

La fusariosis vascular del melón.

Reflexiones epidemiológicas.

J.C.TELLO (*), A. LACASA (**), J. GOMEZ (***)

(*) I.N.S.P.V. Madrid.

(**) C.R.I.A. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. La Alberca (Murcia).

(***) C.I.D.H. La Mojonera (Almería).



Arriba a la izq., detalle de fusariosis vascular en el campo. Arriba a la dcha., cuerpo vegetativo y reproductor de *F. oxysporum* f. sp. *melonis* en análisis.

Este artículo presenta los resultados sobre la distribución de patotipos (razas) del patógeno en Murcia que puede servir, entre otras cosas, para diseñar en cada invernadero, una utilización más racional de las variedades resistentes a la enfermedad.

Cuando en 1976 comenzamos a trabajar sobre el estado sanitario de los melonares del Levante y Murcia, encontramos alteraciones en los cultivos que durante algunas campañas estaban generalizadas y producían mortandades elevadas de plantas. No hallamos, entonces, a pesar de nuestro interés como fitopatólogos, rastro de la Fusariosis vascular. Este hecho motivó varias reflexiones sobre esta afortunada ausencia. Reflexiones cimentadas en la propia perplejidad surgida de yuxtaponer la experiencia adquirida con la gravedad de la micosis -causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*- en países que nos son próximos (Francia, Italia, Argelia, Marruecos y Túnez). Especulábamos, en aquel tiempo, que las condiciones ambientales, particularmente las térmicas, podrían estar incidiendo directamente en la no exte-

En 1976 comenzamos a trabajar sobre el estado sanitario de los melonares del Levante y Murcia, encontramos alteraciones en los cultivos que durante algunas campañas estaban generalizadas y producía mortandades elevadas de plantas.

riorización del patógeno. La argumentación fue confortada, a posteriori, con las observaciones efectuadas en las plantaciones de La Mancha. Una prospección, iniciada la década de los ochenta, evidenció la presencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* (raza 0) en plántulas nacidas de siembra directa en el terreno de asiento; a pesar de ello, la enfermedad no se manifestó durante el tiempo que duró el cultivo. Hasta donde hoy sabemos, la traqueofusariosis no constituye ningún problema en los melonares manchegos que se hacen al aire libre.

A partir del año 1985 se describe la micosis en cultivos bajo plástico en Almería. Desde entonces, diversos equipos de investigación la han inventariado en diferentes lugares: Córdoba, Huelva, Murcia y Valen-

cia. Inventario que abarca extensiones amplias para la micosis (Almería) y apariciones puntuales (Córdoba y Huelva).

El propósito de este artículo es, esencialmente, presentar los resultados sobre la distribución de patotipos (razas) del patógeno en Murcia que puede servir, entre otras cosas, para diseñar en cada invernadero, una utilización más racional de las variedades resistentes a la enfermedad. Resultados obtenidos de la vigilancia en los melonares durante el trienio 1990-1992, que si bien no ha sido exhaustiva, sí nos permite una toma de contacto con una enfermedad, hasta bien recientemente, no hallada en los campos murcianos. Aprovechando este objetivo haremos una reflexión sobre tres preguntas de orden epidemiológico.

1-. ¿Qué conocemos sobre la distribución racial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en España?

2-. ¿En qué condiciones culturales se ha presentado la enfermedad?

3-. ¿Cuáles son los indicios de los que disponemos para explicar la, supuesta rápida, difusión del patógeno?

Cuadro 1:
Denominación de las razas fisiológicas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en función de los genes de resistencia del melón.

Genes de resistencia en el hospedador	Ninguno	Fom 1	Fom 2	Fom 1 + Fom 2
Razas fisiológicas en el patógeno	0	1	2	1-2 (W) 1-2 (Y)

Cuadro 2:
Distribución racial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en cultivos españoles. Decenio 1981-1990.

Lugar de aislamiento	Variedad donde se obtuvo aislamiento	Material vegetal analizado	Núm. de aislados estudiados	Asignación racial					Referencia bibliográfica
				0	1	2	1-2 (Y)	1-2 (W)	
Almería	Galia	Plantas	14	14	-	-	-	-	Tello et al. (1987)
	Galia	Plantas	5	5	-	-	-	-	González et al. (1988)
	Galia Makdimon	Plantas	17	16	-	1	-	-	González et al. (1989)
	Polidor	"	3	1	-	2	-	-	
	Galia Galia	Plantas Semillas de plantas enfermas	23 78	23 46	-	-	-	-	González et al. (1989-1990)
Varias	Plantel	6	3	1	-	-	-		
Ciudad Real	Tendral	Plantas	3	3	-	-	-	-	Tello et al. (1986)
Córdoba	Amarillo canario	Plantas	1	1	-	-	-	-	González et al. (1989)
Huelva	Galia	Plantas	1	1	-	-	-	-	González et al. (1989)
Murcia	Galia	Plantas	8	4	3	-	-	-	González et al. (1988) González et al. (1989) González et al. (1989-1990)
Valencia	Mila F1	Plantas	1	1	-	-	-	-	García Jiménez et al. (1988)

Distribución racial del *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*.

La existencia de diversas razas fisiológicas o patotipos en *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* fue conocida, prácticamente, desde el momento en que se encontró el primer gen de resistencia al patógeno y fue introducido en variedades comerciales de melón. Hecho ocurrido hace ya 30 años. Desde entonces, el número de patotipos ha crecido tal y como se resume en el Cuadro 1.

El comportamiento de los patotipos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* se sale un poco de lo común. En efecto, para una misma combinación de genes de resistencia (Fom 1 + Fom 2) las razas pueden provocar reacciones sintomatológicas diferentes. Así, la raza 1-2 (y) ocasiona el síndrome típico de la enfermedad: amarilleamiento de las hojas y necrosis vascular. Por el contrario, la raza 1-2 (w) origina un marchitamiento brusco sin trazas de necrosis del sistema conductor de savia.

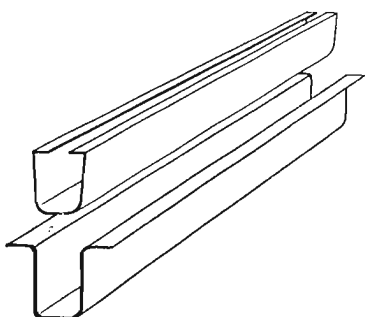
Los patotipos encontrados en las

prospecciones españolas quedan resumidos en el Cuadro 2. Los hallados en Murcia durante el trienio 1990-1992 se han ordenado en el Cuadro 3.

La simple observación del Cuadro 2 nos muestra como el 93% de los aislamientos patogénicos corresponden a la raza más común del hongo (patotipo 0). Patotipo que ha sido el único aislado desde la aparición de la enfermedad hasta 1989 en los que los patotipos 1 y 2 fueron identificados en material vegetal de Murcia y Almería. Dar una respuesta a la cuestión de cómo han aparecido las nuevas razas es tan difícil como la de saber la razón por la cual la enfermedad se ha presentado en nuestros melonares. Tradicionalmente, dos posturas contrapuestas han sido sostenidas por los especialistas. Para unos, todos los patotipos preexisten en el suelo; para otros, la introducción de variedades con genes de resistencia es la causa de la creación de nuevas razas patogénicas. Donde quiera que esté la razón nos es igual

La argumentación fue confortada, a posteriori, con las observaciones efectuadas en las plantaciones de La Macha. La década de los ochenta, evidenció la presencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. A partir del año 1985 se describe la micosis en cultivos bajo plástico en Almería.

NUEVO PERFIL PARA LA SUJECCION DEL PLASTICO



«Adaptable a cualquier omega»

PANEL RADIANTE HOTBOX DE ALUMINIO

SIN INSTALACION - CONTROL DE TEMPERATURA POR TERMOSTATO - TOTAL UNIFORMIDAD DE CALOR - APROVECHABLE AL 100% - FABRICADO DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA C.E.



Paneles calefactores de lámina de aluminio para mesas, los únicos de tal tipo diseñados especialmente para uso de la horticultura. El panel standard es de 6x1 m con rendimiento de 150 W/m², alimentado a 220 voltios, pero se proveen paneles de cualquier ancho, longitud, capacidad calorífica y voltaje que se pida.

TURBO FOG HUMIFICACION Y TRATAMIENTOS



«Caudal regulable hasta 19 l/h»

CUENTE CON NOSOTROS Y NUESTRA EXPERIENCIA PARA HACER REALIDAD SUS PROYECTOS.



INSTITUTO TECNOLÓGICO EUROPEO, S.A.

C/. Valencia, s/n. - 46210 PICANYA (Valencia)
Apartado 370 - 46080 Valencia - Tel. (96) 155 09 54*
Telex 62243-62518 - Fax: (96) 155 06 09

Complemento de los invernaderos
para todas las necesidades.
CALIDAD CONTROLADA





Arriba a la izq., detalle de fusariosis vascular en el campo. Arriba a la dcha., cuerpo vegetativo y reproductor de *F. oxysporum* f. sp. *melonis* en análisis.

a la hora de meditar sobre la mejor manera -la menos perjudicial para el cultivo- de utilizar la resistencia varietal en un plan de lucha. Desde luego no será óptima aquella que preconice uniformizar el material vegetal frente al patógeno, pues estaremos abocados a una carrera típica: nuevas variedades/nuevos patotipos, cuyos resultados son más que dudosos.


Un breve apunte -sobre el cual volveremos más adelante- para terciar en el dilema de la preexistencia o no de patotipos y formas especializadas de *Fusarium oxysporum*. En el Cuadro 2 se especifica la presencia de *F. oxysporum* f. sp. *melonis* en Ciudad Real. El cultivo de La Mancha suele hacerse en suelos donde la memoria no alcanza a recordar una plantación de melón, o a lo sumo repetir cultivo

DEPOSITOS MODULARES PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA

De 8.800 l (Ø 2,70 m) hasta 1.700.000 l (Ø 31 m) Para agua y para purines

Distribuidos y montados por
**PLÀSTICS TÈCNICS
 Y SUMINISTROS INDUSTRIALES**
 Avda. Mareamo, 251 - Mataró (Barcelona)
 Tel. (93) 796 01 12 - Fax (93) 790 65 07



la marca más vendida en Holanda

La fusariosis vascular del melón es una micosis que necesita condiciones térmicas muy precisas para manifestarse. Su exteriorización es óptima a 20°C. La sensibilidad se incrementa con el ambiente más cálido y uniforme que reina en los invernaderos.

en campos donde el último melonar se hizo 4 ó 5 años antes. Este es el caso presentado. ¿Cómo explicar la presencia de *F. oxysporum* f. sp. *melonis* (raza 0)? ¿Preexistía? ¿Se creó la forma especializada sin tener la posibilidad de constituir una enfermedad?

Condiciones culturales, en las que se ha presentado la enfermedad.

El melón se ha venido cultivando de manera tradicional al aire libre. Las siembras en terreno de asiento se hacen, en las comarcas más tempranas, entre la mitad de febrero y la primera quincena de marzo. De esta manera, cuando el calor aprieta, la duración del día es mayor y la luminosidad es más intensa, el melonar crece casi lujuriosamente cuando el agua no escasea. Sin embargo, desde hace poco más de un decenio el cultivo bajo invernadero permite una mayor precocidad de implantación y de producción. Casi podría decirse que cuando los melonares empiezan a engordar al aire libre, la cosecha en los cierros plásticos está a punto de concluir. Ocioso es comentar las diferencias térmicas que soporta el cultivo en uno u otro medio. Se comentan solas, pues se refuerzan con la existencia de melonares en el otoño en los invernaderos.

La Fusariosis vascular del melón es una micosis que necesita condiciones térmicas muy precisas para manifestarse. Su exteriorización es óptima a 20°C, de manera que un suelo fresco sensibiliza, particularmente, al cultivo frente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. La sensibilidad se incrementa con el ambiente más

Energía en el substrato, energía en la planta.

PRODEASA, tras un largo proceso de investigación y estudio, pone a su disposición productos de alta calidad para las necesidades de sus cultivos:

- Substratos:
- Turba rubia.
- Enmienda orgánica: Ecorgan.
- Abonos de liberación lenta: Osmocote.
- Abonos solubles: Peters.



PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y ABONOS, S.A.
TIERRAS Y SUBSTRATOS

Cami de Sant Roc, s/n (Finca Nitris)
Tel. (972) 24 19 29
17180 VILABLAREIX (Girona)

Cuadro 3:
Distribución racial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en cultivos de Murcia. Trienio 1990-1992.

Lugar de aislamiento	Variedad donde se obtuvo aislamiento	Fecha de aislamiento	Núm. de aislados estudiados	Asignación racial				
				0	1	2	1-2 (Y)	1-2 (W)
Aguilas	Galia	Mayo 1990	2	2	-	-	-	-
	Galia	Mayo 1991	6	6	-	-	-	-
Mazarrón	Galia	Mayo 1990	1	-	-	-	-	-
	Galia	Mayo 1991	7	5	2	-	-	-
	Galia	Mayo 1992	14	9	5	-	-	-
Lorca	Galia	Junio 1990	1	1	-	-	-	-
Torre-Pacheco	Galia	Junio 1990	1	11	-	-	-	-
	Galia	Mayo 1992	3	2	1	-	-	-
Roldán	Juma	Junio 1992	4	4	-	-	-	-
S. Pedro del Pinatar	Galia	Mayo 1992	1	1	-	-	-	-
Sangonera	Tendral	Junio 1992	1	-	-	-	-	-

Como ejemplo de la necesidad de regular la calidad sanitaria de las jóvenes plantas producidas en los planteles, nos nutre el caso de la información que asegura que *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* se encontró en las plántulas de los semilleros, y que pudo ser una de las causas de la rápida dispersión de la Fusariosis vascular en melones.

cálido y uniforme que reina en los invernaderos.

Indicativo resulta el que los aislamientos estudiados en los Cuadros 2 y 3 han sido obtenidos en su mayoría -las excepciones ya han sido comentadas- en cultivos bajo invernadero y no al aire libre. Unase a esta precisión las fechas de análisis mostradas para Murcia (Cuadro 3). Bien se podría colegir de esta argumentación, que la Fusariosis vascular del melón no se manifiesta en los cultivos tradicionales al aire libre, pero las modificaciones culturales tendentes a incrementar la precocidad de la producción han hecho posible que la micosis empiece a tomar, en algunas situaciones concretas, el vuelo propio de cualquier otro problema fitopatológico.

En Murcia, las manifestaciones más

precoces de la enfermedad se han producido en cultivos hidropónicos realizados en sustratos naturales, que también suelen ser los más precoces en la zona. Ha sido en este sistema de cultivo donde más relevancia ha tenido la fusariosis, quizás por verse facilitada la dispersión del patógeno y la expresión de sus capacidades parasitarias. Por contra, en Almería, las manifestaciones más graves se han producido en cultivos en suelo de invernaderos concretos.

Cabría pensar una relación entre las condiciones de suelo, los suaves niveles térmicos reinantes en los invernaderos y el desarrollo de la Fusariosis vascular del melón.

Indicios sobre la posible dispersión de la micosis.

No puede dejar de llamar nuestra

GOTEROS



SISTEMA AZUD, S.A.
Fabricación Sistemas de Riego

Polígono Industrial Oeste. Parcela 6/6
Tels. (968) 80 84 02 -
80 84 03 - 80 93 58
Fax (968) 80 83 02
30169 SAN GINES (Murcia)



atención, como entre 1985 y 1987 la micosis se encuentra en Almería, Murcia, Valencia, Huelva y Córdoba, bien que en estas dos últimas provincias los hallazgos fueran, al parecer, más anecdóticos que amenazadores.

Buscando una explicación a la aparición de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en la plantación de Valencia, los investigadores concluyen en atribuir la causa a la semilla como vehiculadora del patógeno. El hecho no es nuevo, pero ellos no presentan ninguna prueba experimental. El Cuadro 2 nos nutre de esa información, que si bien no corresponde a semillas comerciales, sí apoya el razonamiento. No compartiremos, por el contrario, la exclusión del suelo como vehículo del patógeno por coherencia con lo anteriormente comentado y dada nuestra experiencia en los melonares de La Mancha.

Paralelamente a la transformación sufrida por el cultivo de melón buscando la precocidad de la producción, los almácigos se han modificado. Modificación que se cifra en la producción de plantas jóvenes en plántales prácticamente industrializados. Esta actividad ha motivado que en los cultivos bajo invernadero no se haga siembra directa. Su importancia en la horticultura europea puede ser medida por la normativa que la Comunidad Europea está preparando para 1993, relativa a los requisitos a cumplimentar por este tipo de material vegetal. Dada la trascendencia fitopatológica que esta actividad puede suponer para los cultivos, diversas Comunidades Autónomas (Murcia, Andalucía) han dictado

normas legales muy precisas que impiden, en lo posible, la dispersión de plagas y enfermedades. Normas que se han acogido a la más general publicada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Boletín Oficial del Estado del 9 de marzo de 1992), que se adelanta, de esta manera, a la norma CEE.

Como ejemplo de la necesidad de regular la calidad sanitaria de las jóvenes plantas producidas en los plan-

teles, el Cuadro 2 nos nutre, en el caso que ocupa este artículo, de la información necesaria para asegurar que *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* se encontró en las plántulas de los semilleros, y que pudo ser una de las causas de la rápida dispersión de la Fusariosis vascular. No es el único caso encontrado en plántales almerienses aunque los datos precisos no hayan visto, todavía, la luz de la imprenta. ☼

Bibliografía.

García Jiménez, J.; Velázquez, M.T.; Abad, P. (1988). Presencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* (raza 0) en Valencia. Cuadernos de Fitopatología, 93-95.

González Torres, R.; Jiménez Díaz, R.M.; Gómez Vazquez, J. (1988). Incidencia y distribución de las Fusariosis vasculares del melón y de la sandía en Andalucía. Invet. Agr. Prod. Prot. Veg., 3, 378-392.

González, R.; Gómez, J.; Nogales, A.M.; Melero, J.; Jiménez, R.M. (1989). Razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* en el Sureste de España. V Congreso

Nacional de Patología, Badajoz, 17-20 de Octubre de 1989.

González Torres, R.; Melero, J.M.; Gómez, J.; Velasco, V. (1990). Virulencia, importancia, distribución y control integrado de las Fusariosis vasculares del melón y la sandía en Almería. Cuadernos de Divulgación. Serie: Monografías sobre proyectos. Ed. F.I.A.P.A. Almería. 3-10 p.

González Torres, R.; Melero, J.M.; Gómez, J.; Velasco, V. (1990). Virulencia, importancia, distribución y control integrado de las Fusariosis vasculares del melón y la sandía en Alme-

ría. Memoria anual (1989 - 1990). F.I.A.P.A. Almería, 37 pp. (sin publicar).

Tello, J.C.; Bernao, A.; Fernández, E.; Imedio, D. (1986). Notas sobre las micosis del melón de La Mancha. ITEA, 63, 45-60.

Tello, J.C. (1986). Especulaciones sobre las micosis del melón y de la sandía. Horticultura, 27, 38-46.

Tello, J.C.; Gómez, J.; Salinas J.; Lacasa, A. (1987). La fusariosis vascular del melón en los cultivos en Almería. Cuadernos de Fitopatología, 10, 31-37.

TUBERIAS DE POLIETILENO



- Fabricación de productos para riego.
- Modernas líneas de extrusión, inyección y montaje.
- Departamento de exportación propio.
- Investigación y Desarrollo. Modelos y patentes propias.
- Amplia gama de tuberías, goteros, filtros y accesorios.

Más de 10 años en el sector agrícola.

FILTROS Y ACCESORIOS

