

Perspectivas de control de la muerte súbita del melón mediante tratamientos fungicidas

J. GARCIA-JIMENEZ, M T. VELAZQUEZ, M. GARCIA-MORATO y A. ALFARO.

Se ha estudiado el control de la muerte súbita del melón con pencicurón y otros siete fungicidas (benomilo, bitertanol, carbendazima, fenpropimorf, penconazol, procloraz y triadimenol), que en pruebas "in vitro" se comportaban satisfactoriamente frente a *Acremonium* sp., agente causal de la enfermedad. Los ensayos se han hecho en terreno infestado natural y artificialmente, con una cadencia quincenal de tratamientos al cuello y raíz, comenzando desde el estado de plántula.

A la dosis y modo de aplicación utilizados se han mostrado fitotóxicos el fenpropimorf y triadimenol, poco o nada efectivos el bitertanol y pencicurón y con un efecto positivo claro sobre la enfermedad el penconazol, benomilo, carbendazima y, sobre todo, el procloraz. Se discute sobre la necesidad de un estudio más extenso y pormemorizado con estos cuatro últimos fungicidas y su ampliación a otros fungicidas de estos mismos grupos.

J. GARCIA-JIMENEZ A. ALFARO, Departamento de Producción Vegetal. Unidad de Patología Vegetal. Universidad Politécnica de Valencia.

M T. VELAZQUEZ y M. GARCIA-MORATO, Servicio de Transferencia de Tecnología Agraria. Moncada. Generalitat Valenciana.

Palabras clave: colapso o muerte súbita del melón, *Acremonium* sp., control químico.

INTRODUCCION

La muerte súbita o colapso del melón ha ido adquiriendo una gravedad creciente durante la década de los ochenta en distintas regiones españolas de manera que se puede afirmar que en la actualidad constituye el principal problema patológico del melón. EL síntoma que da nombre a la enfermedad es bien conocido (GARCIA-JIMENEZ, VELAZQUEZ Y ALFARO, 1989 c): en el período de fructificación y engorde de frutos, las plantas comienzan a mostrar una flacidez de los brotes y hojas que en unos pocos días evoluciona a marchitez, quedando las hojas secas, de color tabaco adheridas a la planta.

Han sido numerosos los agricultores y varios los investigadores que han intentado

controlar la enfermedad mediante tratamientos fungicidas: Así, GARCIA MORATO (1981), en experiencias llevadas a cabo en las variedades Piel de Sapo y Rochet en Benifayó y Algemesí (Valencia) aplicó benomilo, PCNB+etridiazol y metil tiofanato al cuello de las plantas. Las siembras se realizaron a primeros y últimos de abril respectivamente y los tratamientos, el 8 de mayo, 2 de junio y 18 junio. En general no se apreció ninguna respuesta positiva a los tratamientos fungicidas generalizándose el problema a todas las parcelas en el momento de la recolección de los primeros frutos.

Por su parte CEBOLLA et al. (1989) plantearon una serie de ensayos en El Puig, Cargente y Moncada (Valencia) para comprobar el efecto de distintos tratamientos:

desinfección con bromuro antes de la plantación y aplicaciones de cubiet, benomilo y nabam con el agua de riego desde el segundo riego hasta la recolección con intervalos de 20-30 días (dos a tres tratamientos, dependiendo de la localidad) y desinfección con fenamifos y propamocarb seguida de dos tratamientos con propamocarb en el agua de riego. De estas experiencias sacaron la conclusión de que el mejor tratamiento químico para la prevención de la enfermedad era la desinfección con bromuro de metilo; otros productos como el benomilo o el propamocarb tenían cierto efecto protector aunque en el caso del benomilo este efecto se limitaba sólo a la vegetación, no mostrándose efecto alguno sobre la producción. Con todo, los autores concluyen que las altas dosis utilizadas con estos productos hacen que los tratamientos sean muy caros.

Por su parte, GARCIA-JIMÉNEZ, VELAZQUEZ y ALFARO (1989a) también han realizado experiencias de control de la enfermedad en las que hacían intervenir distintos factores: tipo de semillero, tipo de riego, (subirrigación y goteo + subirrigación) y tratamientos fungicidas; éstos era de dos tipos: en el riego por goteo (fenaminosulf e himexazol alternados cada 15 días o permanganato potásico y quinosol alternados también cada 15 días y a la parte aérea (fosetil, benomilo + TMTD y mezcla de estos alternados cada 15-20 días). De todos los factores, el único que inducía una menor mortalidad en plantas era el riego por goteo, no apreciándose ningún efecto, positivo o negativo en el resto. Ello está en consonancia con el trabajo de GARCIA-JIMÉNEZ y VELAZQUEZ (1989) y GARCIA-JIMÉNEZ, VELAZQUEZ y ALFARO (1989c), que han encontrado que, aunque el síndrome de la marchitez se da en un estado vegetativo de la planta muy avanzado, el agente causal, un hongo del género *Acremonium* (GARCIA-JIMÉNEZ, VELAZQUEZ y ALFARO, 1989b), ataca a la planta ya desde los primeros momentos de su desarrollo destruyendo raicillas a lo que la planta reacciona emitiendo otras nuevas, que, a su vez, también son destruidas. Este proceso dura toda la vida

de la planta hasta que llega el momento del engorde de frutos en que la planta muere por estrés hídrico, estrés que se veía reducido con el aporte continuo de agua que suministra el riego por goteo induciendo una menor mortalidad de plantas aunque estuvieran igualmente atacadas por el hongo.

Este hecho del temprano ataque a la planta podría explicar el escaso o nulo efecto conseguido por GARCIA-MORATO (1981) y CEBOLLA et al (1989) ya que, aunque alguno de los productos utilizados fuese eficaz contra el hongo, los daños sufridos por la planta ya eran irreversibles al comenzar los tratamientos en una fase avanzada del desarrollo de la planta. La situación es distinta en la tercera de ellas, (GARCIA-JIMÉNEZ, VELAZQUEZ y ALFARO, 1989a) ya que aquí sí comenzaron los tratamientos desde el trasplante. En este caso el nulo efecto de los tratamientos fungicidas se atribuía a que, con el tipo de riego tradicional en la zona (subirrigación), aunque hubiese algún tratamiento efectivo contra *Acremonium*, la aportación masiva de conidias del hongo con el agua de subirrigación lo hacía ineficaz.

Con todos estos confusos antecedentes acerca del control químico de la enfermedad, una vez aislado el agente causal, se desarrolló un estudio de la efectividad "in vitro" de 21 fungicidas pertenecientes a los distintos grupos frente a *Acremonium* sp. (MARTINEZ-FERRER, ALFARO y GARCIA-JIMÉNEZ, en prensa). Con los más efectivos, que pertenecían al grupo de los benzimidazoles, inhibidores de la síntesis del ergosterol y el fenpropimorf, una morfolina, se han llevado a cabo distintos ensayos en campo a pequeña escala a fin de eliminar los que en dichas condiciones no mostraran alguna eficacia sobre la enfermedad o resultasen fitotóxicos al melón en aplicaciones al suelo.

Estas experiencias son el objeto del presente trabajo y constituyen un paso previo a otra más extensa que se proyecta realizar en campo durante la campaña de 1990.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los fungicidas testados, que eran los que

mejor habían controlado a *Acremonium* sp. "in vitro", fueron benomilo, bitertanol, carbendazima, fenpropimorf, penconazol, procloraz y triadimenol. Las experiencias se llevaron a cabo con dos tipos de tierras, infestadas de *Acremonium* natural o artificialmente. En las tierras naturalmente infestadas se ha incluido también el pencicurón, un producto anti-Rhizoctonia, hongo al que ha sido atribuida también la causalidad de la enfermedad (CEBOLLA et al, 1989).

Ensayos con tierra naturalmente infestada.

Esta tierra procede de zona de marjal de El Romaní (Valencia) con riego por subirrigación que hemos encontrado que está muy infestada por *Acremonium* sp. quizás por el monocultivo del melón durante muchos años y en la que se viene observando muerte masiva de plantas desde la campaña de 1985. Con esta tierra se han planteado dos tipos de experiencias.

Experiencia en pleno campo.

Se realizó sobre dos variedades, Futuro y Rochet. Los fungicidas testados y sus dosis aparecen en el Cuadro 1. En cada variedad, el diseño estadístico fué de 4 repeticiones por tratamiento y distribuidas al azar con un total de 20 plantas por repetición.

Se siguieron las técnicas de cultivo tradicionales en la zona: siembra directa, acolchado con plástico negro y túnel bajo y riego por subirrigación (excepto en el momento de la siembra en que se dio un riego superficial), etc.

El primer tratamiento fungicida se realizó en el momento de la siembra, aplicándose unos 125 cc. de caldo encima de cada golpe. El siguiente tratamiento dirigido al cuello y raíz, al igual que los posteriores, se realizó al abrir el túnel bajo y a partir de ahí se trató cada 15 días (un total de 5 tratamientos a lo largo del cultivo). El gasto de caldo fue aumentando con el desarrollo vegetativo de la planta hasta unos 250 cc. por planta procurando mojar bien la zona de desarrollo radicular.

Cuadro 1: Fungicidas y dosis utilizados en el ensayo de campo de El Romani.

Fungicida	Concentracion de la M. A. en el Caldo.
Benomilo	0,75 gr/l
Bitertanol	0,9 cc/l
Fenpropimorf	1,12, cc/l
Pencicuron	1,25 cc/l
Procloraz + Carbendazima	0,27 + 0,1 gr/l
Triadimenol	0,25 cc/l

Gasto de caldo por golpe: 125 cc. al principio hasta 250 cc. al final del cultivo

Durante el cultivo se arrancaron secuencialmente plantas de la variedad Rochet (no así de Futuro ya que sólo se utilizó una semilla por golpe) observándose las raíces y el estado vegetativo de la planta y realizando aislamientos de las necrosis de las raicillas en patata-dextrosa-agar (PDA) con sulfato de estreptomycin (500 ppm). Al final del cultivo se contó el número de plantas y la producción (número de frutos y peso).

Experiencia en contenedores.

Se llevó a cabo con la variedad Piel de Sapo en recipientes de unos 120 litros de capacidad y 0,25 m² de superficie. El semillero se hizo en turba y en el transplante se dejaron 3 plantas por contenedor: dos laterales, que se extraían secuencialmente observándose el aspecto de la raíz realizando aislamientos de ella, y otra central, que se dejaba hasta el final del cultivo anotándose la fecha de su muerte.

Los fungicidas y dosis utilizados aparecen en la Cuadro 2. Para cada fungicida se utilizaron 4 contenedores. El gasto de líquido fue de 2.5 l. por contenedor y tratamiento. El primer tratamiento se realizó 6 días después del transplante y a partir de ahí se repitió cada 15 días hasta la muerte de la planta.

El riego fue por goteo y durante el cultivo se siguieron las prácticas agronómicas normales.

Cuadro 2: Fungicidas y dosis utilizados en los ensayos en contenedores. (*)

Fungicida	Dosis de M. A. por M2
Benomilo	6,75 gr.
Bitertanol	4,5 cc.
Carbendazima	3,5 cc.
Fenpropimorf	7,5 cc.
Penconazol	0,5 cc.
Procloraz	0,8 gr.
Triadimenol	0,75 cc.
Pencicuron (**)	1,5 cc.

*: Superficie de un contenedor: 0,25 m2.

** : Sólo en la experiencia de tierra infestada naturalmente.

Ensayos con tierra infestada artificialmente.

También se realizó en contenedores y en todo se siguió las mismas pautas que las descritas en el ensayo anterior excepto en el tipo de suelo utilizado, la inoculación y el tipo de riego: la tierra, arcillosa y procedente de huerto de naranjos fue tratada previamente con bromuro de metilo. Tres días antes del transplante, se inocularon las plantas en el semillero. Para ello, el hongo se hacía crecer en placas Petri de PDA durante 15-20 días a 25-27C.; el inóculo estaba constituido por una mezcla de 6 aislamientos del hongo de distintas procedencias, triturándose con batidora una placa de cada hongo, añadiéndose el conjunto a 35-40 plantas.

Con estas características se llevaron a cabo dos experiencias: una con riego por goteo y otra con riego por inundación (con manguera), utilizando en cada una de ellas cuatro contenedores por tratamiento.

RESULTADOS

Tierra naturalmente infestada.

Experiencia en pleno campo

Las primeras observaciones en campo mostraron el efecto fitotóxico del fenpropimorf: ya desde el principio del cultivo hubo

un porcentaje de fallos de nascencia mucho más alto que en el resto de parcelas, producido, sin duda, por el primer tratamiento. Las marras se sembraron en los huecos y, a pesar de que no se realizó ningún tratamiento más, las plantas que emergieron sólo llegaron a producir hojas cotiledonarias con síntomas de epinastia y todas las plantas acabaron muriendo prematuramente.

También las plantas tratadas con triadimenol presentaron cierta epinastia y engrosamiento de hojas pero, por lo demás, su desarrollo fué prácticamente normal.

A las 7 y 10 semanas de la siembra se arrancaron plantas de la variedad Rochet para estudiar sus sistema radicular. En la primera extracción (estado de 5-6 hojas verdaderas) se pudo observar que los tratamientos con bitertanol, triadimenol y pencicurón presentaban abundante proliferación de raíces en la zona del cuello así como necrosis apicales en la mayoría de las raíces. Las plantas de parcelas testigo presentaban los síntomas típicos de la enfermedad: cuello corchoso y raíces desnudas, sin barbada. Aunque en este momento el aspecto vegetativo de las plantas era bueno y aparentemente no había diferencias entre parcelas, en las plantas arrancadas pudo observarse que el mejor desarrollo radicular correspondía a las plantas tratadas con procloraz + carbendazima. Los aislamientos de las raíces dieron *Acremonium* sp. con mayor frecuencia en las plantas testigo que en los tratamientos, aunque solamente se dejó de aislar el hongo en las plantas tratadas con triadimenol.

En la extracción de las 10 semanas, las plantas de las parcelas testigo seguían presentando el aspecto típico de la enfermedad, aunque más evolucionado que en la observación anterior: acorchamiento del cuello, necrosis de raicillas y emisión de algunas raíces nuevas por encima de la zona acorchada. También mostraban raicillas en la zona del cuello las plantas tratadas con benomilo, pencicurón, bitertanol y triadimenol, cosa que no ocurría en las plantas tratadas con procloraz + carbendazima que, además, mostraban un mayor

desarrollo radical. En los aislamientos llevados a cabo a partir de las raíces, se aisló *Acremonium* sp. de las plantas tratadas con benomilo (5% de los puntos de aislamiento), pencicurón (30%) y testigo (12,5%).

Al final del mes de junio se comenzaron a ver síntomas de muerte súbita en campo con el decaimiento de algunas plantas de las distintas parcelas y su número fue creciendo progresivamente hasta alcanzar valores entre el 28-30% en las distintas parcelas durante la recolección. En los datos sobre número de plantas muertas, así como los de producción y número de frutos no se encontraron diferencias significativas cla-

ras entre los distintos productos ni entre éstos y el testigo.

Experiencia en contenedores.

En los primeros estadios del desarrollo se apreciaban en testigo y bitertanol abundantes necrosis de raíces, al contrario que en las plantas tratadas con benomilo, carbendazima, pencicurón, penconazol, triadimenol y fenpropimorf en que las necrosis eran muy escasas. No obstante, en este último producto, las plantas presentan raíces más gruesas y deformadas, acompañado de un menor desarrollo aéreo. Paralelamente se observó una estimulación del

Cuadro 3: Hongos asociados a las raíces de plantas de melón crecidas en suelo infestado naturalmente y tratadas con diversos fungicidas.

Fungicida	Fecha del Analisis	Plantas Analizadas	Plantas de las que se aisló			
			Rhizoctonia		Acremonium	
			Total	%	Total	%
Testigo	26/5	5	0		0	
	21/6	4	0	0	0	35,7
	5/7	4	0		4	
	27/7	1	0		1	
Benomilo	26/5	5	0		0	
	21/6	8	0	0	1	6,2
	5/7	3	0		0	
Bitertanol	26/5	1	0		0	
	21/6	8	0	0	3	18,8
	5/7	3	0		0	
	27/7	4	0		0	
Carbendazima	26/5	3	0		0	
	21/6	5	0	0	0	0
	5/7	5	0		0	
Fenpropimorf (*)	26/5	4	0	0	0	0
Penconazol	26/5	4	0		0	
	21/6	4	0	0	0	0
	5/7	6	0		0	
	27/7	2	0		0	
	26/5	3	0		0	
Procloraz	21/6	4	2	13,3	0	0
	5/7	2	0		0	
	27/7	6	0		0	
	26/5	1	0		0	
Triadimenol	21/6	4	0	0	0	0
	26/5	2	0		0	
Pencicuron	21/6	6	0	0	0	18,8
	12/7	3	0		3	
	31/7	5	0		0	

(*) : Debido a fitotoxicidad por el tratamiento todas las plantas estaban muertas el 21/6.

desarrollo en estos primeros estadios en las plantas tratadas con pencicurón, procloraz y penconazol.

Durante el cultivo se procedió a extraer plantas periódicamente y realizar aislamientos de los hongos asociados a las raicillas evaluándose sólo la presencia de *Rhizoctonia solani* y *Acremonium* sp. De los resultados, que aparecen en la tabla 3, se desprende una apreciable presencia de *Acremonium* sp. en los aislamientos llevados a cabo de los contenedores testigo y de los tratados con bitertanol y pencicurón, muy escasa presencia en los de benomilo (sólo se ha aislado de una de las 16 plantas examinadas) y la nula presencia en los tratados con carbendazima, penconazol, procloraz, triadimenol y fenpropimorf, aunque en estos dos últimos el tratamiento producía fitotoxicidad, más evidente en fenpropimorf, donde todas las plantas estaban muertas al mes del trasplante. En el caso del triadimenol se apreciaba un enrollamiento hacia abajo de las hojas (similar a un ataque de pulgón) con un engrosamiento del limbo foliar así como deformaciones de la raíz.

En plantas adultas los sistemas radiculares con peor aspecto (numerosas necrosis) eran los de las plantas testigo y tratadas con pencicurón. En mucha menor proporción se apreciaban algunas necrosis de raicillas en los tratamientos con benomilo, carbendazima, bitertanol, triadimenol y penconazol. Finalmente se apreciaba un excelente aspecto de la raíz en las plantas tratadas con procloraz: observadas a la lupa, todas las raíces aparecían blancas, con sólo muy pocas raicillas con ligeras necrosis.

En los que respecta a supervivencia de las plantas, en la tabla 4 puede apreciarse que, excepto en el caso del fenpropimorf en que, como ya se ha dicho, las plantas mueren prematuramente por fitotoxicidad, en los tratamientos con benomilo, bitertanol, carbendazima, penconazol, pencicurón y triadimenol la longevidad de las plantas no parece diferir significativamente de las testigo, aunque destaca sobre todas ellas la longevidad de las plantas tratadas con procloraz (118 frente a 96,3-105 del resto) que

si se extrapolase a condiciones de campo comportaría la posibilidad de realizar las recolecciones normales en este cultivo.

En lo referente al número y peso de los frutos con la excepción evidente del fenpropimorf, tampoco se obtuvo diferencias claras entre los distintos tratamientos aplicados a los contenedores.

Tierra infestada artificialmente.

En la experiencia de riego por goteo se observó un retraso en el desarrollo y muerte de algunas plántulas en los días siguientes al trasplante, con lo que, tras los dos primeros tratamientos, éstos tuvieron que ser suspendidos durante 50 días, cuando las plantas sobrevivientes mostraban ya un buen desarrollo. Este fenómeno lo hemos atribuido a fitotoxicidad por el tratamiento con bromuro de metilo, cuyos residuos tal vez no fueron bien eliminados antes de proceder al trasplante. En el caso de riego por inundación, aunque se observó también una ralentización del desarrollo de las plantas debido al mismo motivo, los daños no fueron tan graves como en el caso anterior y no se suspendieron los tratamientos.

Debido a este efecto fitotóxico no ha sido posible computar correctamente, como en la experiencia anterior, el efecto de los distintos tratamientos sobre la longevidad de las plantas aunque sí se ha podido extraer algunas consecuencias relevantes que, básicamente, vienen a coincidir con las de tierra infestada naturalmente: De todos los tratamientos efectuados, el que mejor resultado ha dado ha sido el procloraz, tanto en supervivencia y aspecto de las plantas al final del cultivo como en el aislamiento de *Acremonium* sp. de raíces y aspecto de éstas: de hecho, éste ha sido el único tratamiento en que no se ha conseguido aislar el hongo de la raíz. Luego los más efectivos han sido carbendazima y benomilo en riego por inundación y carbendazima y penconazol en riego por goteo. El triadimenol y, sobre todo, el fenpropimorf se mostraron fitotóxicos produciendo el primero enrollamiento de hojas, engrosamiento del limbo y desarrollo raquíutico de las plantas; el efecto fito-

Cuadro 4: Longevidad de plantas de melón crecidas en suelo infestado naturalmente y tratadas con diversos fungicidas.

Tratamiento	Repetición	Día de Muerte de la Planta	Numero de Días Desde el Transplante hasta la Muerte	Longevidad Media (Días)
Testigo	R-1	8/8	109	101
	R-2	27/7	97	
	R-3	27/7	97	
Benomilo	R-1	8/8	109	105
	R-2	8/8	109	
	R-3	27/7	97	
Bitertanol	R-1	8/8	109	105
	R-2	27/7	97	
	R-3	8/8	109	
Carbendazima	R-1	21/7	90	102,7
	R-2	8/8	109	
R-3	8/8	109		
Fenpropimof	R-1	7/6	37	37
	R-2	7/6	37	
	R-3	7/6	37	
Penconazol	R-1	8/8	109	101
	R-2	27/7	97	
	R-3	27/7	97	
Procloraz	R-1	4/9	136	118
	R-2	8/8	109	
	R-3	8/8	109	
Triadimenol	R-1	27/7	97	105
	R-2	8/8	109	
	R-3	8/8	109	
Pencicuron	R-1	27/7	97	96,3
	R-2	21/7	91	
	R-3	31/7	101	

tóxico del fenpropimorf es aún más claro, estando muertas la totalidad de las plantas a los 45 días del primer tratamiento. El biter-tanol no muestra un efecto claro, positivo o negativo, sobre la sanidad de las plantas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De las diversas experiencias descritas cabe extraer conclusiones relevantes respecto al control químico de la muerte súbita del melón.

En la experiencia de campo, los intentos de controlar la enfermedad han resultado baldíos: el aporte continuo de agua e inóculo proporcionado por la capa freática elevada hace inútiles los tratamientos químicos.

Tales resultados vienen a coincidir con los obtenidos por GARCIA-JIMÉNEZ, VELAZQUEZ y ALFARO (1989a) en condiciones similares y que ya ha sido comentado en la introducción de este trabajo: en terrenos con riego por subirrigación por capa freática elevada habría que ir a otros tipos de control de la enfermedad como podría ser la utilización de portainjertos resistentes al ataque del hongo (GARCIA-JIMÉNEZ, GARCIA-MORATO y ALFARO, en prensa).

En las experiencias llevadas a cabo en contenedores, el pencicurón fue utilizado solamente con terreno infestado naturalmente y a pesar de que al principio parecía tener un efecto estimulante del desarrollo, al final las plantas morían incluso antes que el testigo (Cuadro 4), lo que está en la línea de

la no implicación de *Rhizoctonia solani* en la aparición de la enfermedad.

Del resto de los productos testados hay algunos que no han sido desarrollados para aplicación al suelo; ello podría explicar el efecto fitotóxico producido por el fenpropimorf y el triadimenol, más acusado en el primero, en que las plantas tratadas con este producto apenas llegaban a producir las primeras hojas verdaderas y acababan por morir todas prematuramente; el triadimenol se mostraba menos fitotóxico, dando lugar a enrollamiento y epinastia de hojas que en unos casos llegaba a provocar la muerte de la planta, mientras en otros simplemente se ralentizaba su desarrollo.

Por su parte, el bitertanol ha mostrado un efecto neutro, sin una incidencia clara sobre la sanidad de la planta.

El producto que mejores resultados ha dado ha sido el procloraz, tanto en longevidad de la plantas como en aspecto de la parte aérea y de la raíz, por lo que parece el producto más prometedor aunque, por el momento, no está registrado para su uso en plantas hortícolas. Junto a éste, ha mostrado también un buen efecto la carbendazima y, en distintas experiencias el benomilo y penconazol.

Pensamos que todos estos datos constituyen un primer paso obligado en el intento del control químico de la muerte súbita del melón que hemos intentado explorar insistiendo más en diferentes situaciones del patógeno y de la planta, que en la dosificación y ritmo de aplicación. En posteriores experiencias se impone un estudio más a fondo de estos cuatro fungicidas (procloraz, carbendazima, penconazol y benomilo) en condiciones de cultivo en campo así como de la dosis de producto y ritmo de tratamientos con el objeto de poder llegar a un nivel de rentabilidad que posiblemente no se conseguiría con la cadencia quincenal que se ha llevado en estas pruebas preliminares.

Estos resultados vienen a confirmar los estudios de eficacia "in vitro" de fungicidas frente a *Acremonium* (MARTINEZ-FERRER, ALFARO y GARCIA-JIMÉNEZ, en prensa), encontrada sólo en los grupos VI (benzimi-

dazoles), VIII (Ebi), y IX (Morfolinas) (ALFARO, y ABAD, 1987). El hecho de que algunos productos se mostrasen fitotóxicos era, hasta cierto punto, esperable ya que los grupos VIII y IX son potencialmente inhibidores de la síntesis del kaureno, un precursor de las giberelinas. De hecho, estos productos muy rara vez se han usado en aplicaciones al suelo o al sistema radical y no hay experiencia sobre su dosificación, formulación o modo de aplicación en estas condiciones. A este respecto aún no se han podido probar en condiciones naturales otros productos (ciproconazol, propiconazol y un producto experimental, CGA 169.374) de estos grupos que "in vitro" controlan a *Acremonium* sp. (MARTINEZ-FERRER, ALFARO y GARCIA-JIMÉNEZ, en prensa).

Por ello parece muy importante invitar a una experimentación de los productos comerciales de los tres grupos de fungicidas citados, estudiando las distintas formas de aplicación, formulación y ritmo de tratamiento. Todo ello pudiera suministrar una fórmula válida para luchar químicamente contra la muerte súbita del melón, de la que estos ensayos sólo representan una orientación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible merced a un convenio de investigación entre la Universidad Politécnica de Valencia y la Dirección General de Producción e Industrias Agrarias de la Consellería de Agricultura y Pesca de la Generalitat Valenciana.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han colaborado en algunos de los apartados del presente trabajo: D. Vicente Vázquez Vázquez y D. Susana Alcoy Gordon, del Centro de Capacitación Agraria de Carcagente (Valencia), D. Gloria Martínez Ferrer y D. Pedro A. García García de la Universidad Politécnica de Valencia y D. M. Carmen Ocón del Servicio de Protección de los Vegetales de Silla (Valencia) por su inestimable labor en los trabajos de campo y laboratorio. A D. Miguel Juan Delhom, direc-

tor del Centro de Capacitación Agraria de Carcagente y a D. José Torres, agricultor, por las facilidades dadas para la realización de los

ensayos y a la distintas casas de productos fitosanitarios por habernos facilitado los productos utilizados.

ABSTRACT

J. Garcia-Jimenez, M T. Velazquez, M. Garcia-Morato y A. Alfaro, 1990: Perspectivas de control de la muerte súbita del melón mediante tratamientos fungicidas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16** (4): 691-699

Chemical control of melon dieback has been studied using fungicides that showed effective in preliminary "in vitro" tests on *Acremonium* sp., the causal agent of the disease: benomyl, bitertanol, carbendazim, fenpropimorph, penconazole, prochloraz and triadimenol were checked besides an specific anti-Rhizoctonia, pencycuron. The assays included naturally and artificially infected soils on open fields and containers. The treatments started from the first stage of the crop under a two weeks schedule.

Prochloraz appeared as the most effective; also carbendazim, benomyl and penconazole showed positive aspects. Pencycuron and bitertanol were non effective and triadimenol and fenpropimorph were phytotoxic at the used dosages.

The possibilities of the different fungicides are discussed and a wide prospection of new formulations and products is proposed.

Key words: melon dieback, *Acremonium* sp., chemical control.

REFERENCIAS

- ALFARO, A. y ABAD, M P., 1987: Fungicidas y bactericidas. *El Campo* 106: 13-16.
- CEBOLLA, V., CAMPOS, T., CASTELL, V., y GARCIA, M., 1989: El colapso del melón. Introducción al control químico. *Horticultura* 45: 48-60.
- GARCIA-JIMÉNEZ, J., GARCIA-MORATO, VELAZQUEZ, M.T. y ALFARO, A. 1990: Ensayos preliminares de control de la muerte súbita del melón mediante uso de portainjertos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16** (4):
- GARCIA-JIMÉNEZ, J., VELAZQUEZ, M T. y ALFARO, A., 1989a: Efecto de las prácticas agronómicas y tratamientos fungicidas sobre la aparición del colapso del melón. Documentos de Trabajo del V Congreso Nacional de Fitopatología. Sección: Control de enfermedades de plantas. pags: 11-12 Badajoz. 17-20 octubre 1989.
- GARCIA-JIMÉNEZ, J., VELAZQUEZ, M T. y ALFARO, A., 1989b: *Acremonium* sp., agente causal del colapso del melón en el Levante español. Documentos de Trabajo del V Congreso Nacional de Fitopatología. Sección: Etiología y Epidemiología. (*Comunicaciones*). pags.: 17-18 Badajoz. 17-20 octubre 1989.
- GARCIA-JIMÉNEZ, J., VELAZQUEZ, M T. y ALFARO, A., 1989c: Secuencia de síntomas en el colapso del melón. *Bol. San. Veg. Plagas*: **4**: 333-342.
- GARCIA-MORATO, M. 1981: Ensayo sobre control de posibles enfermedades de cuello-raíz en melón. S.E.A. *Información Técnica*. 9 p.
- MARTINEZ-FERRER, G., ALFARO, A. y GARCIA-JIMÉNEZ, J., (en prensa): Eficacia de diversos fungicidas frente a *Acremonium* sp., agente causal de la muerte súbita del melón.

(Aceptado para su publicación: 16 Marzo 1990)