

Francisco Vilches Martínez¹ ● Florencia Vilches Mora ● Jorge Vilches Mora¹
Fco.Javier Vilches Mora¹ ● Javier Pérez Gonzalez¹ ● Francisco Cuenca Montagut²

ENSAYOS PRELIMINARES CON EL FUNGICIDA *BELLIS* (*PYRACLOSTROBIN + BOSCALID*), PARA EL CONTROL DE *ALTERNARIA ALTERNATA* PV. CITRI EN EL CULTIVO DE LOS CÍTRICOS CV. FORTUNA.

1 ENAGRO SLL (Dpto. técnico)
2 Servicio de Sanidad Vegetal
(Silla, Valencia)

1) INTRODUCCIÓN.

1.1. Agente causal.

La mancha marrón o "brown spot", causada por *Alternaria alternata* pv. citri, fué descrita por primera vez en Australia en el año 1903, pero ha sido durante los últimos 15 años, cuando se ha generalizado su expansión, informándose de los primeros ataques en España, durante el otoño de 1998 (Vicent *et al.*, 1999, 2000), en un huerto de mandarina Fortuna, localizado en Alzira (Valencia); posteriormente se ha detectado su presencia en las provincias de Castellón, Alicante, Huelva y Cádiz, confirmando la presencia de esta

RESUMEN

Durante la campaña 2003 se han realizado dos ensayos exactos contra *Alternaria alternata* en cítricos. Ambos ensayos se han ejecutado sobre árboles en producción de la variedad Fortuna, con antecedentes de ataques por esta enfermedad.

Las dosis de *Bellis* utilizadas han variado entre 1.75 L/Ha y 3.3 L/Ha, con un consumo de caldo entre 3500 y 4400 L/Ha, en función de la densidad de plantación y del porte de los árboles (ello ha supuesto una concentración del caldo de aplicación entre el 0.05% y el 0.075%). También se ensayó una variante que contemplaba la mezcla de *Bellis* y el aditivo *Break* al 0.025%, ambos formulados propiedad de **BASF Española SA**

Como comparativo, se ha empleado un producto a base de *Mancozeb* 80% WP a dosis única del 0.4% (14.0 - 17.6 K/Ha según caldo).

Las aplicaciones (entre 4 y 8 según ensayo), se realizaron mediante pulverización foliar, en momento de sensibilidad de las plantas cuando se alcanzaba un umbral (grado 8, según la Unidad de Micología de la ETSIA) que contemplaba las condiciones óptimas para el desarrollo de *Alternaria* (Tº, Hr, agua libre...).

Las evaluaciones se efectuaron a partir del 2º tratamiento, sobre 40 brotes/parcela elemental contando el número de hojas sanas y atacadas en cada brote, así como el número de brotes con ataque en el tallo. También se evaluó el ataque sobre 50 frutos/parcela. En uno de los ensayos, no se pudieron evaluar los frutos en el cambio de color por perderse la cosecha totalmente a causa de un fuerte pedrisco en el mes de agosto.

En cosecha, se evaluaron los rendimientos por parcela elemental y el ataque en fruto para determinar el número de kilos comerciales obtenidos.

En los dos ensayos, con todas las variantes ensayadas se han obtenido diferencias con respecto al *Testigo* con eficacias superiores al 90%, para las variantes con *Bellis*.

Los mejores resultados se han obtenido con *Bellis* 0.05-0.075% (93-98% de eficacia sobre frutos), con diferencias significativas respecto al comparativo *Mancozeb* 0.4%, que mostró una eficacia del 80-83%.

Con *BELLIS* también se incrementaron los rendimientos, con un mayor número de frutos comerciales.

enfermedad, en las principales zonas productoras de mandarina Fortuna de España (Vicent, 2002), hasta tal punto que el aforo de cosecha 2003/2004, realizado por la Conselleria

d'Agricultura, cifraba la producción de la mandarina Fortuna, en 120.000 Tm, cuando en el año pasado, ascendió a 160.000 Tm, ocurriendo lo mismo en Huelva, con un descenso de la producción de 3000 Tm, hasta tal punto que el sindicato AVA achaca, para el caso de la Comunidad Valenciana, esta merma de un 20%, como consecuencia del ataque de esta enfermedad, lo que está obligando a su reconversión (AVA, 2004), por parte de muchos citricultores.

En la actualidad existen referencias bibliográficas de su ataque en numerosos países, tales como Florida (USA), Cuba, Israel, Turquía, Sudafrica, Colombia, Italia..., afectando fundamentalmente a híbridos, de la mandarina Dancy, existiendo referencias de ataques a tangelos (Orlando, Fairchild, Page, Murcott, Nova, Sunburst, Lees, Mineola...etc.) y con menor intensidad afectando al pomelo, habiéndose mostrado resistentes hasta la fecha, la mayoría de las variedades de clementinas y limones, no encontrándose referencias de su ataque, sobre el grupo de las naranjas, (Timmer, 1999, Timmer *et al.*, 2000, Bella, *et al.*, 2001, Vicent *et al.*, 1999, 2002, Solel, *et al.*, 1997).

La mancha marrón de los cítricos, especialmente sobre tangelos, está ocasionada por una forma especializada de *Alternaria alternata* patovar *citri*, aunque actualmente algunos investigadores, manifiestan sus dudas sobre esta cuestión al considerar, que todas las cepas de *Alternaria alternata*, que causan el "brown spot", sean procedentes

exclusivamente de esa especie (Simmons, 1999), la cual produce una toxina específica, generada en los tejidos del huésped, que esta relacionada con la manifestación de los síntomas de ataque, diferenciándose de los producidos por *Alternaria citri*, (Nishimura *et al.*, 1983, Witheside, 1988, Kohmoto *et al.*, 1991, Solel, 1991).

1.2 Síntomas y daños.

Uno de los síntomas más característicos de esta enfermedad, es la intensa defoliación que genera, al provocar ataques sobre las hojas y tallos de las jóvenes brotaciones, originando lesiones sobre el limbo foliar, que posteriormente se extienden a lo largo de las nervaduras principales de las hojas, a causa de la toxina emitida por el patógeno. (Solel, *et al.* 1997)

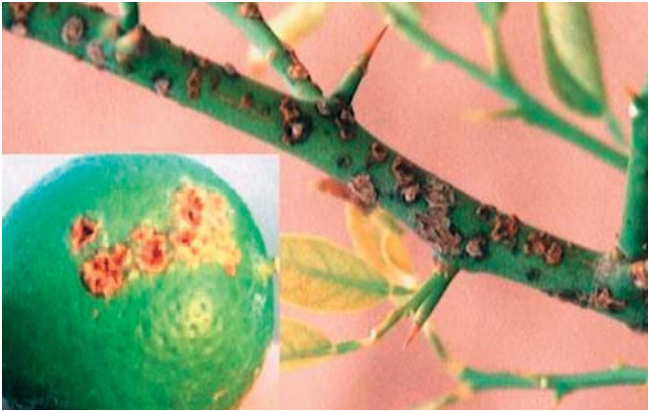
Durante los momentos iniciales del cuajado, la enfermedad también se manifiesta, sobre los jóvenes frutos, provocando pequeñas necrosis sobre los mismos, que originan importantes caídas (Timmer, 1999), que suelen confundirse, con el desprendimiento natural de los frutitos ("june drop"), generado durante este proceso, continuando la infección sobre los frutos que permanecen en el árbol, manifestando unas lesiones necróticas, rodeadas de una aureola amarilla, que deprecian comercialmente a los frutos cosechados.

1.3 Desarrollo de la enfermedad.

Alternata pv. citri, se reproduce sobre partes vegetales infecta-

das, presentes en el árbol o caídas al suelo, formando esporas asexuales (conidios), que son liberados cuando se produce una bajada brusca de la humedad, posteriormente la presencia de agua libre sobre la planta, generada por el rocío, lluvia o la niebla, acompañado de temperaturas moderadas, provoca la germinación de los conidios, sobre el material vegetal sensible, emitiendo una toxina, que necrosa el tejido atacado, para reproducirse nuevamente (Vicent, 2003), siendo condiciones idóneas para su desarrollo, la existencia de material vegetal sensible, la presencia de agua libre durante 8 a 9 horas y temperaturas moderadas durante ese proceso.

La excesiva dependencia de las condiciones ambientales y la rapidez de manifestación de los síntomas, determinan que las infecciones de *A. alternata* sean muy rápidas, en condiciones favorables de climatología, situación, que desconcierta al agricultor, por ello, en este momento se está desarrollando por parte de la UPV en colaboración con el Servicio de Protección de los Vegetales (Alfaro, 2003), un modelo de prevención, que estima el riesgo de infección, a partir de un umbral, que unido a la meteorología de cada zona y al seguimiento de la fenología, permitirán en un futuro próximo reducir el número de tratamientos, optimizando la acción de los fungicidas. En las condiciones mediterráneas, se manifiestan, claramente dos épocas de infección: la primavera y desde final del verano hasta la entrada del otoño.



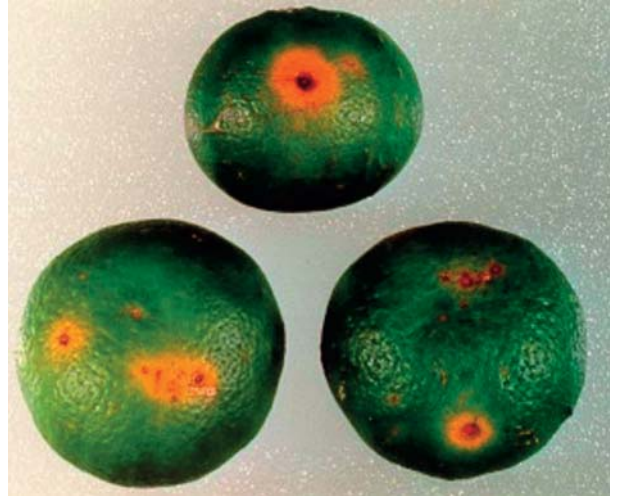
Brote de fruto atacado



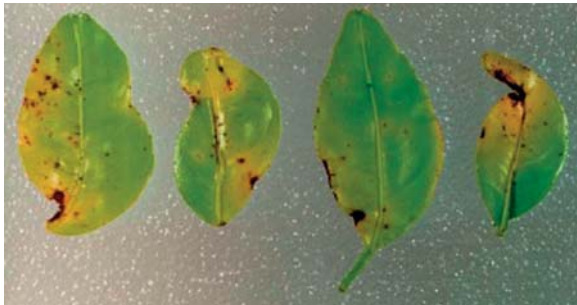
Fruto atacado



Frutoy árbol con ataque



Frutos con Alternaria



Hojas con Alternaria



Hojas con Alternaria



Fruto y hoja atacada



Hojas con Alternaria

1.4 Control y medios de lucha.

Para optimizar la acción sobre esta enfermedad, es necesario integrar las prácticas de cultivo, con la aplicación de fungicidas, lo que implica la destrucción del material vegetal afectado, como medida profiláctica de prevención, asociado a prácticas de cultivo, que permitan una mayor aireación del arbolado, para que el follaje se seque más rápidamente, la instalación de variedades sensibles en áreas, caracterizadas por su humedad ambiental más reducida, la utilización de patrones menos vigorosos (Timmer, 1999), amplios marcos de plantación, el manejo racional del riego y del abonado nitrogenado, asociado a una poda equilibrada, permitirán obtener una mejor regulación de las brotaciones y en consecuencia un mejor control de la enfermedad, no obstante y pese a todas las medidas culturales descritas, la aplicación de fungicidas, se considera necesaria para obtener un control económico de la enfermedad.

En la actualidad en España, las aplicaciones con fungicidas han de basarse, en la aplicación de *sales de cobre* y *mancoceb*, únicas materias activas, autorizadas para su aplicación en el caso de los cítricos, tratándose de sustancias muy utilizadas en otros países debido a su bajo costo, que permite realizar una gran cantidad de aplicaciones (Vicent, 2003, Solel *et al* 1997, Timmer, 1998), si bien su aplicación tiene un marcado carácter preventivo, debido a su nulo control, cuando la enfermedad está presente y a su escasa resistencia al lavado,

producido por las lluvias.

Como ya citábamos en el apartado 1.3, la *primavera*, es una época muy crítica para el ataque de *A. alternata*, como consecuencia de la gran proliferación de jóvenes brotaciones y frutitos recién cuajados y en consecuencia la cosecha, puede ser seriamente afectada en calidad y cantidad, pudiéndose establecer una estrategia basada en tres aplicaciones que cubran los períodos de:

- Inicio de brotación-floración
- Caída de pétalos
- Cuajado del fruto

Programa de tratamientos, que es modificable en función de las condiciones meteorológicas y microclimáticas de cada parcela, debiéndose tener la precaución de tratar inmediatamente después de una lluvia.

El *verano* suele ser una época menos favorable para el desarrollo de la enfermedad, aunque ello dependerá de las condiciones fenológicas (brotación estival y presencia de frutos en desarrollo), meteorológicas y microclimáticas de la zona, debiéndose tratar en cuanto se registren precipitaciones o exista agua libre en las hojas.

Otra época favorable para el desarrollo de la enfermedad, es el *otoño*, al registrarse humedades elevadas, asociadas a temperaturas moderadas, como consecuencia de la prolongación del verano, que sistemáticamente estamos observando, debiéndose tratar en cuanto se registren estas condi-

ciones climatológicas, repitiéndose el tratamiento, después de una lluvia intensa, típica del otoño en las condiciones mediterráneas, por considerar de que se puede registrar un lavado de productos.

Finalmente durante el *invierno*, las bajas temperaturas ya no favorecen el desarrollo de la enfermedad, pudiéndose espaciar los tratamientos, al encontrarse los frutos más desarrollados, así como la brotación otoñal, siendo más resistentes que en otras épocas del año.

En resumen; las *condiciones meteorológicas* representan el factor más importante para el desarrollo de la enfermedad, especialmente cuando se registra la presencia de agua libre sobre las hojas, en períodos prolongados de tiempo. No obstante, la existencia de material vegetal sensible, con menos horas de agua libre y temperaturas elevadas y viceversa, también pueden generar, condiciones de ataque de *A. alternata* que en consecuencia, obliga a prestar atención, a las predicciones meteorológicas se considera necesaria, para integrar todos los factores asociados, con el proceso de ataque de esta enfermedad.

Desde hace ya algunos años, se vienen ensayando fungicidas, con carácter sistémico o endoterápico, con capacidad de ser translocados, en el interior de los tejidos vegetales, habiéndose obtenido resultados prometedores con alguno de ellos, no obstante la legislación actual en España no permite su aplicación y por otra parte la utilización sistemática, de algunos

de ellos, ha provocado resistencia a la enfermedad en algunos países de tradición citrícola (Erkilic *et al*, 1999, Solel *et al*,1996).

El objetivo de este estudio, es la evaluación del fungicida *Bellis* (*Pyraclostrobin+Boscalid*) de la empresa BASF Española SA, para el control de *A. alternata*, determinando la dosis más adecuada, los momentos de intervención más recomendables, en las condiciones más desfavorables, así como la realización de los análisis de residuos pertinentes, para la obtención del Registro Oficial, de esta sustancia en España. (Appel, 2003), en el caso de los cítricos, por parte de los Servicios Oficiales.

2) MATERIAL Y METODOS.

Para la realización del presente trabajo, se efectuaron dos ensayos en la provincia de Valencia (Montesa y Torrente), ambos sobre árboles de la variedad Fortuna, con una densidad de plantación de 415 –500 plantas por hectárea; en riego por goteo y buen estado general y con precedentes de daños por *Alternaria*.

2.1.1. Plan de ensayo

Se probaron dos dosis de la sustancia de ensayo *Bellis*: 0.05% y 0.075% equivalentes a 1.75 y 3.3 l/Ha en función del caldo empleado .

Como comparativo, se utilizó un producto a base de Mancozeb 80% WP a dosis única del 0.4%

(14.0 - 17.6 K/Ha según caldo).

Se adoptó un diseño estadístico de bloques randomizados con cuatro repeticiones y parcela elemental de dos árboles.

También se ensayó una variante que contemplaba la mezcla de *Bellis* y el aditivo *Break* al 0.025%.

2.1.2. Aplicaciones

Todas las aplicaciones (entre 4¹ y 8 según ensayo), se realizaron mediante pulverización foliar ,en momento de sensibilidad de las plantas cuando se alcanzó el umbral de grado 8, que contemplaba las condiciones óptimas para el desarrollo de *Alternaria* (T^º, Hr, agua libre...)

El consumo de caldo osciló entre 3500 y 4400 L/Ha, en función de la densidad de plantación y del porte de los árboles (ello ha supuesto una concentración del caldo de aplicación entre el 0.05% y el 0.075%).

En todas las aplicaciones se utilizó un pulverizador hidráulico *Maruyama* con presión nominal de 25 bar y tendido de mangueras de 25 metros.

2.1.3. Evaluaciones

Las evaluaciones se efectuaron a partir del 2º tratamiento, sobre 40 brotes/parcela elemental contando el número de hojas sanas y atacadas en cada brote, así como el número de brotes con ataque en el tallo .También se evaluó el ataque sobre 50 frutos/parcela elemental calculándo-

se la frecuencia (% de frutos atacados)y la intensidad del ataque (Según Townsend y Heuberger).

| Clase | Grado de ataque (nº de manchas/fruto) |
|-------|---------------------------------------|
| 1 | Sin ataque |
| 2 | 1-5 manchas |
| 3 | 6-15 manchas |
| 4 | > 15 manchas |

En el ensayo de Montesa, no se pudieron evaluar los frutos en el cambio de color por perderse la cosecha totalmente a causa de un fuerte pedrisco registrado a finales del mes de agosto.

Manejo económico de la enfermedad

Con el análisis de este parámetro pretendemos determinar la influencia comercial, que la enfermedad *Alternaria alternata*, ejerce sobre la cantidad y calidad de la fruta obtenida.

Para ello, en recolección (Torrente), se pesó el total de kilos recolectados por parcela elemental y, sobre frutos cosechados, se evaluó el porcentaje de frutos atacados y la intensidad de los daños, para establecer la producción comercial obtenida .

Dado que en la bibliografía consultada, en relación con este apartado, únicamente figura un trabajo propuesto por Bhatia y Timmer (2003) — evaluándose en este caso sobre 5 clases— se procedió a realizar una transformación para adaptar nuestros resultados, a las condiciones propuestas por los referidos investigadores y que en el cuadro correspon-

¹En el ensayo de Montesa que finalizó antes de lo previsto

diente denominamos como "valor comercial de la fruta" (Llacer, 2004)

La evaluación consistió en el conteo de 50 frutos al azar por parcela elemental, agrupándolos según un escala de 4 clases, anteriormente descrita, y propuesta por el Grupo Nacional de Cítricos (Alfaro, 2003).

A los datos obtenidos se les aplicó el correspondiente análisis de la varianza con separación de medias según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa y nivel de rechazo del 0.05%. Previamente, se transformaron al $\text{arc sen raíz}(x/100)$, excepto para los datos de cosecha.

3) RESULTADOS

3.1.1 Evaluación sobre la brotación de primavera (2 aplicaciones)

| Producto | % de ataque por Alternaria (promedio de 4 repeticiones) | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|--------|---------------|
| | Hojas | Transformados | Brotos | Transformados |
| Testigo | 18.8 | 25.6a | 6.9 | 14.2a |
| Bellis 0.05% | 1.1 | 6.1b | 0.0 | 0.0b |
| Bellis 0.075% | 0.7 | 4.1b | 0.0 | 0.0b |
| Bellis 0.05% + Break 0.025% | 2.0 | 7.8b | 0.0 | 0.0b |
| Mancoceb 0.4% | 2.7 | 8.7b | 0.0 | 0.0b |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 95% según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD test).

3.1.2 Evaluación sobre la brotación de verano (5 aplicaciones)

| Producto | % de ataque por Alternaria (promedio de 4 repeticiones) | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|--------|---------------|
| | Hojas | Transformados | Brotos | Transformados |
| Testigo | 13.4 | 21.1a | 20.0 | 25.5a |
| Bellis 0.05% | 0.4 | 3.7b | 0.0 | 0.0b |
| Bellis 0.075% | 0.2 | 1.8b | 0.0 | 0.0b |
| Bellis 0.05% + Break 0.025% | 0.8 | 4.8b | 0.0 | 0.0b |
| Mancoceb 0.4% | 0.4 | 3.6b | 0.0 | 0.0b |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 95% según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD test).

3.1.3 Evaluación sobre la brotación otoñal (7 aplicaciones)

| Producto | % de ataque por Alternaria (promedio de 4 repeticiones) | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|--------|---------------|
| | Hojas | Transformados | Brotos | Transformados |
| Testigo | 66.5 | 55.2a | 26.3 | 30.7a |
| Bellis 0.05% | 7.0 | 14.9b | 0.0 | 0.0b |
| Bellis 0.075% | 6.5 | 14.2b | 1.3 | 3.2b |
| Bellis 0.05% + Break 0.025% | 5.7 | 13.8b | 0.6 | 2.3b |
| Mancoceb 0.4% | 14.9 | 21.9b | 1.3 | 3.2b |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 95% según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD test).

3.1.5 .Evaluación en cosecha (8 aplicaciones)

| Producto | Rendimientos (promedio de 4 repeticiones) | | |
|-----------------------------------|---|-----------------|------------------------|
| | Kgs/parcela | Valor comercial | Kgs de fruta comercial |
| Testigo | 54.6 a | 28.31 | 15.4 a |
| Bellis 0.05% | 106.6bc | 96.20 | 102.5bc |
| Bellis 0.075% | 116.0c | 99.78 | 115.6c |
| Bellis 0.05% + Break 0.025% | 114.0bc | 96.83 | 110.4c |
| Mancoceb 0.4% | 82.9ab | 90.48 | 74.9b |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 95% según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD test).

3.1.4 .Evaluación sobre frutos (noviembre 2003. (7 aplicaciones)

| Producto | % de ataque por Alternaria (promedio de 4 repeticiones) | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|-----------------------|---------------|
| | Frecuencia del ataque | Transformados | Intensidad del ataque | Transformados |
| Testigo | 95.0 | 78.8a | 67.0 | 55.0a |
| Bellis 0.05% | 2.5 | 7.8c | 0.8 | 4.5c |
| Bellis 0.075% | 0.5 | 2.0c | 0.2 | 1.2c |
| Bellis 0.05% + Break 0.025% | 8.0 | 14.1bc | 2.7 | 8.0bc |
| Mancoceb 0.4% | 22.5 | 26.4b | 9.2 | 15.9b |

Medias seguidas de la misma letra no difieren al 95% según la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (LSD test).

4) CONCLUSIONES

Los productos y dosis ensayadas han sido totalmente selectivos, después de 8 tratamientos, no se han observado síntomas de fitotoxicidad en ninguna de las parcelas tratadas.

% de ataque por *Alternaria*.

En los dos ensayos y con todos los productos ensayados, se han obtenido diferencias significativas con respecto al *Testigo*; tanto en hojas como en brotes (tallo) y frutos.

En el ensayo de Torrente, hasta 13 días después del 7º tratamiento, no se observan diferencias significativas entre las distintas variantes ensayadas, en cuanto a los ataques evaluados en hojas y brotes, aunque *Bellis* ha mostrado mayor eficacia que el comparativo *Mancoceb* al 0.4%.

Tampoco se observan diferencias significativas entre las distintas dosis de *Bellis*.

En lo que se refiere a las evaluaciones finales sobre fruto, *Bellis* 0.05%-0.075% se ha mostrado significativamente más eficaz que el comparativo *Mancoceb* 0.4%.

Aunque el ensayo realizado en Montesa tuvo que concluir antes de lo previsto por la razón ya citada, los datos obtenidos después de 4 aplicaciones fueron del mismo orden que los producidos en el ensayo de Torrente.

Rendimientos

Con todas las variantes ensayadas de *Bellis*, se han incrementado los rendimientos significativamente con respecto al *Testigo* y al comparativo *Mancoceb*, especialmente para el caso de *Bellis* 0.075%. Cuando se analizan los resultados sobre fruta comercial, las diferencias siguen siendo significativas con respecto al *Testigo* (a todas las dosis ensayadas) con el *Mancoceb*, a las dosis del 0.075% y 0.05% en mezcla con Break 0.025%. Igualmente, el valor comercial de los frutos ha sido muy superior en las parcelas tratadas con *Bellis*.

Finalmente, cabe concluir que el producto de ensayo *Bellis*, aplicado en pulverización foliar a dosis entre el 0.05% y 0.075% sobre dos parcelas de Fortuna atacadas por *Alternaria alternata*, ha mostrado una notable inhibición de la enfermedad objetivo con eficacias del 93-98% sobre fruto, habiendo sido significativamente más eficaz que el producto empleado como comparativo — *Mancoceb* 0.4%— que ha mostrado una eficacia del orden del 80%

Finalmente, cabe concluir que el producto de ensayo *Bellis*, aplicado en pulverización foliar a dosis entre el 0.05% y 0.075% sobre dos parcelas de Fortuna atacadas por *Alternaria alternata*, ha mostrado una notable inhibición de la enfermedad objetivo con eficacias del 93-98% sobre fruto, habiendo sido significativamente más eficaz que el producto empleado como comparativo — *Mancoceb* 0.4%— que ha mostrado una eficacia del orden del 80%

5) AGRADECIMIENTOS

Se agradece, especialmente, a D. Fernando Alfaro Lassala la ayuda prestada en la elaboración del protocolo de ensayo; así como a la Unidad de Micología de la ETSIA, así como al Dr. Juan Llacer por su valiosa ayuda en la cesión bibliográfica y cálculos estadísticos para el establecimiento del valor comercial de los frutos, también a D. Camilo Garcés, por la cesión de las parcelas de ensayo y a D. Felipe Vela por su colaboración en las aplicaciones y en las tareas de recolección.

Finalmente, se agradece al Dr. Appel (Director Técnico de la empresa BASF Española SA), por el apoyo prestado para la realización del presente artículo.

6) BIBLIOGRAFIA

- . ALFARO, F. (2003). Comunicación Personal.
- . APPEL, J. (2003). Comunicación personal
- . BELLA, P., GUARINO, C., LA ROSA, R., CATARA, A. (2001). Severe infections of *Alternaria* spp. on a mandarin hybrid. *J. Plant Pathol.*, 83:231.
- . BHATIA, A., TIMMER, L. W. (2003). Evaluation of the Alter-Rater model for Timing of Fungicide Applications for Control of *Alternaria* Brown Spot of Citrus. *Plant Dis.*, 87-9:1089-1093
- . COBB, N.A. (1903). Letters on the diseases of plants – *Alternaria* of the citrus tribe. *Agri. Gaz. NSW*, 14, 955-986.
- . CANIHOS, Y, PEEVER, T., TIMMER, L. (1997). First report of *Alternaria* brown spot of *Minneola* tangelo in Turkey. *Plant Dis.*, 81, 1214.
- . ERKILIC, A., CANIHOS, Y., BICICI, M., KURT, S.(1999). Iprodione resistance of *Alternaria alternata* f.sp. *citri* in Turkey. *Turkish J.Agric.*, 23:1051-1056
- . HERRERA-ISLA, L. 1992. La mancha parda de los cítricos en Cuba. *Levante Agrícola* 31:317-318, 49-50.
- . Kohmoto, K., Scheffer, R.P., Whiteside, J.Q. (1979). Host-selective toxins from *Alternaria citri*. *Phytopathology*, 60: 667-671.
- . Llacer, L. 2004. Comunicación personal.
- . KOTMOTO, K., AKIMITSU, K., OTANI, H. (1991). Correlation of resistance and susceptibility of citrus to *Alternaria alternata* with sensitivity to host-specific toxins. *Phytopathology*, 81:719-722
- . NISHIMURA, S., KOHMOTO, K. (1983). Host-specific toxins and chemical structures from *Alternaria* species. *Ann. Rev.Phytopathol*, 21, 87-116
- . PERES, N.A., AGOSTINI, J.P., TIMMER, L.W. (2003). Outbreaks of *Alternaria* brown spot of citrus in Brazil and Argentina. *Plant Dis.*, 87, 750.
- . SIMMONS, E.G. (1999). *Alternaria* themes and variations (226-235): Clasification

of citrus pathogens. *Mycotaxon*, 70: 263-323.

. SOLEL, Z. (1991). Alternaria brown spot on *Minneola* tangelos in Israel. *Plant Pathol.*, 40: 145-147.

. SOLEL, Z., OREN, Y., KIMCHII, M. (1997). Control of alternaria brown spot of *Minneola* tangelo with fungicides. *Crop Protection*, 16:659-664.

. SOLEL, Z., . TIMMER, L.W., KIMCHII, M. (1996). Iprodione resistance of *alternaria alternata* pv. *citri* from *Minneola* Tangelo in Israel and Florida. *Plant Dis.*, 80:292-293

. SCHUTTE, G.C., LESAR, K., H., PELSNER, P.T., AND SWART, S.H., (1992). The use of tebuconazole for the control of *Alternaria alternata* on "minneola" tangelos and its potential to control post-harvest decay when applied as a pre-harvest spray.

Proc.Int. Soc. Citricult., 7, 1070-1074.

. TIMMER, L.W. (1999). Diseases of fruit and foliage. Pages 107-115 in: *Citrus Health Management. American Phytopathol. Soc., Press St.Paul, MN.*

. TIMMER, L.W. (1998). Evaluation of fungicides for control of alternaria brown spot of citrus. *Fungicide and Nematicide Tests*, 55:570

. VICENT, A., ARMENGOL, J., SALES, R., GARCIA-JIMENEZ, J. (2000). First report of *Alternaria* brown spot of citrus in Spain. *Plant Dis.*, 84: 1044.

.VICENT, A., ARMENGOL, J., SALES, R., GARCIA-JIMENEZ, J., ALFARO-LASSALA, F. (1999). Notas preliminares sobre una necrosis de la mandarina fortune en la Comunidad Valenciana. *Levante Agrícola*, 349: 470-474.

.VICENT, A. (2003). Conocimientos actuales sobre la mancha marrón de la mandarina Fortune causada por *Alternaria*. XIX Jornadas agrícolas y comerciales de el Monte (Huelva).

.VICENT, A., GARCIA-JIMENEZ, J. (2004). Perspectivas actuales de lucha contra la *Alternaria citri*. Conferencia realizada en AVA-ASAJA, el 10.03.04.

. WHITESIDE, J.O. (1976). A newly recorded *Alternaria* induced brown spot disease on Dancy tangerines in Florida. *Plant Dis. Rep.* 60, 326-329.

WHITESIDE, J.O. (1986). *Alternaria*: recognition, prevention and control of *Alternaria* brown spot on Dancy tangerines and *Minneola* tangelos. *Citrus Ind.*, 54,44-47

FONDO EDITORIAL

INTRODUCCIÓN A LA PROTECCIÓN INTEGRADA

Autores: Ramón Coscollá
356 páginas. 65 fotos a color.

Destinado a: Técnicos, agricultores de Producción Integrada y empresas de producción agrícola

Descripción:

Dado su carácter generalista, este libro resulta de gran utilidad en todo tipo de cultivos agrícolas aunque muchos ejemplos están extraídos de la aplicación de la Protección Integrada en cítricos y vid en los que el autor posee más experiencia. Por su carácter elemental y básico, pero no por ello exento de un gran rigor científico, "Introducción a la Producción Integrada" va a ser una herramienta imprescindible a todo tipo de personas interesadas en la Producción Integrada, con diversos niveles de conocimientos, incluidos los agricultores que pretendan practicarla.

En la redacción del libro queda de manifiesto la notable capacidad divulgativa y didáctica del autor, que unido al rigor científico y técnico con que se describen los contenidos así como la amplitud y el detalle con que son tratados los mismos, hacen de este libro, un instrumento útil e imprescindible para técnicos y agricultores de Producción Integrada, así como para las empresas de producción agrícola. Las numerosas figuras, cuadros, gráficos y fotografías que ilustran los textos (65 a color), al tiempo que la exposición de abundantes datos y ejemplos prácticos, contribuyen a la comprensión de las técnicas y amenizan la lectura.

ÍNDICE:

La Obra está dividida en seis temas o capítulos. El primero, origen y génesis de la Protección Integrada, justifica el cambio de visión en relación a la protección fitosanitaria de los cultivos que representan las técnicas de Protección Integrada frente al control químico convencional, realizando una revisión histórica del uso de los plaguicidas en protección de cultivos y de los problemas que provocan, como resistencias, proliferaciones de nuevas plagas, contaminación ambiental o residuos en alimentos.

En el segundo tema se abordan las bases en que se fundamenta la Protección Integrada desde una doble perspectiva, ecológica y toxicológica. El cultivo es analizado como un ecosistema y ello ayuda a entender la estructura y funcionamiento de las poblaciones y los desequilibrios que puede causar la actividad humana. Los aspectos toxicológicos son abordados de forma completa y actual, como corresponde a la especialización del autor en esta materia.

Los temas tres y cuatro se centran en lo que se ha descrito como la espina dorsal o eje de la Protección Integrada, el muestreo de poblaciones en plagas, y evaluación del riesgo en enfermedades, como técnicas que nos permiten tomar decisiones en base a umbrales predeterminados. Se describen los diversos métodos de evaluación de plagas, enfermedades y enemigos naturales que se aplican en Protección Integrada, así como metodologías asociadas sobre datos climáticos y del cultivo. Los umbrales de tolerancia son analizados y expuestos con rigor, incluyendo sus aplicaciones y limitaciones en la práctica.

El tema cinco está dedicado a la descripción de las diversas metodologías que se aplican en Protección Integrada, incluyendo el control biológico, biotécnico, genética, prácticas culturales, y lucha legal y química. Hay que destacar, por ser temas poco desarrollados en otros textos, los apartados de lucha biotécnica, donde se describe y analiza el empleo de plaguicidas selectivos y atrayentes, y de lucha genética, con el empleo de organismos genéticamente modificados, analizando sus ventajas e inconvenientes. Es también destacable el capítulo dedicado a la legislación como método de lucha, con una visión muy actualizada.

El tema seis que concluye la obra está dedicado al más amplio concepto de Producción Integrada, con una visión muy al día sobre las actuales normativas que desarrollan esta metodología a todos los niveles.

P.V.P. 26 €- (Envíos contra reembolso. I.V.A. incluido. Gastos de envío aparte)

PARA PEDIDOS: EDICIONES L.A.V., S.L. Tel.: 96/ 372 02 61 Fax.: 96/ 3710516 E-mail: fondoeditorial@edicioneslav.com

