



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA

Boletín informativo

Núm. 52 Diciembre 2005

ASAMBLEA GENERAL ANUAL. El pasado día 24 de Noviembre se celebró la Asamblea General anual en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, siguiendo el artículo 17 de los nuevos Estatutos de la SEF. Entre los temas tratados destacaron las actividades de la COSCE (Confederación de Sociedades Científicas de España), la elaboración de los nuevos libros de Patología Vegetal y Herramientas de Biotecnología en Fitopatología, así como el nuevo Catálogo de Patógenos. Se presentó la nueva página web de la SEF <http://www.sef.es>, que ha recibido más de 3000 visitas desde el mes de Agosto. También se debatió la renovación del logotipo de la Sociedad, seleccionándose algunos diseños para su elección definitiva en la próxima asamblea.

XIII CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FITOPATOLOGÍA. El próximo Congreso se celebrará en Murcia del 18 al 21 de Septiembre de 2006. Para más información consultar la siguiente dirección: <http://www.cebas.csic.es/13CongresoSEF/index.htm>

CONCESIÓN DE PROYECTOS I+D 2005. Los primeros resultados de la Encuesta COSCE para la evaluación del nivel de inversión en I+D se pueden ver en la dirección <http://www.cosce.org/>.

Tesis doctorales

En octubre de 2005 **Y. Marisol Vargas Concha** defendió en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid la tesis "*Análisis de nuevas estrategias basadas en silenciamiento genico para el control de enfermedades virales en plantas*". Esta tesis fue dirigida por Francisco Tenllado Peralo y José Ramón Díaz-Ruiz Alba y calificada con Sobresaliente Cum Laude.

Felix Alejandro Atencio defendió la tesis "*Análisis del silenciamiento génico en infecciones virales en plantas: proteínas virales supresoras en un sistema silenciado*" en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid en Octubre de 2005, recibiendo la calificación de Sobresaliente Cum Laude. El director fue José Ramón Díaz-Ruiz Alba

Cesar Blanco Ruiz defendió en Julio de 2005 en la Universidad de Sevilla la tesis titulada

"*Análisis del desarrollo epifitótico de moho gris y oidio en cultivares de fresa*", dirigida por Berta de los Santos y Fernando Romero, del Departamento de Protección Vegetal del C.I.F.A. "Las Torres-Tomejil" (IFAPA, Sevilla). Obtuvo la clasificación de Sobresaliente Cum Laude.

María Porras Guillén defendió en Julio de 2005 en la Universidad de Sevilla la tesis titulada "*Respuesta de patógenos de fresa (*Fragaria xananassa* Duch.) a la utilización de *Trichoderma spp.* y solarización*", dirigida por Carmen Barrau y Fernando Romero, del Departamento de Protección Vegetal del C.I.F.A. "Las Torres-Tomejil" (Sevilla). Obtuvo la clasificación de Sobresaliente Cum Laude.

Domingos Bongue defendió el día 7 de Julio de 2005 en la Universidad de Córdoba la tesis titulada "*Evaluación de la eficacia de los compuestos químicos no fungicidas Acibenzolar-S-metilo (CGA-245704) y Brotomax® en el control de la Verticilosis*

del algodónero (*Gossypium hirsutum* L.) causada por *Verticillium dahliae* Kleb.". La tesis se realizó en el Laboratorio de Patología Vegetal del CIFA "Alameda del Obispo" de Córdoba (I.F.A.P.A., C.I.C.E., J.A.) bajo la dirección de José Bejarano Alcázar y Rafael M. Jiménez Díaz, y recibió la calificación de Sobresaliente Cum Laude.

M. Carmen Herranz Gordo defendió la tesis titulada "Estudios sobre el movimiento intercelular del virus de los anillos necróticos de los Prunus y desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico para la detección simultánea de los principales virus que afectan a los frutales de hueso" en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Valencia. El trabajo fue dirigido por Vicente Pallas Benet y recibió la calificación de Sobresaliente Cum Laude.

Hela Chikh Rouhou defendió el día 15 de Septiembre de 2005 en el Departamento de

Agricultura y Economía Agraria de la Universidad de Zaragoza, su trabajo de Investigación titulado "Estudio de la protección cruzada en melón frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* utilizando aislados no patógenos del hongo". El trabajo se realizó en las Unidades de Tecnología de la Producción Vegetal y de Sanidad Vegetal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Zaragoza, bajo la dirección de José M^a Álvarez Álvarez y Rafael González Torres.

El 17 de Diciembre de 2005, **Paola Caruso** defendió en la Universidad de Valencia la tesis titulada "Detección y caracterización serológica y molecular de *Ralstonia solanacearum* biovar 2, causante de la marchitez y podredumbre parda en patata". Ésta tesis fue realizada en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias bajo la dirección de María Milagros López González, Mariano Cambra Álvarez y Begoña Vicedo Jover.

Libros

Microorganismos patógenos transmitidos por semilla de judía tipo granja asturiana. Saneamiento de semilla. González, A., Mendoza, M., Tello, J. 2005. 168 pp. www.KRKediciones.com. Oviedo ISBN: 8496119955. 14,95 €.

PGPR: Biocontrol and Biofertilization. Siddiqui, Z.A. (Ed.) 2006. 318 pp. Springer. ISBN: 1402040024. 98 €.

Multigenic and Induced Systemic Resistance in Plants. Tuzun, S., Bent E. (Eds.) 2006. 521 pp. Springer. ISBN: 0387232656. 90 €.

Plant Biotechnology. R.M. Twyman, P. Christou. 2005. 300 pp. Garland Science. ISBN: 0415368502. 45 €.

Plant Epigenetics. Peter Meyer, editor. 2005. 304 pp. Blackwell Publishing. ISBN: 1405129778. 150 €.

Congresos

ISHS International Symposium on Protected Culture in a Mild Winter Climate. Agadir (Marruecos), del 19 al 24 de Febrero de 2006. www.iavcha.ac.ma/ishs-morocco2006

Third International Conference on Non Chemical Crop Protection Methods. Lille (Francia), del 13 al 15 de Marzo de 2006. http://www.afpp.net/Calendrier/Lille_presentation_UK.htm

Integrated Pest Management in Oilseed Rape. Göttingen (Alemania), del 3 al 5 de Abril de 2006. <http://www.symposium-ipm-oilseed-rape.de>

9th International Workshop on Trichoderma and Gliocladium. Viena (Austria), del 6-8 de Abril de 2006. <http://isth.info/tricho-glio/index.php>

15th Meeting of the International Council for the Study of Virus and Virus-like Diseases of the Grapevine. Stellenbosch (Sudáfrica), del 3 al 7 de Abril de 2006. www.sasev.org

Online Symposium on Active Learning in Plant Pathology. Del 15 de Mayo al 4 de Junio de 2006.
<http://www.ispp-teaching-symposium.org>

Meeting of the IOBC/WPRS Working Group on Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate. Murcia, del 14 al 18 de Mayo de 2006.
http://wsiam.carm.es/imida/congresos_jornadas/oilb.htm

58th International Symposium on Crop Protection. Gante (Bélgica), 9 de Mayo de 2006
kris.dejonghe@ugent.be

XX International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops and XI International Symposium of Small Fruit Virus Diseases. Antalya (Turquía), del 22 al 26 de Mayo de 2006.
caglayan@mku.edu.tr; ertunc@agri.ankara.edu.tr

The 11th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria. Edimburgo (Gran Bretaña), del 10 al 14 de Julio de 2006.
<http://www.csl.gov.uk/contact/icppb.cfm>

The 4th International Bacterial Wilt Symposium. York (Gran Bretaña), del 17 al 21 de Julio de 2006.
http://www.sasa.gov.uk/about_sasa/internationalconferences.cfm

15th Congress of The Federation of European Societies of Plant Biology. Lyon (Francia), del 17 al 21 de Julio de 2006.
<http://www.fespb2006.org/>

8th Conference of the European Foundation for Plant Pathology & British Society of Plant Pathology Presidential Meeting. Copenhagen (Dinamarca), del 13 al 17 de Agosto de 2006. <http://www.efpp06.kvl.dk/>

Eighth International Mycological Congress. Cairns (Australia), del 20 al 25 de Agosto de 2006.
<http://www.australasianplantpathologysociety.org.au/>

11th International Symposium on Microbial Ecology. Viena (Austria), del 20 al 25 de Agosto de 2006.
<http://www.kenes.com/isme/prog.asp>

3rd International Seed Health Conference "Microorganisms on Seeds- Harmfulness and Control". Bydgoszcz (Polonia), del 6 al 8 de Septiembre de 2006.
fitopato@atr.bydgoszcz.pl

IXth Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Control of Fungal and Bacterial Plant Pathogens": "Fundamental and Practical Approaches to Increase Biocontrol Effects". Spa (Bélgica), del 6 al 10 de Septiembre de 2006 http://www.iobc-wprs.org/events/download/20060906_sa.pdf

Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Plant Protection in Fruit Crops – Sub-Group Stone Fruits", "Workshop on Integrated Stone Fruit Production". Bellegarde (Francia), del 2 al 4 de Octubre de 2006. Lichou@ctifl.fr

XIII International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions. Sorrento (Italia), del 21 al 27 de Julio de 2007.
<http://mpmi2007.org>; e-mail para darse de alta en el listado del congreso: info@mpmi2007.org, committee@mpmi2007.org

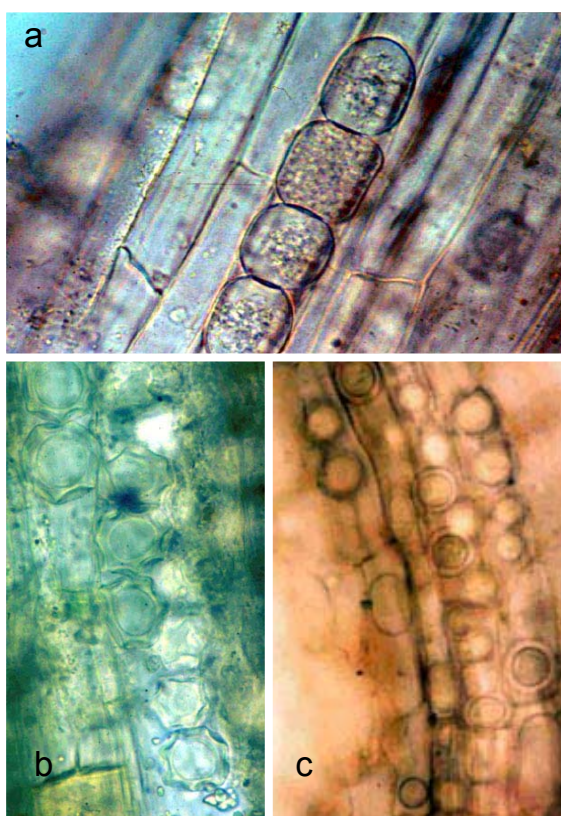
9th International Congress of Plant Pathology. Turín (Italia), del 24 al 29 de Agosto de 2008. <http://www.icpp2008.org>

Importancia, epidemiología y control de *Olpidium bornovanus*

Gómez J., Guirado M.L., Serrano Y., Rodríguez J., Sáez E.

Centro de Investigación y Formación Agraria “La Mojonera-La Cañada”. Autovía del Mediterráneo. Salida 420. La Mojonera (Almería). micocifa@arrakis.es.

Dos hongos de suelo holocárpicos, parásitos obligados, pertenecientes al género *Olpidium* (*Chytridiomycetes*, *Chytridiales*, *Olpidiaceae*) son muy frecuentes en los invernaderos de Almería. *O. radicale*, renombrado recientemente como *O. bornovanus*, asociado a plantas de melón, pepino, sandía y calabacín, y *O. brassicae*, que además de a las citadas cucurbitáceas, infecta a tomate, pimiento, berenjena y judía. Al ser los esporangios de ambas especies muy similares (Fig a), el carácter taxonómico más importante para distinguirlas es la forma de su espora o esporangio de resistencia, también denominado quiste: *O. brassicae* se distingue por su esporangio de resistencia estrellado (Fig. b), en contraste con el de *O. bornovanus* de pared exterior lisa e interior de aspecto granuloso o de panal (Fig c).



Ambas especies son importantes en agricultura debido principalmente a su papel como vectores de virus que causan enfermedades en plantas hortícolas: *O. brassicae* transmite los virus de la necrosis del tabaco (TNV) y de la vena grande de la lechuga (BVV) y *O. bornovanus*, el virus de la necrosis del pepino (CNV), el virus de las manchas necróticas de las hojas del pepino (CLSV), el virus de suelo del pepino (CSBV), el virus de la necrosis del calabacín (SqNV) y el virus de las manchas necróticas del melón (MNSV). En los cultivos de melón y sandía del sudeste andaluz, *O. bornovanus* se encuentra casi siempre asociado a plantas seropositivas para MNSV. Se conserva de una campaña de cultivo a otra en el suelo, donde se puede detectar a profundidades superiores a los 70 cm, y en los sustratos utilizados para los cultivos sin suelo. *O. bornovanus* se puede encontrar también en los embalses utilizados para almacenar agua de riego y, junto con *O. brassicae*, en los sustratos de mezclas de turbas utilizados para el cultivo de las plántulas, así como las raíces de las plantas para trasplante producidas por los propios agricultores o en semilleros comerciales. Tiene gran capacidad para conservarse en el suelo. Estudios que se están llevando a cabo actualmente revelan que es capaz de sobrevivir en un suelo seco durante más de 15 años. La gama de plantas infectadas por *O. bornovanus* es muy variable. Algunos aislados son muy polífagos e infectan plantas pertenecientes a varias familias, mientras que otros sólo son capaces de infectar a ciertas especies de cucurbitáceas (aislados clasificados antiguamente como *O. cucurbitacearum*). Dentro de éste último grupo existen aislados con una gama de plantas hospedadoras mucho más reducida (casi especializadas) que se multiplican con normalidad en pocas especies de cucurbitáceas.

MNSV, conocido también como “virus del cribado del melón”, ha causado durante años

una de las enfermedades de mayor incidencia en dicho cultivo, reduciendo fuertemente la producción y la calidad de sus frutos. En España, el virus se detectó por primera vez en 1984 en los cultivos protegidos de Almería, y desde entonces se ha extendido por diversas zonas de Andalucía y del Levante español, donde incluso, se ha detectado en cultivos al aire libre. El virus se ha detectado también en otras especies de cucurbitáceas cultivadas, como la sandía y el pepino. MNSV se transmite por las semillas de melón, aunque algunos investigadores consideran necesaria la presencia del hongo en las raíces para que se pueda producir la infección por MNSV cuando éste es transmitido por semilla, llamando a esta especial forma de transmisión “por semilla mediante vector”. Otros entienden que existe un pequeño porcentaje de transmisión por la semilla, aunque cuando está presente el hongo libre de virus, dicho porcentaje se incrementa, y propone llamar a este tipo de transmisión “por semilla asistida por vector”. Otro tema, también controvertido e importante desde un punto de vista epidemiológico, es la viabilidad de MNSV en las esporas de resistencia de *O. bornovanus*. Los experimentos realizados por algunos investigadores permiten concluir que el virus se conserva en éstas, sin embargo otros, aduciendo que esos experimentos se realizaron sin unas estrictas medidas de seguridad con respecto al vector, sugieren la eliminación del virus en *O. bornovanus* después de dejar secar las raíces de las plantas durante un mes.

“La muerte súbita” del melón y de la sandía se comenzó a observar en Almería al inicio de la década de los 80. Los síntomas generalizados más característicos de la enfermedad son necrosis radicular y del hipocotilo, marchitez y muerte, masiva y repentina de las plantas durante la maduración de los frutos. La similitud en algunos de sus síntomas con una enfermedad descrita en Grecia y Japón, la detección de MNSV en las plantas enfermas y la presencia en casi todas las plantas enfermas de su vector, *O. bornovanus*, hizo sospechar que los síntomas observados en Almería fuesen causados también por el propio virus. Hipótesis que se confirmó hace ya años en melón, siendo MNSV capaz de originar la muerte de las plantas poco antes o cuando éstas entran en producción. Capacidad que se manifestó tanto cuando el virus se inoculó mecánicamente, como cuando la infección se produjo a través de su vector. Existiendo, no obstante, una diferencia sintomatológica importante: cuando el MNSV se inoculó mecánicamente indujo, en un

porcentaje elevado de las plantas, el síntoma de cribado (manchas necróticas) en las hojas apicales. Sin embargo, al inocularlo a través de *O. bornovanus* el síntoma más frecuente fue una necrosis del hipocotilo, que se extendió a partir de la raíz hasta la inserción de los cotiledones con el tallo. Por otra parte, la inoculación de *O. bornovanus* sobre plantas de un cultivar de melón resistente a MNSV en cultivo sin suelo demostró una patogenicidad de *O. bornovanus* por sí solo, que se materializó por las mermas de producción y podredumbres radiculares observadas.

Posteriormente, los estudios de la etiología de la muerte súbita de la sandía pusieron de manifiesto la capacidad de *Pythium aphanidermatum* y del binomio *O. bornovanus* y MNSV para disminuir severamente la producción del cultivo y provocar, en ocasiones, la muerte de un alto porcentaje de las plantas antes de iniciarse la recolección. *P. aphanidermatum* causó siempre la necrosis generalizada del sistema radicular y, en ocasiones, necrosis en la base del tallo, marchitez y muerte de plantas, y mermas de cosecha. Mientras tanto la inoculación con *O. bornovanus* también originó la necrosis generalizada del sistema radicular y llevó emparejada, en un porcentaje variable de las plantas (5.7-61.3%), la detección de MNSV. Aunque la mortandad causada por el binomio hongo y virus fue importante sólo en el año que alcanzó al 76.1% de las plantas, en los tres experimentos realizados el binomio patógeno fue capaz de mermar la producción entre el 28.4 y el 88.0%. También, los resultados obtenidos indicaron el escaso poder patógeno de varios aislados del virus al inocularlos mecánicamente sobre las plantas adultas de sandía y sugirieron el poder patógeno de *O. bornovanus*, por sí sólo, provocando necrosis en el sistema radicular y mermas en la producción. Sin embargo, para estudiar sin interferencias el poder patógeno de *O. bornovanus* en melón y sandía era necesario disponer de aislados mono-esporangiales libres de MNSV.

Con estos antecedentes y con idea de profundizar algo más en el estudio de *O. bornovanus* se abordaron los siguientes objetivos financiados por el proyecto INIA SC00-064-C2-1. a) Obtener una colección de aislados masales de *O. bornovanus* procedentes de plantas de melón, pepino, sandía y calabacín, para establecer otra, de aislados mono-esporangiales. b) Estudiar la persistencia de MNSV en los esporangios de resistencia de *O. bornovanus*. c) Obtener varios aislados mono-esporangiales de melón libres de virus. Y d) Caracterizar varios aislados

monoesporangiales de *O. bornovanus* obtenidos en el sureste sobre una gama de plantas pertenecientes a varias familias botánicas y sobre plantas pertenecientes a las cucurbitáceas.

Se obtuvieron un total de 33 aislados masales de *O. bornovanus*, de los cuales 16 procedieron de melón, 5 de pepino, 8 de sandía y 4 de calabacín. De éstos se consiguieron 19 monoesporangiales y de diez obtenidos de diferentes explotaciones, cuatro fueron procedentes de melón, tres de pepino, dos de sandía y uno de calabacín.

La viabilidad en el suelo de *O. bornovanus* y MNSV, en las esporas de resistencia del hongo, se puso de manifiesto en dos experimentos realizados con semillas procedentes de plantas libres de MNSV y suelo seco después de cuatro y cinco años. Los resultados obtenidos no coinciden con los que sugieren la eliminación del virus en las raíces de las plantas con *O. bornovanus* después de secas durante más de un mes. La estrecha asociación entre *O. bornovanus* y MNSV se puso nuevamente de manifiesto al comprobarse que los aislados del hongo obtenidos después de 5 inoculaciones sucesivas sobre el cv. de melón Primal (nsv/nsv), fueron todavía portadores de MNSV.

La detección de MNSV en plantas adultas de sandía, procedentes de semillas seronegativas y no infectadas con *O. bornovanus*, sugieren la transmisión del virus por las semillas comerciales utilizadas (tasa de transmisión del 20% aproximadamente) y alertan sobre la falta de sensibilidad de la técnica ELISA para detectar en semilla MNSV, ya citada por varios investigadores para las semillas de melón. La transmisión del virus por la semilla de sandía deberá ser confirmada y evaluada en el futuro.

Teniendo en cuenta la persistencia de MNSV en *O. bornovanus* durante varios años, la falta de eficacia de la serología para detectar MNSV en las semillas utilizadas de sandía por nosotros y para melón por otros autores, y el largo espacio de tiempo que transcurre desde que una semilla infectada con MNSV muestra síntomas y resulta seropositiva o desde que un esporangio de resistencia de *O. bornovanus* portador de MNSV es capaz de infectar y de transmitir el virus a una planta. Parecería conveniente la revisión de nuevo del tipo de transmisión por semilla mediada por del vector o por semilla asistida por vector propuesto por otros investigadores.

Los siete aislados monoesporangiales de *O. bornovanus* que se han caracterizado de los obtenidos en el sudeste de España infectaron

sólo a cucurbitáceas, ninguno de ellos se multiplicó sobre lechuga, coliflor, trébol rojo, o cualquiera de las otras 19 especies inoculadas. Nuestros aislados se comportaron por lo tanto, de forma similar a los caracterizados por Barr (1968) y Tomlinson y Thomas (1986), identificados por el primero como *O. cucurbitacearum*, más tarde reidentificados como *O. radiale* y posteriormente renombrados como *O. bornovanus*. La especificidad parasitaria dentro de *O. bornovanus*, hallada por otros investigadores, se puso también de manifiesto con los aislados españoles. Las dificultades encontradas por aislados de melón para infectar a las plantas de pepino, por los aislados de pepino para infectar a las plantas de melón y por un aislado de calabacín para infectar a las plantas de melón y pepino se pudieron medir en las inoculaciones realizadas, que mostraron que las tres variantes (melón, pepino y calabacín) se multiplicaron moderadamente bien sobre sandía. Nuestro intento de búsqueda de especies de cucurbitáceas que pudieran agrupar las diferentes cepas especializadas de *O. bornovanus* no tuvo éxito. La asociación de *O. bornovanus* con necrosis en el sistema radicular de las plantas de melón, pepino y sandía fue estrecha, pareciendo existir una relación directa entre número de esporangios y de esporangios de resistencia del hongo y la necrosis radicular observada.

Ocasionalmente, se puso también de manifiesto la capacidad de *O. bornovanus* para transmitir el virus incluso en especies en las que no fue capaz de producir una infección detectable. Un aislado de calabacín fue incapaz de multiplicarse en plantas de melón, pepino y sandía, pero las plantas de las tres especies resultaron seropositivas para MNSV.

En este momento y para la zona del sureste, el mejor método de control para la enfermedad ocasionada por el virus en melón es el uso de variedades resistentes. Para sandía, lo es el injerto sobre patrones no huéspedes del virus (ej: híbridos de *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) aunque su uso, además del coste económico que suponen, parece estar cuestionado por problemas de calidad del fruto.

El control del hongo vector es complicado. En cultivo tradicional la desinfección del suelo o la solarización no son muy eficaces. Sus rangos de acción parecen encontrarse entre la ausencia de efecto atribuida a metam-sodio y la máxima eficacia que correspondió a bromuro de metilo, cuya acción alcanzó hasta el más profundo de los estratos analizados, 60-70 cm. Las posiciones intermedias estarían ocupadas por formol y por

el tratamiento de solarización. Sin embargo, ni siquiera la buena eficacia del bromuro de metilo fue capaz de eliminar totalmente la presencia del hongo en el suelo, ni de disminuir de forma significativa, el porcentaje de plantas infectadas por el hongo ni el número de plantas enfermas por MNSV.

En cultivo sin suelo, si el sustrato se contamina, la esterilización de éste con vapor de agua, recomendada en otros países como eficaz, no es utilizada en la zona por falta de infraestructura y carestía. En un experimento reciente, la saturación del sustrato con una solución de hipoclorito sódico, practicada por algunos cultivadores de la zona, no resultó eficaz

a la concentración de 3000 ppm. También se comprobó la ineficacia de la solarización de los sacos de cultivo durante 30 días y la eficacia variable de la solarización durante 60 días. Sólo la utilización de un mojante (ej. óxido de alquil fenol etileno), por su efecto contra las zoosporas del hongo, utilizado como aditivo para las soluciones nutritivas en cultivos de pepino, podría resultar eficaz. Sin embargo, según los experimentos realizados recientemente en melón, si bien este tratamiento resulta totalmente eficaz para controlar la infección de las plantas por *O. bornovanus* y MNSV, disminuye la producción de frutos de manera altamente significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Avgelis, A. 1985. Occurrence of melon necrotic spot virus in Crete (Greece). *Phytopath. Z.* 114: 365-372.
- Barr, D.J.S. 1968. A new species of *Olpidium* parasitic on cucumber roots. *Can. J. Bot.* 46: 1087-1091.
- Campbell, R. N.; Lecoq, H.; Wipf-Scheibel, C.; Sim, S. T. 1991. Transmission of cucumber leaf spot virus by *Olpidium radicale*. *Journal of General Virology* 72, 3115-3119.
- Campbell, R.N.; Sim, S.T. 1994. Host specificity and nomenclature of *Olpidium bornovanus* (= *Olpidium radicale*) and comparisons to *Olpidium brassicae*. *Canadian Journal of Botany* 72, 1136-1143.
- Campbell, R.; Wipf-Scheibel C.; Lecoq H. 1996. Vector-assisted seed transmission of melon necrotic spot virus in melon. *Phytopathology* Vol. 86, No. 12. 1294-1298.
- Cuadrado, I.M.; Gómez, J.; Moreno, P. 1993. El virus de las manchas necróticas del melón (MNSV) en Almería. I. Importancia del MNSV como causa de la muerte súbita del melón. *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. 19, Nº 1. 93-106.
- Furuki, I. 1981. Epidemiological studies on melon necrotic spot. *Tech Bull* 14, 94 pp. Shizuoka Agr. Exp. Sta, Shizuokaken, Japan.
- Gómez, J.; Cuadrado, I.M.; Juan, E. 1988. Muerte súbita del melón. *Poniente* 152:22-23.
- Gómez, J. 1990. Presencia de *Olpidium brassicae* y *O. radicale* (Phycomycetes, Chytridiales) en Almería. *Actas de Horticultura del III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas*.
- Gómez, J., Velasco, V. 1991. Presencia de *Olpidium radicale* en los embalses para riego en Almería. *Phytoma España* nº 33: 23- 27.
- Gómez, J., Cuadrado, I., y Velasco, V. 1993. El virus de las manchas necróticas del melón en Almería: II- Eficacia de la desinfección del suelo frente al MNSV. *Bol. San. Veg. Plagas*, Vol. 19, nº2.179-186.
- Gómez, J. 1993. Sanidad fúngica de los semilleros. *Comunicación 1+0 Agroalimentaria 1/93*. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Gómez, J. 1993. Enfermedades del melón en los cultivos "sin suelo" de la provincia de Almería. *Comunicación 1+0 Agroalimentaria 3/93*. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.)
- González-Garza, R.; Gumpf, D.J.; Kishaba, A.N.; Bohn, G.W. 1979. Identification, seed transmission, and host range pathogenicity of a California Isolate of Melon Necrotic Spot Virus. *Phytopathology* 69:340-345.
- Juarez, M.; Ortega, A.; Armengol, J.; Martínez, G.; García, J.; Jordá, C. 1993. Un virus en expansión: el cribado del melón. *PHYTOMA España* nº45 12-17 pp.
- Lange, L., Insunza, V. 1977. Root-inhabiting *Olpidium* species: The *O. radicale* complex. *Trans. Br. mycol. Soc.* 69(3): 377-384.
- Luis, M. 1986. Virosis de cucurbitáceas. I *Jornadas Nacionales de cultivos protegidos*. Almería, 20 pp.
- Luis, M. 1994. "Enfermedades producidas por virus". En: *Enfermedades de las cucurbitáceas en España*. Monografías de la Sociedad Española de Fitopatología nº 1. I.S.B.N.: 84-605-0858-7. (L) Editores J.R. Díaz Ruíz y J. García Jiménez. 73-108 pp.
- Tomlinson, J.A., Thomas, B.J. 1986. Studies on melon necrotic spot virus disease of cucumber and on the control of the fungus vector (*Olpidium radicale*). *Ann. appl. Biol.*108: 71-80.