



Sociedad  
Española  
de **Ciencias**  
**Hortícolas**

**97**

**Septiembre**  
**2024**

# **ACTA DE HORTICULTURA**

**Comunicaciones Técnicas**  
**Sociedad Española de**  
**Ciencias Hortícolas**

**XI Congreso Nacional de**  
**Mejora Genética de Plantas**

**Editores:**  
**Margarita López Corrales**  
**M<sup>a</sup> Engracia Guerra Velo**  
**María Ramos García**  
**Antonio Jesús Galán Jiménez**

**Cáceres, 24-26 de septiembre de 2024**

## Búsqueda de fuentes de resistencia a *Neocosmospora falciformis* en cucurbitáceas.

Ana Garcés-Claver<sup>1,2</sup>, Oreto Fayos<sup>1,2</sup>, Carmen Julián<sup>1,2</sup>, Wahida Gondi<sup>3</sup>, Hela Chikh-Rouhou<sup>3</sup> y Vicente González<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana, 930. 5059, Zaragoza, España.

<sup>2</sup> Instituto Mixto Agroalimentario de Aragón - IA2. CITA-Universidad de Zaragoza. C. de Miguel Servet, 177. 50013, Zaragoza, España.

<sup>3</sup> Regional Research Centre on Horticulture and Organic Agriculture, LR21AGR03, University of Sousse. 4042, Sousse, Túnez.

\*Autor para correspondencia: [agarces@cita-aragon.es](mailto:agarces@cita-aragon.es)

**Palabras clave:** *Cucurbitáceas*, *fusariosis*, *Neocosmospora falciformis*, *resistencia*

### Resumen

La fusariosis vascular en cucurbitáceas es una de las enfermedades fúngicas más relevante en estos cultivos a nivel global, que reduce considerablemente su producción. Esta patología está causada por un complejo de diferentes especies del género *Fusarium* (*Fusarium solani* species complex, FSSC), en el cual también se incluye el género *Noecosmospora*. En los últimos años, *N. falciformis* ha sido una de las especies predominantes en la fusariosis vascular de cucurbitáceas en España. Resultados preliminares han mostrado que este patógeno causa lesiones en el género *Cucumis*, *Citrullus* y *Cucurbita*. Con el objetivo de buscar fuentes naturales de resistencia para el desarrollo de variedades resistentes que ayuden a controlar esta enfermedad, se ha cribado una colección de entradas de distintas especies de cucurbitáceas. Para la evaluación se han realizado inoculaciones artificiales mediante inmersión radicular de plántulas. La respuesta a la inoculación se evaluó mediante una escala visual de síntomas, desde 0 (ausencia de síntomas) a 4 (planta muerta). La mayoría de las entradas evaluadas fueron susceptibles, sin embargo, se han identificado diferentes fuentes de resistencia en las especies *C. melo* var *flexuosus*, *C. lanatus* y *C. amarus*. Las entradas seleccionadas pueden ser utilizadas como fuente de resistencia frente a *N. falciformis* en programas de mejora de las distintas especies.

### INTRODUCCIÓN

La fusariosis vascular en cucurbitáceas es una de las enfermedades fúngicas más relevante en estos cultivos a nivel global, que reduce considerablemente su producción. Esta patología está causada por un complejo de diferentes especies del género *Fusarium* (*Fusarium solani* species complex, FSSC), en el cual también se incluye el género *Noecosmospora*. En los últimos años, *Neocosmospora falciformis* (Carrión) L. Lombard & Crous ha sido una de las especies predominantes asociada a la fusariosis vascular de cucurbitáceas en España (González et al., 2020). Los principales síntomas de la infección por *N. falciformis* son el amarilleamiento y marchitamiento de las hojas, la pudrición en la base del tallo y la raíz superior, y finalmente, el colapso de toda la planta. Resultados preliminares han mostrado que este patógeno causa lesiones en el género *Cucumis*, *Citrullus* y *Lagenaria*, a los que pertenecen cultivos tan importantes como el melón, la sandía, o la calabaza. Estos cultivos tienen una gran importancia económica, siendo España unos de los primeros productores y exportadores a nivel europeo. Por tanto, el efecto de esta enfermedad puede ocasionar grandes pérdidas. La mejor estrategia para controlar las enfermedades fúngicas es el uso de resistencias genéticas, pero en algunos casos, como para la causada por *N. falciformis*, no se dispone de fuentes de resistencia conocidas. Con el objetivo de buscar fuentes naturales de resistencia para el desarrollo de variedades resistentes que ayuden a controlar esta enfermedad, se ha cribado una colección de entradas de distintas especies

de cucurbitáceas, que incluyen cultivares comerciales, entradas locales y tipos silvestres de especies relacionadas con el melón.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la evaluación frente a *N. falciformis* se empleó la cepa MYC1256 de *N. falciformis* procedente de España (González et al. 2020). El aislado liofilizado fue repicado y crecido en placas Petri que contenían medio PDA, e incubado durante 3-5 días a 25 °C en oscuridad. Posteriormente, se inocularon matraces que contenían 400 ml de medio Patata Sacarosa con 3 tacos de agar del margen de las colonias fúngicas frescas de aprox. 5x5 mm y se incubaron durante 3 días a 25 °C y en agitación (150 rpm) para la producción de inóculo. Tras esto, los cultivos resultantes de esta fermentación líquida fueron filtrados para eliminar restos de micelio somático, resultando en 400 ml de una solución conidial valorada y ajustada a  $3 \times 10^6$  conidios/mL<sup>-1</sup>.

Se realizó un cribado de 37 entradas de distintos orígenes (España, Túnez, India e Irak) y que pertenecían a distintas especies de cucurbitáceas: 13 entradas de *Cucumis melo* var. *flexuosus*; 4 entradas de *C. melo*; 7 entradas *Citrullus lanatus*; 1 entrada de *C. amarus*; 6 entradas de distintas especies silvestres de melón, que incluían 1 de *C. meeusei*, 1 de *C. sagittatus*, 1 de *C. africanus*, 1 de *C. ficifolius*, 1 de *C. profetarum* y 1 de *C. anguria*; y 5 entradas de *Lagenaria siceraria*. Las semillas de estas entradas se pregerminaron sobre papel de filtro estéril humedecido con agua estéril y se mantuvieron a 30 °C durante 5 días. Posteriormente, las semillas germinadas se sembraron en bandejas de plástico que contenían sustrato estéril (Projar Professional, Projar) y se mantuvieron a 28 °C día (12 h luz)/25 °C noche. En estado de cotiledones expandidos, se realizó la inoculación, de 12 plantas por entrada, mediante inmersión radicular durante 2 min en la suspensión conidial ( $3 \times 10^6$  conidias.mL<sup>-1</sup>). Posteriormente, las plántulas fueron depositadas en macetas de plástico (3 plantas/maceta) que contenían sustrato estéril. Tras la inoculación fueron incubadas durante 4 semanas en un fitotrón a una temperatura de 26 °C (12h día/12h noche). Se dispusieron además controles con plantas no inoculadas. La anotación de la severidad de los síntomas se realizó cada semana de acuerdo con una escala visual de 1 a 4, donde: 1= Planta sana; 2= Crecimiento retrasado o atrofia hasta un 50% en comparación con el control resistente; 3= Presencia de lesiones foliares amarillentas, marchitamiento y desarrollo radicular escaso; 4= Planta muerta. Se calculó el porcentaje de incidencia de la enfermedad de acuerdo con el porcentaje del número de plantas que mostraron valores de severidad de los síntomas de 3 y 4, y se consideró que una entrada era susceptible cuando el porcentaje de incidencia de la enfermedad era igual o superior al 33%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los primeros síntomas de la enfermedad, como el amarilleamiento y marchitamientos de las hojas, comenzaron a aparecer a partir de los 7 días de la inoculación. Para algunas entradas, concretamente la C1009, la C1010 y la C1011, pertenecientes a la especie *C. melo* var *flexuosus*, la mayoría de las plantas murieron a los 30 días después de la inoculación (Fig. 1). Algunas entradas locales, mostraron variabilidad en la respuesta a la infección, pudiendo ser debida a la propia variabilidad genética que albergan estos materiales locales.

Todas las especies evaluadas mostraron variabilidad en la severidad de los síntomas entre las entradas y ninguna entrada mostró ausencia completa de síntomas, a excepción de los controles no inoculados. No obstante, se han identificado diferentes entradas con un cierto grado de resistencia, en las especies *C. melo* (Vedrantais, C61 y C44), *C. melo* var *flexuosus* (BGHZ2691, C184, C185 y C1007), *C. lanatus* (BGV010408, BGV000203, BGHZ6201 y BGHZ5065) y *C. amarus* (BGV5167) (Tabla 1). Cabe destacar las entradas que mostraron muy pocos síntomas, que en melón fueron las entradas Vedrantais y C44, en sandía las entradas locales BGV000203 y BGHZ5065 y en el alficoz la C184. En cuanto a las especies silvestres ensayadas, *C. africanus* mostró los síntomas más severos, con un 80% de incidencia de la enfermedad. Sin embargo, las especies *C. ficifolius* y *C. anguria* mostraron niveles muy bajos de sintomatología, con solo un 20% de incidencia de la enfermedad.

Estos resultados son prometedores ya que posibilitan la selección de materiales interesantes para el desarrollo de variedades de melón, sandía, alficóz o calabaza resistentes frente a *N. falciformis*.

**AGRADECIMIENTOS:** al proyecto PID2020-116055RB-C22 I+D+I financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011003 y al A11-20R financiado por el Gobierno de Aragón.

## REFERENCIAS

González, V.; García–Martínez, S.; Ruiz–Martínez, J.J.; Flores León, A.; Picó, B.; Garcés–Claver, A. First report of *Neocosmospora falciformis* causing wtl and root rot of Muskmelon in Spain. Plant Dis. 2020y

Tabla1. Evaluación de la respuesta frente a *Neocosmospora falciformis* de una colección de entradas de distintas especies de cucurbitáceas. Media  $\pm$  error estándar de la severidad de síntomas (de 1 [planta sana] a 4 [planta muerta]), incidencia de la enfermedad (%) y respuesta a infección (R > 33% y S  $\leq$  33%).

Código entrada	Especie	Severidad síntomas	Incidencia enfermedad (%)	Respuesta (R < 33%)
Piel de sapo	<i>Cucumis melo</i>	2,2 $\pm$ 0,2	33,3	S
Vedrantais	<i>Cucumis melo</i>	2,0 $\pm$ 0,0	0	R
C61	<i>Cucumis melo</i>	1,7 $\pm$ 0,4	25	R
C44	<i>Cucumis melo</i>	1,5 $\pm$ 0,5	0	R
BGHZ3398	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,2 $\pm$ 0,3	60	S
BGHZ2667	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,1 $\pm$ 0,3	62,5	S
BGHZ5374	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,9 $\pm$ 0,3	60	S
BGHZ1277	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,0 $\pm$ 0,3	75	S
BGHZ0699	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,7 $\pm$ 0,3	50	S
BGHZ2691	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,5 $\pm$ 0,3	27,3	R
C184	<i>C. melo var flexuosus</i>	1,1 $\pm$ 0,1	0	R
C185	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,3 $\pm$ 0,1	27,3	R
C411	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,4 $\pm$ 0,1	45,4	S
C1007	<i>C. melo var flexuosus</i>	2,2 $\pm$ 0,1	25	R
C1009	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,4 $\pm$ 0,1	100	S
C1010	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,3 $\pm$ 0,1	100	S
C1011	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,1 $\pm$ 0,1	100	S
C1014	<i>C. melo var flexuosus</i>	3,0 $\pm$ 0,2	75	S
C635	<i>Cucumis mееusei</i>	2,4 $\pm$ 0,4	40	S
C120	<i>C. sagittatus</i>	2,5 $\pm$ 1,5	50	S
C205	<i>C. africanus</i>	3,4 $\pm$ 0,6	80	S
C637	<i>C. ficifolius</i>	1,8 $\pm$ 0,3	20	R
C633	<i>C. profetarum</i>	2,4 $\pm$ 0,5	44,4	S
C279	<i>C. anguria</i>	2,0 $\pm$ 0,4	20	R
BGV010408	<i>Citrullus lanatus</i>	2,6 $\pm$ 0,3	30	R
BGV000757	<i>Citrullus lanatus</i>	2,6 $\pm$ 0,3	37,5	S
BGV000753	<i>Citrullus lanatus</i>	2,6 $\pm$ 0,4	40	S
BGV000203	<i>Citrullus lanatus</i>	1,7 $\pm$ 0,1	0	R
BGHZ6201	<i>Citrullus lanatus</i>	2,5 $\pm$ 0,3	27,3	R
BGHZ5065	<i>Citrullus lanatus</i>	2,0 $\pm$ 0,0	0	R
BGHZ0984	<i>Citrullus lanatus</i>	2,7 $\pm$ 0,5	42,8	S
BGV5167	<i>Citrullus amarus</i>	2,0 $\pm$ 0,3	28,5	R
Lg 2	<i>Lagenaria siceraria</i>	2,4 $\pm$ 0,3	40	S
Lg 4	<i>Lagenaria siceraria</i>	2,6 $\pm$ 0,3	33,3	S
Lg 6	<i>Lagenaria siceraria</i>	3,0 $\pm$ 1,0	50	S
Lg 10	<i>Lagenaria siceraria</i>	2,4 $\pm$ 0,4	23,1	R
Lg 11	<i>Lagenaria siceraria</i>	2,3 $\pm$ 0,3	33,3	S

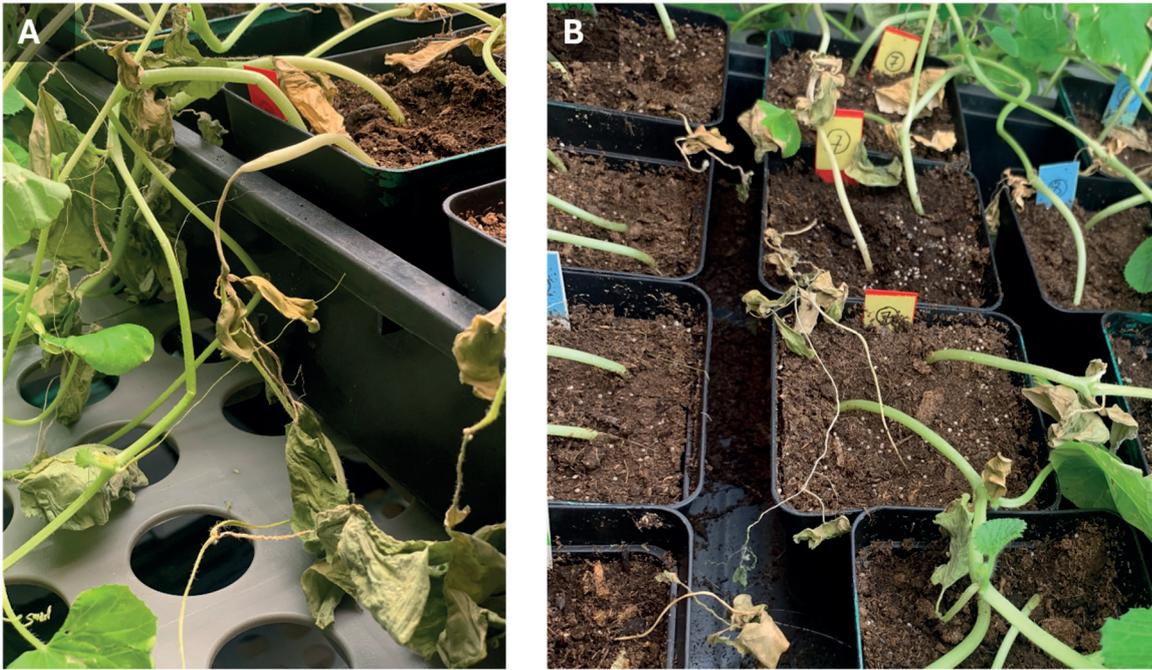


Fig. 1. Expresión de síntomas a los 30 días desde la inoculación con *N. falciformis* en tallo y hojas de plantas. A: *C. melo* var. *flexuosos*; B: *Cucumis melo* (melón).