



COMUNICACIÓN BREVE

## Hongos asociados a las pudriciones radicales en garbanzo (*Cicer arietinum*)

### Fungi associated with root rots in chickpea (*Cicer arietinum*)

Lidcay Herrera Isla<sup>1\*</sup> , Manuel Díaz Castellanos<sup>1</sup> , Víctor Daniel Gil Díaz<sup>2</sup> , Mayra Cecilia Acosta Suárez<sup>3</sup> , Liesly Fleites Bosch<sup>4</sup> , Yosbel Lazo Roger<sup>5</sup> 

<sup>1</sup> Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

<sup>4</sup> Departamento Provincial de Sanidad Vegetal Villa Clara, Carretera a Malezas km 2 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>5</sup> Centro de Gestión Internacional de Capacitación y Postgrado, El Carmen, Manabí, Ecuador

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 27/10/2020  
Aceptado: 16/12/2020

#### CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

#### CORRESPONDENCIA

Lidcay Herrera Isla  
lidcayhi@uclv.edu.cu



#### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia de las pudriciones radicales en tres cultivares de *Cicer arietinum* L. Los experimentos se desarrollaron de diciembre de 2019 a abril de 2020, sobre suelo Pardo mullido carbonatado, en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. *Fusarium* spp. se detectó en el 100 % de las plantas con síntomas de la enfermedad. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares respecto a la incidencia de *Fusarium* spp., con valores superiores al 30 %. La etapa fenológica del cultivo más afectada por la enfermedad fue la del llenado de las legumbres.

**Palabras clave:** cultivares, fenología, hongos del suelo, incidencia

#### ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the incidence of root rot in three cultivars of *Cicer arietinum* L. The experiments were carried out from December 2019 to April 2020, on Fluffed carbonated Brown Soil, at the Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. *Fusarium* spp. it was detected in 100 % of

the plants with symptoms of the disease. No significant statistical differences were found between the cultivars regarding the incidence of *Fusarium* spp., with values higher than 30 %. The phenological stage of the crop most affected by the disease was the filling of legumes.

**Keywords:** cultivars, phenology, soil fungi, incidence

En Cuba, las pudriciones radicales causadas por un complejo de hongos del suelo: *Fusarium oxysporum* Schlecht, *Rhizoctonia solani* Kühn y *Sclerotium rolfsii* Sacc. constituyen una causa importante de los bajos rendimientos del garbanzo (García *et al.*, 2008, Duarte-Leall *et al.*, 2016). Algunas de las estrategias implementadas para su control, como la rotación de cultivos y el uso de semilla libre de organismos patógenos y/o tratadas con fungicidas; han sido poco satisfactorias. Se han obtenido resultados satisfactorios con el uso de microorganismos antagonistas como *Trichoderma* spp. (Oliva-Ortiz *et al.*, 2017; Martínez-Coca *et al.*, 2018). El desarrollo de cultivares con resistencia genética ofrece la mejor estrategia práctica y económica para el manejo de la enfermedad; sin embargo, esta se ve limitada por la presencia de nuevas razas del organismo patógeno (Jiménez-Díaz *et al.*, 1993).

La investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia de pudriciones radicales en tres cultivares de garbanzo: uno comercial (Nacional 5HA) (MINAG, 2019) y dos promisorios (DI-22 y DI-117) (López, 2016). Los experimentos de campo se desarrollaron en áreas de la parcela experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), de diciembre de 2019 a abril de 2020, sobre suelo Pardo Mullido carbonatado (Hernández *et al.*, 2019). Cada cultivar ocupaba un área de 35 m<sup>2</sup>, con un marco de siembra de 0,70 m x 0,20 m. Se utilizaron semillas de categoría “Original”, sin tratamientos fitosanitarios, procedentes del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la UCLV.

Los muestreos se realizaron semanalmente. Las plantas con síntomas de pudriciones radicales se trasladaron al Laboratorio de Microbiología Aplicada del Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) para la

identificación de los hongos asociados.

Para la evaluación del progreso de las pudriciones radicales se tuvieron en cuenta las etapas generales de desarrollo fenológico del cultivo conformadas por López (2016) a partir de las etapas específicas señaladas por Muehlbauer *et al.* (1982).

La incidencia de las pudriciones radicales se determinó según la fórmula  $D = (Pa/Pm) * 100$  donde Pa son las plantas afectadas y Pm las plantas muestreadas.

La respuesta de los cultivares a la incidencia de *Fusarium* spp. se evaluó según la escala de severidad sugerida por Neupane *et al.* (2007) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Escala de severidad de las pudriciones radicales por *Fusarium* spp. en garbanzo

Incidencia (%)	Respuesta
≤ 10	Resistente
10,1 - 20	Moderadamente resistente
20,1 - 50	Susceptible
> 50	Altamente susceptible

El procesamiento de los datos se realizó mediante el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurión XV ver. 15.2.14 Edición Multilingüe del 2006. Se aplicaron pruebas de comparación de proporciones para las comparaciones de las medias en los análisis de incidencia de la enfermedad.

El análisis de las muestras de plantas enfermas reveló la presencia *Fusarium* spp. y *Macrophomina phaseolina* afectando los cultivares evaluados. *Fusarium* spp. se encontró en la totalidad de las muestras analizadas con síntomas de pudriciones radicales (Tabla 2). Se detectaron, además, los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Trichoderma*.

Los resultados obtenidos coinciden con los reportados por López (2016) quien evidenció la incidencia de *Fusarium* spp. y *Macrophomina*

**Tabla 2.** Hongos fitopatógenos asociados a las pudriciones radicales en garbanzo (porcentaje del total de plantas con síntomas)

Cultivar	Plantas con síntomas	Porcentaje (%)	
		<i>Fusarium</i> spp.	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Nacional 5HA	112	100	1,87
DI-22	104	100	4,80
DI-117	49	100	2,04

*phaseolina* en una colección de germoplasma de *C. arietinum*; además, señaló que *Fusarium* spp. constituyó el hongo con mayor incidencia en las accesiones evaluadas. Fierros *et al.* (2019) reportaron que en el 74,3 % de la superficie agrícola de la Costa de Hermosillo, México, zona altamente productora de garbanzo, se aislaron e identificaron las especies *Macrophomina phaseolina* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares en cuanto a la incidencia de *Fusarium* spp. Los valores obtenidos estuvieron en el rango de 20,1 a 50,0 %, lo que los clasifica como susceptibles a la enfermedad según Neupane *et al.* (2007) (Tabla 3).

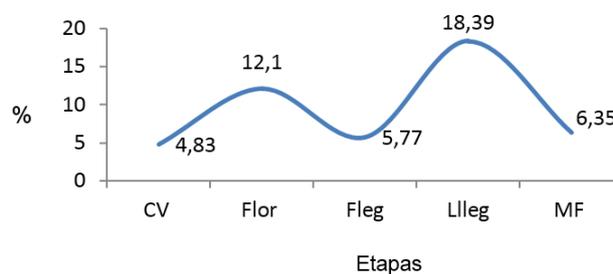
**Tabla 3.** Incidencia de *Fusarium* spp. en cultivares de garbanzo (Porcentaje de plantas enfermas)

Cultivar	Porcentaje (%)	Respuesta
Nacional 5HA	41,63	Susceptible
DI-22	40,90	Susceptible
DI-117	33,10	Susceptible

Los altos valores de incidencia obtenidos en la investigación están dados por la precedencia en el área donde se desarrolló el experimento, de siembras continuas de garbanzo y frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) durante ocho años, período en el que se ha observado un incremento progresivo de la incidencia del complejo de hongos patógenos del suelo, lo que denota la alta presión de inóculo presente en el mismo.

El análisis de la incidencia de *Fusarium* spp. mostró que los síntomas se observaron desde los inicios del crecimiento vegetativo, hasta

finales de la madurez fisiológica. Las mayores afectaciones se encontraron en la fase llenado de legumbres (Figura 1), resultados que coinciden con los obtenidos por Nene *et al.* (1991) y López (2016).



Leyenda: CV- Crecimiento Vegetativo; Flor- Floración; Fleg- Formación de legumbres

Llleg- Llenado de las legumbres, MF- Madurez Fisiológica

**Figura 1.** Incidencia de *Fusarium* spp. en garbanzo, cultivar Nacional 5HA, en las diferentes etapas fenológicas (Porcentaje de plantas enfermas)

Se concluye que *Fusarium* spp. se detectó en el 100% de las plantas con síntomas de pudriciones radicales. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares respecto a la incidencia de *Fusarium*, con valores superiores al 30 %. La etapa fenológica del cultivo más afectada por la enfermedad fue la del llenado de las legumbres.

## CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

**Lidcay Herrera Isla:** Diseño de la investigación. Estudios de laboratorio. Escritura del documento.

**Manuel Díaz Castellanos:** Estudios de laboratorio. Procesamiento estadístico.

**Víctor Daniel Gil Díaz:** Diseño, montaje y

evaluación de los experimentos de campo.

**Mayra Cecilia Acosta Suárez:** Montaje y evaluación de estudios de laboratorio.

**Liesly Fleites Bosch:** Evaluación de experimentos de campo y laboratorio.

**Yosbel Lazo Roger:** Procesamiento estadístico y escritura del documento.

## BIBLIOGRAFÍA

DUARTE-LEALL, Y., ECHEVARRÍA-HERNÁNDEZ, A., MARTÍNEZ-COCA, B. 2016. Identificación y caracterización de aislamientos de *Fusarium* spp. presentes en garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 31(3): 173-183.

FIERROS, H., GALLEGOS, J., ORTEGA, P., *et al.* 2019. Distribución de hongos asociados a pudriciones de raíz del garbanzo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10 (1):131-142.

GARCÍA, J., GONZÁLEZ, L., SHAGARODSKY, T. 2008. Principales enfermedades del cultivo del garbanzo y posibles medidas de control. *Agrotecnia de Cuba*, 32(1):65-72.

HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J. M., BOSCH, D., *et al.* 2019. *Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. Instituto de Suelos, AGRINFOR, Ciudad Habana, 64 p.

JIMÉNEZ-DÍAZ, R. M., ALCALÁ-JIMÉNEZ, A. R., HERVÁS, A., *et al.* 1993. *Pathogenic variability and host resistance in the Fusarium oxysporum f. sp. ciceris/Cicer arietinum pathosystem*. In: Arseniuk, E. and Goral, T. (eds.). *Fusarium Mycotoxins, Taxonomy, Pathogenicity and Host Resistance*. Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzikov, Poland, 325 p.

LÓPEZ, T. 2016. Incidencia del complejo de hongos patógenos del suelo en una colección de germoplasmas de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Agricultura Sostenible, Mención Sanidad Vegetal, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, 64 p.

MARTÍNEZ-COCA, B., INFANTE, D., CARABALLO, W., *et al.* 2018. Antagonismo de cepas de *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckfeldt & Nirenberg frente a aislamientos de *Fusarium* spp. procedentes de garbanzo. *Revista de Protección Vegetal*, 33(2):1-13.

MINAG. 2019. *Lista Oficial de Variedades Comerciales 2019-2020*. Dirección de Semillas y Recursos Fitogenéticos, Ministerio de la Agricultura, La Habana, 31p.

MUEHLBAUER, F. J., SHORT, R. W., KAISER, W. J., *et al.* 1982. *Description and Culture of chickpea*. Washington State Univ. Coop. Ext. Bull. EB 1112.

NENE, Y. L., REDDY, M. V., *et al.* 1991. *Field diagnosis of chickpea diseases and their control*. Information Bulletin no. 28. Patancheru, Andhra Pradesh 502 324, India, International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).

NEUPANE, R. K., SHARMA, M., *et al.* 2007. Evaluation of chickpea genotypes for resistance to *Fusarium* wilt in Nepal. *Journal of SAT Agricultural Research*, 5(1):1-2.

OLIVA-ORTIZ, L., VELÁZQUEZ-ALCARAZ, T., SOSA-PÉREZ, R., *et al.* 2017. Control de la fusariosis vascular del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) por microorganismos nativos de Sinaloa, México. *Agrociencia*, 51: 683-695.



Artículo de libre acceso bajo los términos de una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre que la obra sea debidamente citada.