se genera durante la extracción del aceite de oliva por centrifugación en dos fases. Este residuo de naturaleza lignocelulósica, cuya producción alcanzó, en el año 2001, cuatro millones de t, puede ser utilizado directamente como fuente de materia orgánica para los suelos. Sin embargo, su elevado contenido en grasas, polifenoles y otras sustancias fitotóxicas exige que, antes de su aplicación, deba ser sometido, a tratamientos de biodegradación y estabilización con objeto de evitar efectos adversos sobre los suelos y las plantas (Nogales y col., 1995). Entre los tratamientos existentes, los más comunes son los de bajo coste, como los de compostaje, proceso mediado por la acción de microorganismos y vermicompostaje, proceso en el que intervienen microorganismos y lombrices epigeas. Ambos procesos han sido eficazmente utilizados para bioestabilizar un gran número de residuos orgánicos (Elvira y col., 1996, 98; Nogales y col., 1999; Benítez y col., 2002). Los productos finales obtenidos—composts y vermicomposts— han sido tradicionalmente empleados en agricultura, como enmiendas, abonos o fertilizantes orgánicos de suelos, así como sustratos de cultivos bajo cubierta (Gallardo y Nogales, 1987; Benítez y col., 2000). Sin embargo, el posible uso de ellos como enmiendas orgánicas para controlar el comportamiento de plaguicidas en suelos prácticamente es desconocido.

En relación a esta cuestión, el presente estudio expone los resultados preliminares relativos al efecto de la aplicación del alperujo, natural o previamente compostado o vermicompostado, sobre la adsorción de un herbicida triazínico de amplio uso —Terbutilazina— en un suelo de naturaleza calcárea. A diferencia de la metodología comúnmente utilizada en otros estudios sobre adsorción de plaguicidas, en este experimento, se intentó simular las labores y prácticas de la agricultura española, para lo cual la adsorción del herbicida se llevó a cabo después de haber incubado el suelo con las diferentes enmiendas orgánicas durante un periodo razonable de tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Suelo y enmiendas orgánicas utilizadas

Se utilizó la capa arable (0-25 cm) de un suelo (Regosol calcárico) de olivar (S), de textura francoarcilloso, localizado en las cercanías de Iznalloz (Granada). Las enmiendas orgánicas, obtenidas a partir de residuos de olivar, utilizadas en el experimento fueron: alperujo u orujos 2 fases (A), compost de alperujo (C) y vermicompost de alperujo (V). El alperujo se obtuvo de una extractora de aceite de oliva (Romeroliva, Deifontes, Granada). El compost de alperujo fue suministrado por la empresa "Sociedad Cooperativa Sierra de Génave" (Puente-Génave, Jaén), quien lo obtiene a partir de residuos de olivar ecológico. El vermicompost de alperujo fue obtenido en la Estación Experimental del Zaidín. Para ello, una mezcla de alperujo con biosólidos residuales (8:1 ps:ps) fue vermicompostada durante un periodo de

seis meses (Benitez y col., 2002), utilizándose para ello lombrices cliteladas y no cliteladas de la especie *Eisenia andrei*. Algunas propiedades químicas del suelo y de las enmiendas orgánicas, determinadas según metodología del MAPA (1986), se exponen en la tabla 1.

Tabla 1. Algunas propiedades químicas del suelo y de las enmiendas orgánicas

	COT (g kg ⁻¹)	NKT (g kg ⁻¹)	C/N	pH	CE (dS m ⁻¹)
Suelo	29	2,1	14	8,1	0,28
Alperujo	480	6,5	74	5,3	6,28
Compost alperujo	243	14,5	17	7,9	1,02
Vermicompost alperujo	351	14,4	24	7.4	1,33

COT: carbono orgánico total, NKT: nitrógeno Kjeldahl total, CE: conductividad

Incubación del suelo con las enmiendas orgánicas

El experimento de incubación se efectuó utilizando recipientes de PVC de 5 L de capacidad. En cada uno de ellos se depositaron 3 kg de suelo tamizado (< 2 mm), solo o mezclado con cada una de las enmiendas orgánicas, previamente secadas al aire, molidas y tamizadas (< 2mm). Las enmiendas se aplicaron al suelo en dosis equivalentes a 50 t ha⁻¹ (dosis baja (B) o agrícola) y 200 t ha⁻¹ (dosis alta (A) o con potencial remediador). En función del número de enmiendas y dosis de aplicación hubo que preparar siete tratamientos: (S): suelo solo, (SAB): suelo + alperujo, dosis baja; (SAA): suelo + alperujo, dosis alta; (SCB): suelo + compost de alperujo, dosis baja; (SCA): suelo + compost de alperujo, dosis alta; (SVB): suelo+ vermicompost de alperujo, dosis baja y (SVA): suelo+ vermicompost de alperujo, dosis alta. La incubación de los diferentes tratamientos ensayados se llevó a cabo en una cámara cerrada a 28°C durante un periodo de 3 meses. La humedad de incubación correspondió al 80% de la capacidad de campo del suelo, que se ajustó mediante el aporte periódico de agua destilada. Al final del periodo de incubación los suelos, solos o enmendados, fueron secados al aire y guardados herméticamente en bolsas de plástico. La tabla 2 indica algunas de las características químicas de los diferentes suelos al final del periodo de incubación.

Tabla 2. Características químicas de los suelos al final del periodo de incubación

	COT (g kg ⁻¹)	pH	CE (dS m ⁻¹)
S	23	8,12	0,49
SAB	22	8,15	0,53
SAA	34	8,05	0,72
SCB	25	8,08	0,56
SCA	34	8,15	0,71
SVB	28	8,12	0,55
SVA	35	8,04	0,68

Herbicida

El herbicida elegido para estos ensayos fue la terbutilazina (2-ter-butilamino 4-cloro 6-etilamino 1,3,5-triazina) con pureza del 99,3 %. Se trata de un herbicida triazinico con un amplio campo de actividad y larga persistencia empleado en diferentes cultivos, entre ellos, el olivar.

Cinéticas de adsorción

En primer lugar, para establecer la velocidad del proceso de adsorción se realizó un estudio cinético. El ensayo se llevó a cabo con suelo solo y enmendado con alperujo, compost y vermicompost a dosis alta. Para ello se pesan, en tubos de vidrio, 5 g de suelo a los que se adicionan 20 mL de solución acuosa de terbutilazina a 10 mg L^{-1} , se mezclan e introducen en cámara termostatazada a $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Se agitan en un agitador mecánico, y se extraen alícuotas a diferentes intervalos de tiempo (desde 30 min a 24 h). Las alícuotas se trasvasan a un vial tipo Eppendorf y se centrifugan a 15000 rpm durante 20 min a $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Una vez centrifugada la solución se toma 1 mL de ésta para su extracción líquido-líquido con 2 ml de hexano-tolueno (1:1) y posterior determinación por CG.

Isotermas de adsorción

Se hicieron para suelo sin enmendar y enmendado con alperujo, compost y vermicompost a dosis baja y alta. Se realizan, según el procedimiento seguido para las cinéticas, con soluciones acuosas de terbutilazina a 2, 5, 10 y 15 mg L^{-1} , durante 6 h. Las isotermas se hacen por duplicado para cada concentración, con un blanco de la solución acuosa sin suelo, que permita controlar la posible degradación del herbicida durante el proceso.

Tratamiento de la muestra y análisis

Para la determinación de terbutilazina en extractos acuosos se agitó, en agitatuos, 1 mL de la solución de herbicida con 2 mL de hexano:tolueno (1:1). La separación de las fases se llevó a cabo por congelación de la mezcla durante unas horas ($-18 \text{ }^\circ\text{C}$) y posterior trasvase de la solución orgánica a un vial para su análisis. La recuperación del herbicida fue de 99,4%.

Las muestras se analizaron en cromatógrafo de gases (CG) Star 3400 (Varian), equipado con detector TSD e inyector automático 8200 (Varian). Se inyectó $1 \text{ } \mu\text{L}$ de la muestra sin división de flujo en columna Ultra 2 (5% de Ph Me silicona) de 25 m de longitud, $0,32 \text{ mm}$ d.i. y $0,17 \text{ } \mu\text{m}$ de ancho de película, usando He como gas portador. Las temperaturas fueron: Inyector $280 \text{ }^\circ\text{C}$, detector $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y el horno se programó iniciando a $45 \text{ }^\circ\text{C}$ (1 min), a $25 \text{ }^\circ\text{C min}^{-1}$ hasta $160 \text{ }^\circ\text{C}$ y a $7 \text{ }^\circ\text{C min}^{-1}$ hasta $210 \text{ }^\circ\text{C}$ (2 min). En estas condiciones el tiempo de retención de la terbutilazina era de 9,95 min.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cinéticas de adsorción

Los valores experimentales se han ajustado a la ecuación hiperbólica 1, donde X es la cantidad de plaguicida adsorbido (g g^{-1}) al tiempo t (h), B es una constante y X_{max} la cantidad máxima de plaguicida adsorbida por el suelo. X_{max} se calcula mediante una representación lineal de la ecuación 1 considerando la cantidad adsorbida frente a los valores de tiempo, ambos a la inversa (Romero y col., 2000).

$$X = \frac{X_{\max} * t}{B + t} \quad \text{ó} \quad \frac{1}{X} = \frac{B}{X_{\max} * t} + \frac{1}{X_{\max}} \quad (1)$$

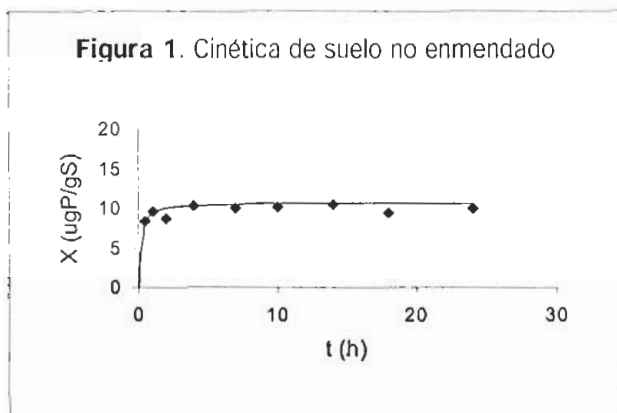
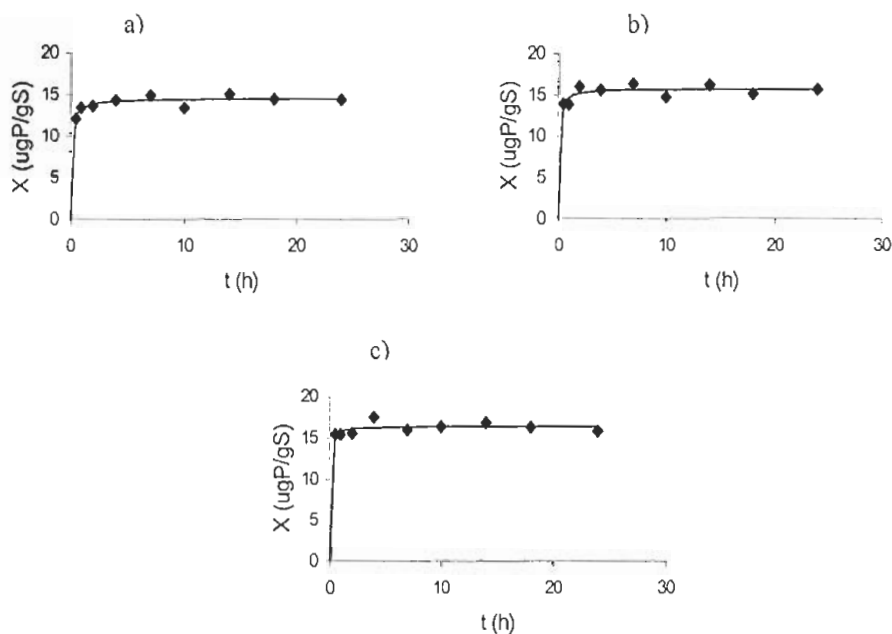


Figura 2. Cinéticas de suelo enmendado con a) alperujo (dosis alta); b) compost (dosis alta); c) vermicompost (dosis alta).



En la Figuras 1 y 2 se representan los puntos experimentales, junto con la curva teórica obtenida tras la aplicación a los resultados de la ecuación 1. Dichas figuras

indican que la adsorción del herbicida es rápida, teniendo lugar en las primeras horas de contacto entre la solución y el suelo. En todos los casos el tiempo necesario para adsorber el plaguicida es inferior a 4 h, por lo que se tomó éste como tiempo de equilibrio.

Para el cálculo de la velocidad de reacción del proceso se emplea la ecuación 2 (Moreale y van Bladel, 1979). k es la constante de velocidad del proceso y n es el orden de la reacción, X es la cantidad de plaguicida adsorbido por gramo de suelo a tiempo t , y X_{max} es el valor calculado con la expresión anterior (ecuación 1).

$$\frac{dx}{dt} = k (X_{max} - X)^n \quad (2)$$

Tabla 3. Datos cinéticos de la adsorción de terbutilazina en suelo solo y enmendado con tres tipos de subproductos del olivar.

Muestra	X_{max} (g g ⁻¹)	K (g g ⁻¹ s ⁻¹)	n
Suelo (S)	10,74	4,7 10 ⁻⁴	2
Suelo + alperujo dosis alta (SAA)	14,56	3,9 10 ⁻⁴	2
Suelo + compost dosis alta (SCA)	15,77	3,2 10 ⁻⁴	2
Suelo + vermicompost dosis alta (SVA)	16,42	4,5 10 ⁻⁴	2

Las cantidades máximas de herbicida adsorbido por las distintas muestras de suelo indican un aumento con las diferentes enmiendas (Tabla 3), mayor cuanto mayor es la cantidad de materia orgánica de la misma (Tabla 2). Si se correlacionan los valores de X_{max} con el contenido de materia orgánica de los suelos se obtiene la ecuación lineal $X_{max} = 2,5157 \times m.o. + 0,7719$, con un coeficiente de correlación de 0,9366. Este resultado indica que el contenido en materia orgánica es uno de los factores que influye en la cantidad máxima de terbutilazina adsorbida, pero no el único, hecho que se ha descrito para otros plaguicidas (Sánchez, 2002).

De la ecuación 2 se obtienen los valores de la constante cinética de velocidad (k) y el orden de reacción (n), que aparecen resumidos en la Tabla 3. En todos los casos el orden de reacción es 2. Los valores de k , del orden de 10⁻⁴ µg g⁻¹ s⁻¹, indican que el proceso es de tipo difusivo en todos los casos (Dios y col., 1992). La adición de materia orgánica reduce ligeramente, pero no de forma significativa, la constante de velocidad lo que podría explicarse por la difusión de las moléculas del herbicida en los poros de la materia orgánica (Sánchez y col., 2002).

Isotermas de adsorción

Los datos experimentales se ajustaron a la ecuación 3, que corresponde al modelo de Freundlich, donde X es la cantidad adsorbida por gramo de muestra y C_e es la concentración de equilibrio de la solución en contacto con el sólido. K_f y n son dos constantes que dependen de diversas variables y expresan el comportamiento típico de una superficie heterogénea. La ecuación 4 es la forma lineal del modelo de Freundlich.

$$X = K_f * C_e^{1/n} \quad (3)$$

$$\text{Log } X = \text{Log } K_f + 1/n * \text{Log } C_e \quad (4)$$

Tabla 4. Valores de las constantes de Freundlich (K_f y $1/n$) y del coeficiente de determinación para terbutilazina en diferentes sustratos.

Muestra	K_f	$1/n$	R^2
S	$1,15 \pm 0,13$	$1,15 \pm 0,07$	0,95
SAB	$1,42 \pm 0,20$	$1,15 \pm 0,09$	0,92
SAA	$1,62 \pm 0,27$	$1,14 \pm 0,10$	0,89
SCB	$1,26 \pm 0,14$	$1,26 \pm 0,07$	0,96
SCA	$1,80 \pm 0,27$	$1,17 \pm 0,09$	0,91
SVB	$1,29 \pm 0,15$	$1,31 \pm 0,07$	0,96
SVA	$1,79 \pm 0,20$	$1,28 \pm 0,07$	0,95

En la Tabla 4 se recogen los valores de K_f y n obtenidos del ajuste al modelo de Freundlich. El cálculo de los errores de ambas constantes se obtiene del análisis estadístico de la regresión lineal realizada con los puntos experimentales.

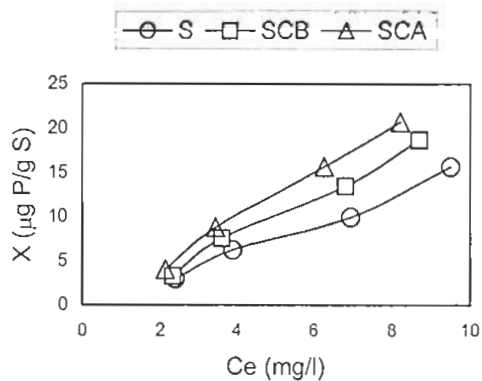
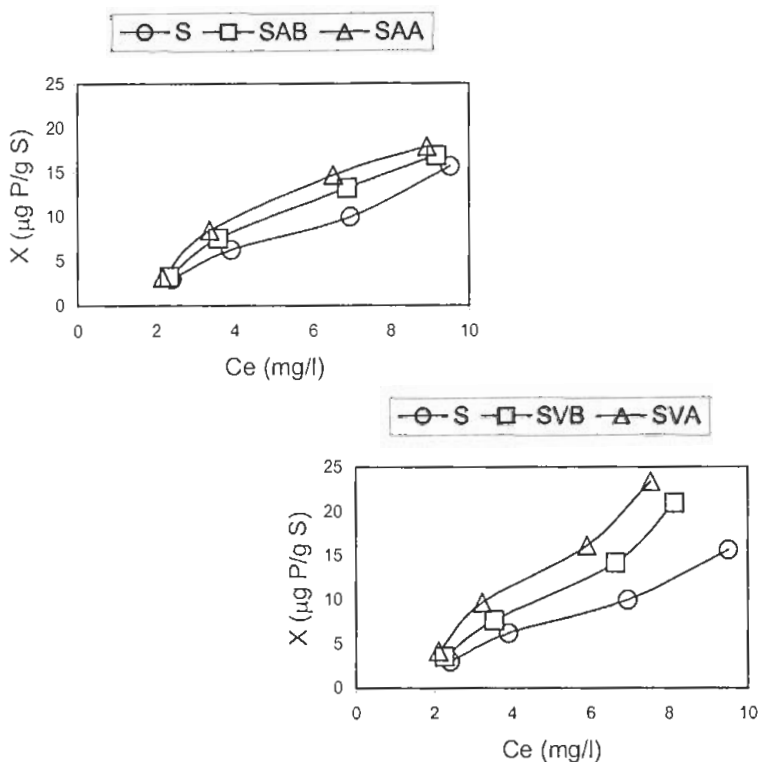


Figura 3. Isotermas de adsorción de los diferentes suelos.



Los valores de K_f con la enmienda a dosis bajas (dosis agrícolas) indican que la adsorción del herbicida no se modifica sustancialmente respecto del suelo sin enmendar. Cuando el suelo se adiciona con enmiendas a dosis altas (dosis con potencial remediador) los valores de K_f aumentan en todos los casos (Tabla 4). El incremento observado se relaciona con el aumento en el contenido en materia orgánica ocasionado con la enmienda (Tabla 2). Sin embargo, el incremento en la adsorción es muy inferior al esperado, teniendo en cuenta las diferencias en las dosis empleadas (50 y 200 t ha⁻¹, respectivamente).

Hay que resaltar que el proceso de incubación provocó una pérdida importante de materia orgánica de cada uno de los enmendantes (Tablas 1 y 2), en especial del alperujo, residuo menos estabilizado que el compost y vermicompost. Esta pérdida de materia orgánica y, por tal motivo, un menor potencial para retener plaguicidas, habrá de ser tenida en cuenta en futuros experimentos, aplicando enmiendas en condiciones que asemejen las utilizadas habitualmente en agricultura.

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares obtenidos en el presente estudio permiten establecer las siguientes conclusiones:

La mayor parte de la materia orgánica contenida en el alperujo se mineralizó durante el proceso de incubación de esta enmienda en el suelo. Este efecto fue menos acusado cuando el suelo fue enmendado con los productos estabilizados -composts y vermicomposts- de alperujo.

Debido a la pérdida de materia orgánica lábil durante el proceso de incubación, la adsorción de terbutilazina se vio poco afectada por el aporte de las diferentes enmiendas orgánicas al suelo.

Aunque las diferencias fueron muy escasas, el suelo enmendado con dosis elevadas de vermicompost y compost de alperujo presentó una capacidad de retención del herbicida ligeramente mayor que el alperujo natural.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio ha sido financiado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía a través del Proyecto de Investigación CA0001-007. L. Delgado agradece al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte la beca FPU concedida para la realización del presente estudio. Asimismo, los autores agradecen a la empresa Romeroliva el alperujo suministrado y a la Sociedad Cooperativa Sierra de Génave el compost de alperujo proporcionado, y a ambas su interés en el seguimiento del proyecto de investigación.

REFERENCIAS

- Alvey, S. y Crowley, D.E. 1995. Influence of organic amendments on biodegradation of atrazine as a nitrogen source. *J. Environ. Qual.* 24, 1156-1162.
- Benítez, E., Melgar, R., Sainz, H., Gómez, M. y Nogales, R. 2000. Enzyme activities in the rhizosphere of pepper (*Capsicum annuum*, L.) grown with olive cake mulches. *Soil Biol. Biochem.* 32, 1829-1835.
- Benítez, E., Sainz, H., Melgar, R. y Nogales, R. 2002. Vermicomposting of a lignocellulosic by-product from olive oil industry, a pilot scale study *Waste Manag. Res.* 20, 134-142
- Dios Cancela, G., Romero Taboada, E. y Sánchez Rasero, F. 1990. Adsorption of cyanazine on peat and montmorillonite clay surface. *Soil Sci.* 150, 836-843.
- Dios Cancela, G., Romero Taboada, E. y Sánchez Rasero, F. 1992. Carbendazim adsorption on peat, montmorillonite and soils. *J. Soil Sci.* 43, 99-11.
- Elvira, C., Goicoechea, M., Sampedro, L., Mato, S. y Nogales, R. 1996. Bioconversion of solid paper pulp mill sludge by earthworms. *Biores. Technol.* 57, 173-177.
- Elvira, C., Sampedro, L., Benítez, E. y Nogales, R. 1998. Vermicomposting of sludges from paper mill and dairy industries with *Eisenia andrei*, a pilot scale study. *Biores. Technol.* 63, 205-211.
- Gallardo-Lara, F. y Nogales, R. 1987. Effect of the application of town refuse compost on the soil-plant system, A review. *Biol. Wastes* 19, 35-62.
- M.A.P.A. (1986). *Métodos oficiales de análisis. Tomo III. Plantas, productos orgánicos fertilizantes, suelos, agua, productos fitosanitarios y fertilizantes inorgánicos.* Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 532 pp.
- Matallo, M., Romero, E., Peña, A, Sánchez-Rasero, F. y Dios, G. 1999. Leaching of mecoprop and dichlorprop in calcareous soil. Effect of the exogen organic matter addition in this process. *J. Environ. Sci. Health B* 34, 617-632.
- Moreale, A. y van Bladel, R. (1979). Soil interactions of herbicides derivated aniline residues: a thermodynamic approach. *Soil Sci.* 127, 1-9.

- Nogales, R., Elvira, C., Benitez, E. y Gómez, M. 1995. Uso agrícola de compost y vermicompost de basuras urbanas (I), procesos, madurez y calidad de los productos. *Residuos*, 26, 53-57.
- Nogales, R., Melgar, R., Guerrero, A., Lozada, G., Benitez, E., Thompson, R. y Gómez, M. 1999. Growth and reproduction of *Eisenia andrei* in dry olive cake mixed with other organic wastes. *Pedobiol.* 43, 744-752.
- Romero, E., Dios, G., Peña, A., y Sánchez-Rasero, F. (2000). *Methods for the determination of pesticide adsorption on soils and their constituents* En: *Pesticide/Soil Interactions. Some Current Research Methods*. Eds.: Cornejo, J. y Jamet, P. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Paris, Francia. p.197-205.
- Romero, E., Matallo, M., Peña, A., Sánchez-Rasero, F., Schmitt-Kopplin, Ph. y Dios, G. 2001. Dissipation of racemic mecoprop and dichlorprop and their pure enantiomers in three calcareous soils with and without peat addition. *Environ. Pollut.* 111, 209-215.
- Sánchez, L.M., Romero E.T., Sánchez-Raseo, F., Dios G.C., Castillo, A.M., Cabrera, J.J. y Peña A.H. 1999. *Efecto de la adición de materia orgánica y surfactantes sobre el comportamiento de metidación en suelos de la Vega de Granada*. En: *Estudios de la Zona no Saturada, ZNS'99*. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (I.C.I.A). p. 175-80
- Sánchez, L., Sánchez-Rasero, F., Dios, G., Romero, E. y Peña, A. 2001. Use of sewage sludge and/or surfactants to modify the distribution of methidathion in calcareous soil with low organic matter content. *Pest Manage. Sci.* (en prensa).

TÍTULO: PRESENCIA, EN CANARIAS, DE *Trioza erythrae* (DEL GUERCIO, 1918), (Hemiptera, Psyllidae), PSÍLIDO AFRICANO DE LOS CÍTRICOS

AUTOR (ES): FRANCISCO PÉREZ PADRÓN y AURELIO CARNERO HERNÁNDEZ

CENTRO DE TRABAJO: DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL DEL I.C.I.A. (INSTITUTO CANARIO DE INVESTIGACIONES AGRÁRIAS)

LOCALIDAD: VALLE DE GUERRA, Apdo. 60 – 38200 LA LAGUNA (TENERIFE)

RESUMEN:

A principios del año 2002 fue identificada por primera vez en Canarias una plaga cuarentenable de los cítricos, la psila africana *Trioza erythrae* (DEL GUERCIO).

La plaga, aparecida en el norte de Tenerife, se ha ido extendiendo por la zona norte de las islas de La Palma y La Gomera.

Las larvas de psila provocan agallas de forma oval en las hojas y ocasionalmente ligeras clorosis, pero raramente defoliaciones y marchitamientos.

El daño más importante que puede originar, es la facultad de transmitir, en condiciones naturales, la bacteria gram-negativa que causa el “greening”, una enfermedad bacteriana muy grave.

PRESENCIA, EN CANARIAS, DE *TRIOZA ERYTREA* (DEL GUERCIO, 1918) (HEMÍPTERA, PSYLLIDAE), PSÍLIDO AFRICANO DE LOS CÍTRICOS

Pérez Padrón F. y Carnero Hernández A.

Departamento de Protección Vegetal del I.C.I.A. (Instituto Canario de Investigaciones Agrarias)

INTRODUCCIÓN

A principios del año 2002, constatamos la presencia de un Hemíptero Psyllidac, procedente de un finca de cítricos sita en Valle de Guerra (norte de Tenerife), y que resultó corresponder a la especie *Trioza erytreae* de la familia Psyllidae (Passos de Carvalho y Franquinho Aguiar, 1997), posteriormente la plaga ha ido apareciendo en las islas de La Palma y La Gomera. Se estima que en Tenerife están afectadas unas 60 Has (30.000 árboles), en La Gomera unas 6 Has (3.600 árboles) y sin datos concretos en la isla de La Palma.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Trioza erytreae, se encuentra distribuida por Asia (Arabia Saudí y Yemen), región Afrotropical (Camerún, Zaire, Etiopía, Sudán, Este de África, Madagascar, Ruanda, Malawi, Zimbabwe, Zambia, S. África e islas Mauricio, Reunión y Santa Elena). Tratándose de una plaga originaria de la Región Etiópica

Actualmente está presente en Madeira (Portugal) e islas de Tenerife, Palma y Gomera (Canarias).

PLANTAS HUÉSPEDES

Vive exclusivamente sobre plantas de la familia Rutaceae, principalmente del género *Citrus* (naranja, limonero y mandarino). En la isla de Madeira coloniza también al "Zapote Blanco" *Casimiroa edulis*.

CARACTERÍSTICAS

Las puestas están formadas por huevos alargados, amarillentos, puntiagudos en su parte anterior y con un pedúnculo que les permite sean fijados al tejido vegetal, principalmente en hojas jóvenes. Las ninfas son sedentarias y se fijan al envés de las hojas jóvenes donde, en poco tiempo, inducen a la formación de agallas; son elípticas, planas por su parte dorsal y convexas por la ventral; su coloración va desde el amarillo, en los primeros estadios larvarios, al verde y llegando a término de su desarrollo pueden ser grisáceas o cenicientas; presentan filamentos cerosos en sus bordes. Los adultos, alados, con aspecto de pulgón y muy frágiles, son al poco tiempo de eclosionar de coloración clara, pero van oscureciendo hasta el castaño oscuro. Los machos son más pequeños que las hembras y presentan la extremidad del abdomen truncada, mientras que las hembras la tienen puntiaguda. Los

adultos cuando se alimentan en las hojas, adoptan una posición característica con el abdomen levantado en relación con la superficie foliar.

BIOLOGÍA

Según CATLING (1969b); GREEN & CATLING (1971), la psila de los cítricos es sensible a temperaturas elevadas y baja humedad relativa, las cuales reducen la eclosión de los huevos y el buen desarrollo de los primeros estadios larvarios.

Los huevos son largos, aplanados y tienen unos 0,3 mm de longitud; generalmente puestos en los bordes o nervaduras principales de las hojas jóvenes, anclados al limbo foliar por un corto apéndice. Normalmente eclosionan entre los 6-15 días.

Las ninfas, que parecen larvas de mosca blanca, se desplazan un corto periodo por la superficie de las hojas y luego se fijan al envés para alimentarse de las hojas tiernas y jóvenes. Una vez fijadas, no se mueven al menos que sean molestadas; en los puntos de alimentación se forman depresiones según las hojas van desarrollándose, estas depresiones van adquiriendo un tamaño mucho mayor cuando las ninfas crecen, pero nunca encerrando al insecto completamente. Las hojas con muchas depresiones se rizan completamente hacia su interior. Las ninfas son amarillas con ojos rojos, pero pueden volverse castañas si están parasitadas. Se presentan 5 estadios ninfales, que tardan unos 17-43 días hasta que emerge el adulto.

Los adultos parecen pulgones y llegan a medir unos 2 mm de longitud, tienen alas largas y transparentes, verdosos cuando emergen pero más tarde adquieren una tonalidad castaña. Las hembras tienen un periodo de vida de un mes y pueden poner 600 huevos. El número de puestas y la longevidad de los adultos están influenciados por la presencia o ausencia de brotaciones nuevas.

La duración de cada generación (43-115 días) depende de diversos factores, incluyendo la temperatura media y el valor nutritivo de las hojas. Por debajo de los 10° C de temperatura no hay desarrollo ninfal. La especie no presenta diapáusa; al aumentar la humedad relativa y la temperatura, también aumenta el número de individuos en todos los estadios de desarrollo.

Las psilas adultas presentan fototropismo positivo y por ello se suelen dirigir a las extremidades de las ramas donde pueden encontrar hojas jóvenes en crecimiento; al atardecer generalmente regresan a las hojas más viejas del interior de la copa del árbol, donde quedan más protegidas de las bajas temperaturas y del viento.

SINTOMATOLOGÍA Y DAÑOS

Las ninfas una vez instaladas en el envés de las hojas, provocan la aparición de agallas de forma oval y en cuya concavidad permanecen fijadas a la planta huésped. En grandes infestaciones el número de agallas por hoja es muy elevado y en consecuencia quedan completamente retorcidas y pueden presentar ligeras clorosis, aunque raramente llegan a ocasionar defoliaciones y marchitamientos.

El daño más importante que puede originar la *Trioza*, es la facultad de transmitir, en condiciones naturales, la bacteria gram-negativa que causa el "greening", una enfermedad bacteriana muy grave que en África del Sur, en el año 1965, fue la responsable de pérdidas del 30 al 100 % de las plantaciones (HILL, D.S. 1983).

El "greening" o "citrus greening disease" no suele presentarse en climas calurosos y secos, pero sí en zonas de cierta altitud y alta humedad relativa.

IMPORTANCIA ECONOMICA

Esta plaga está considerada como muy dañina para cultivos de cítricos, además de estar en el listado de especies cuarentenables para Canarias y Península. Su presencia en Canarias sería una primera cita para todo el territorio nacional por lo que se requiere tomar una serie de medidas para evitar su expansión. Aparte de medios de control convencionales se debería impedir movimientos de material vegetal entre Tenerife, La Palma y Gomera, otras islas y Península. Con un seguimiento exhaustivo de la evolución de la plaga en los cultivos adyacentes al foco afectado y comunicación a cultivadores para que estén vigilantes y puedan detectar cualquier anomalía en su cultivo con síntomas similares a los producidos por este insecto.

CONTROL BIOLÓGICO

Por la bibliografía consultada, sabemos que existen diversos depredadores naturales principalmente arañas y en segundo lugar crisópas, coccinélidos, sírfidos, hemeróbidos, formícidos, himenópteros y ácaros (BERG et al. 1987).

En la isla de Reunión, la *Trioza erythrae*, ha podido ser controlada con bastante éxito mediante el parasitóide *Tamarixia dryi* importado de África del sur (AUBERT et al, 1980; AUBERT & QUILICI, 1983) y el encírtido *Diaphorencyrtus aligarhensis*, este último también importado de suráfrica, pero con resultados menos satisfactorios (PRINSLOO, 1985). Un hongo entomopatógeno *Cladosporium oxysporum* fue aislado del pseudococcido *Planococcus citri*, que una vez multiplicado y aislado en el laboratorio dio buenos resultados como controlador de la plaga (SAMWAYS & GRECH, 1986).

En Canarias hemos encontrado crisópas y algunos coccinélidos (*Scimmus* y *Delphastus*) que efectúan un eficaz control de larvas y huevos de *Trioza*. Pretendemos realizar un seguimiento de potenciales enemigos naturales en las zonas afectadas por esta nueva plaga, así como su posible eficacia.

CONTROL QUIMICO

En las islas se están realizando tratamientos, en todas las zonas afectadas, con CARBOSULFAN 25 LE a la dosis de 100-150 cc/hl; BENFURACARB 20% EC, 150-200 cc/hl; IMIDACLOPRID 20% SL, 50 cc/hl y PIRIPROXIFEN 10% EC, 25-75 cc/hl, que han resultado ser las materias activas más eficaces contra esta nueva plaga.

BIBLIOGRAFÍA

AUBERT, B; BOVE, J.M. & ETIENNE, J. (1980). La lutte contre la maladie du greening des agrumes à L'île de la Réunion. Résultats et perspectives. *Fruits* **35**: 605-624.

AUBERT, B & QUILICI, S. (1983). Nouvel équilibre biologique observé à la Réunion sur les populations de psyllides après l'introduction et l'établissement d'hyménoptères chalcidiens. *Fruits*, **38**, (11): 771-780.

CATLING, H.D. (1969b). The bionomics of the South African citrus psylla, *Trioza erythrae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae). 3. The influence of extremes of weather on survival. *J.ent.Soc.sth.Afr.***32**, (2): 273-290.

Commonwealth Institute of Entomology. DISTRIBUTION MAPS OF PESTS. Series A (Agricultural), Map n° 234. June 1967.








GREEN, G.C. & CATLING, H.D. (1971). Weather-induced mortality of the citrus psylla, *Trioza erythrae* (Del Guercio) (Homoptera: Psyllidae), a vector of greening virus, in some citrus producing areas of Southern Africa. *Agr. Meteorol.*, **8**:305-317

HILL, D.S. 1983: "Agricultural Insect Pests of the Tropics and their Control", 2^a Edic. Cambridge University Press. 746 pp.

PASSOS de CARVALHO, J y FRANQUINHO AGUIAR, A.M. 1997: "Pragas dos Citrinos na Ilha da Madeira". Região Autónoma da Madeira. Secretaria Regional de Agricultura Florestas e Pescas. Direcção Regional de Agricultura. 411 pp.

PRINSLOO, G.L.(1985). Afrotropical Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea): new records and notes. *Journal of Natural History*. **19**, (2): 277-284.

SAMMWAYS, M.J. & GRECH, N.M. (1986). Assessment of the fungus *Cladosporium oxysporum* (Berk, and Curt.) as a potential biocontrol agent against certain Homoptera. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. **15**, (4): 231-239 (resume CAB).

AGRICULTURA	
GANADERÍA	
PESCA Y ACUICULTURA	
POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA	
FORMACIÓN AGRARIA	
CONGRESOS Y JORNADAS	
R.A.E.A.	

ISBN 84-8474-085-4



9 788484 740858

P.V.P.: 12 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca