**INCIDENCIA DE PUDRICIONES RADICALES EN GARBANZO (*CICER ARIETINUM*)**

**INCIDENCE OF ROOT ROTS IN CHICKPEAS (*CICER ARIETINUM*)**

# 1Lidcay Herrera Isla <https://orcid.org/0000-0002-2322-5136>

1Manuel Díaz Castellanos [https://orcid.org/0000-0001-8598-216X](https://orcid.org/0000-0001-8598-216X?lang=en)

2Victor Daniel Gil Díaz <https://orcid.org/0000-0003-2489-8719>

1Departamento de Agronomía. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní km. 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54830.

2Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní km. 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54830.

lidcayhi@uclv.edu.cu, yia@uclv.edu.cu, victorgil@uclv.edu.cu

**Resumen**

La incidencia de pudriciones radicales fue evaluada en tres cultivares de garbanzo (*Cicerarietinum* L.) procedentes de la Colección de Germoplasma del Centro de Investigaciones Agropecuarias: Nacional 5AH, DI-22 y DI-117. Los resultados mostraron que la incidencia de la enfermedad osciló entre 33,1 y 41,63%, sin diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares. La etapa fenológica más susceptible fue el llenado de legumbres. *Fusarium*estuvo presente en el 100% de las plantas con síntomas de marchitez.

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

**Abstract**

Theincidence of rootrotswasevaluated in threechickpeacultivars (*Cicerarietinum*L.) fromthe CIAP germplasmcollection: Nacional 5HA, DI-22 and DI-117. Theresultsshowedthattheincidence of thediseaserangedbetween 33,1 and 41,63%, withoutstatisticaldifferencesamongthecultivars. Themost susceptible phenologicalstagewasthefilling of legumes. *Fusarium* waspresent in 100% of theplantswithsymptoms.

**Key words:**cultivars, phenology, soilfungi, incidence

# 1 Introducción

En Cuba, las pudriciones radicales causadas por un complejo de hongos del suelo: *Fusarium oxysporum*Schlecht, *Rhizoctoniasolani*Kühn y *Sclerotiumrolfsii* 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 *etal*., 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 cultivares de garbanzo.

# 2 MATERIALES Y MÉTODOS

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). Se utilizaron tres cultivares de garbanzo, uno comercial (Nacional 5HA) (MINAG, 2019) y dos promisorios (DI-22 y DI-117) (López, 2016). Cada cultivar ocupó un área de 35 m2, con un marco de siembra de 0,70 m x 0,20 m. Se utilizaron semillas de categoría “Original”, sin tratamientos fitosanitarios, procedentes de 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= plantas afectadas Pm= plantas muestreadas

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

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

#  3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las muestras de plantas enfermas arrojó la presencia *Fusarium*sp. y*Macrophomina phaseolina* afectando los cultivares evaluados. *Fusarium* se encontró en el 100% de las muestras analizadas (Tabla 2). Se detectaron además, los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Trichoderma.*

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cultivar | Plantas con síntomas | *%* |
| ***Fusarium* sp*.*** | ***Macrophomina phaseolina*** |
| Nacional 5HA | 112 | 100 | 1,87 |
| DI-22 | 104 | 100 | 4,80 |
| DI-117 |  49 | 100 | 2,04 |

Los resultados obtenidos coinciden con las investigaciones realizadas por López (2016) quien evaluó la incidencia de hongos del suelo en una colección de accesiones de garbanzo, los que fueron afectados por *Fusarium* sp*.*y*Macrophomina phaseolina*; *Fusarium* 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, se aislaron e identificaron las especies *Macrophominaphaseolina*y *Fusarium oxysporum*f. sp. *ciceris.*

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares en cuanto a la incidencia de *Fusarium* sp.; los valores obtenidos fueron superiores al 30 %, lo que los clasifica como susceptibles a la enfermedad (Tabla 3).

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

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

Los mayores 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 (*Phaseolusvugaris* 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.

Pande*et al.* (2007) reportaron un incremento en el número de plantas enfermas, así como de propágulos del hongo en el suelo, al sembrar durante tres ciclos del cultivo, semillas provenientes de plantas de garbanzo con síntomas de marchitez.

El análisis de la incidencia de *Fusarium*sp. 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).

**Leyenda:** CV crecimiento vegetativo Flor. floraciónFleg. formación de legumbres

Llleg. llenado de legumbres MF madurez fisiológica

Figura 1. Incidencia de *Fusarium*sp. en garbanzo, cultivar Nacional 5HA (Porcentaje de plantas enfermas)

#  4 Conclusiones

Como conclusiones de la investigación *Fusarium* sp.se detectó en el 100% de las plantas con síntomas, seguido por *Macrophomina phaseolina.* No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares respecto a la incidencia de *Fusarium*, con valores superiores al 30 %. La etapa fenológica de la planta más afectada por la enfermedad fue el llenado de legumbres

#  5 referencias bibliográficas

1. DUARTE-LEAL, Y., ECHEVARRÍA-HERNÁNDEZ, A., MARTÍNEZ-COCA, B.
2016. Identificación y caracterización de aislamientos de *Fusarium* spp. presentes en garbanzo (*Cicerarietinum* L.) en Cuba. RevistaProtección Vegetal, 31(3):173-183.
2. FIERROS H., GALLEGOS J., ORTEGA P., PADILLA I., ÁLVAREZ A., RAMÍREZ M., VELARDE S. 2019. Distribución de hongosasociados a pudriciones de raízdel garbanzo. Revista Mexicana de CienciasAgrícolas, volumen 10 (1):131-142.
3. GARCÍA J., GONZÁLEZ L., SHAGARODSKY T. 2008. Principales enfermedades del cultivo del garbanzo y posibles medidas de control. Agrotecnia de Cuba. Volumen 32, No. 1:65-72.
4. HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J.M.; BOSCH, D.; RIVERO, L. 2019. Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos, AGRINFOR, Ciudad Habana, 64 p.
5. JIMÉNEZ-DÍAZ, R. M., ALCALÁ-JIMÉNEZ, A.R., HERVÁS, A., AND TRAPERO-CASAS, J.L. 1993. Pathogenic variability and host resistance in the *Fusariumoxysporum*f. sp. *ciceris*/*Cicerarietinum*pathosystem. pp. 87-94. In: E. Arseniuk, and T. Goral (eds.). *Fusarium*Mycotoxins, Taxonomy, Pathogenicity and Host Resistance. Proceedings of the 3rd European Seminar. Plant Breeding and Acclimatization Institute. Radzikov, Poland. 325 p.
6. LÓPEZ T. 2016. Incidencia del complejo de hongos patógenos del suelo en una colección de germoplasmas de garbanzo (*Cicerarietinum* L.). Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Agricultura Sostenible, Mención Sanidad Vegetal, FCA. 64 p.
7. MARTÍNEZ-COCA, B., INFANTE, D., CARABALLO, W., et al. 2018. Antagonismo de cepas de *Trichodermaasperellum*Samuels, Lieckfeldt&Nirenberg frente a aislamientos de *Fusarium*spp. procedentes de garbanzo.
Revista de Protección Vegetal, 33(2):1-13.
8. MINAG. 2019. Lista Oficial de Variedades Comerciales 2019-2020. Dirección de Semillas y Recursos Fitogenéticos, Ministerio de la Agricultura, La Habana, 31p.
9. MUEHLBAUER, F. J.; SHORT, R. W.; KAISER, W. J.; BEZDICEK, D. F.; MORRISON, K. J. AND SWAN, D.G. 1982. Description and Culture of chickpea. Washington State Univ. Coop. Ext. Bull. EB 1112
10. NENE, Y. L.; REDDY, M. V.; HAWARE, M. P.; GHANEKAR, A. M. AND AMIN, K. S. 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).
11. NEUPANE, R. K.; SHARMA, M.; JHA, P.; NARAYANA RAO, J.; RAO, B. V.; GAUR, P. M. AND PANDE, S. 2007. Evaluation of chickpea genotypes for resistance to *Fusarium* wilt in Nepal. *Journal of SAT AgriculturalResearch* 5(1):1-2.
12. OLIVA-ORTIZ, L., VELÁZQUEZ-ALCARAZ, T., SOSA-PÉREZ, R., et al. 2017. Control de la fusariosis vascular del garbanzo (*Cicerarietinum* L.) por microorganismos nativos de Sinaloa, México. Agrociencia, 51: 683-695.
13. PANDE S., NARAYANA RAO J., SHARMA M. 2007. Establishment of the Chickpea Wilt Pathogen *Fusariumoxysporum*f. sp. *ciceris*in the Soil through Seed Transmission. *PlantPathology J.* 23(1): 3-6.