



COMUNICACIÓN BREVE

Respuesta de cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) ante *Uromyces appendiculatus*

Response of common bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars to *Uromyces appendiculatus*

Silvio de Jesús Martínez Medina^{1*} , Yoel Coello Claro² , Manuel Díaz Castellanos³ ,
Alexander Bernal Cabrera³ , Felipe Lidcay Herrera Isla³ 

¹ Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

² Estación Territorial de Protección de Plantas, Avenida: Solidaridad No. 12-C, Remedios, Villa Clara, Cuba

³ Departamento de Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 22/10/2020
Aceptado: 15/12/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

CORRESPONDENCIA

Silvio de Jesús Martínez Medina
silviod@uclv.edu.cu



RESUMEN

El estudio se realizó un estudio en la Granja Agropecuaria "Liberación de Remedios" en el periodo comprendido entre diciembre del 2018 y abril del 2019, con el objetivo de determinar la respuesta de cultivares comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a la infección natural de *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger. Se utilizaron semillas con categoría básica de los cultivares 'Guama-23', 'Cuba C 25-9-R', 'Delicias 364' y 'CIAP-24'. Se determinaron los porcentajes de incidencia, severidad de la roya y el diámetro de las pústulas. Los resultados indicaron que los cultivares 'Delicias 364' y 'Cuba C 25-9-R' presentaron susceptibilidad a la infección natural del patógeno, mientras el cultivar 'CIAP-24' presentó resistencia moderada y 'Guama-23' tuvo una respuesta de resistencia al presentar manchas necróticas sin llegar a la esporulación, por lo que se recomiendan su siembra en época tardía en la zona en que se realizó el estudio.

Palabras clave: incidencia, pústulas, roya, severidad, susceptibilidad

ABSTRACT

The study was carried out in the Agricultural Farm "Liberación de Remedios" in the period between December

2018 and April 2019, with the objective of determining the response of commercial cultivars of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to the natural infection of *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger. Seeds with basic category of cultivars 'Guama-23', 'Cuba C 25-9-R', 'Delicias-364' and 'CIAP-24'. The incidence percentages, rust severity and the diameter of the pustules were determined. The results indicated that cultivars 'Delicias 364' and 'Cuba C 25-9-R' presented susceptibility to the natural infection of the pathogen, while cultivar 'CIAP-24' presented moderate resistance and 'Guama-23' had a resistance response by presenting necrotic spots without reaching the sporulation, so it is recommended to plant it in the late season in the area where the study was carried out.

Keywords: incidence, pustules, rust, severity, susceptibility

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa de grano comestible más importante del mundo, sus semillas poseen numerosas vitaminas, fibra vegetal y minerales entre los que se destaca el contenido de hierro de sus semillas. En Cuba, los rendimientos agrícolas de los diferentes cultivares comerciales son bajos y oscilan entre 0,8 y 1,0 t ha⁻¹ (Pacheco *et al.*, 2016), ya que, en este cultivo, influyen factores climáticos, edáficos y bióticos, entre los cuales pueden producirse complejas interacciones (Corzo *et al.*, 2015). La roya del frijol causada por el hongo fitopatógeno *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger es una de las principales enfermedades fúngicas que afectan el cultivo del frijol común (González, 1988). En Cuba su incidencia se extiende por todo el territorio nacional y las siembras que se realizan desde finales del mes de noviembre hasta febrero son severamente afectadas (Bernal *et al.*, 2012). El presente estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar la respuesta de cuatro cultivares comerciales de frijol común ante la infección natural de *U. appendiculatus* en época de siembra tardía.

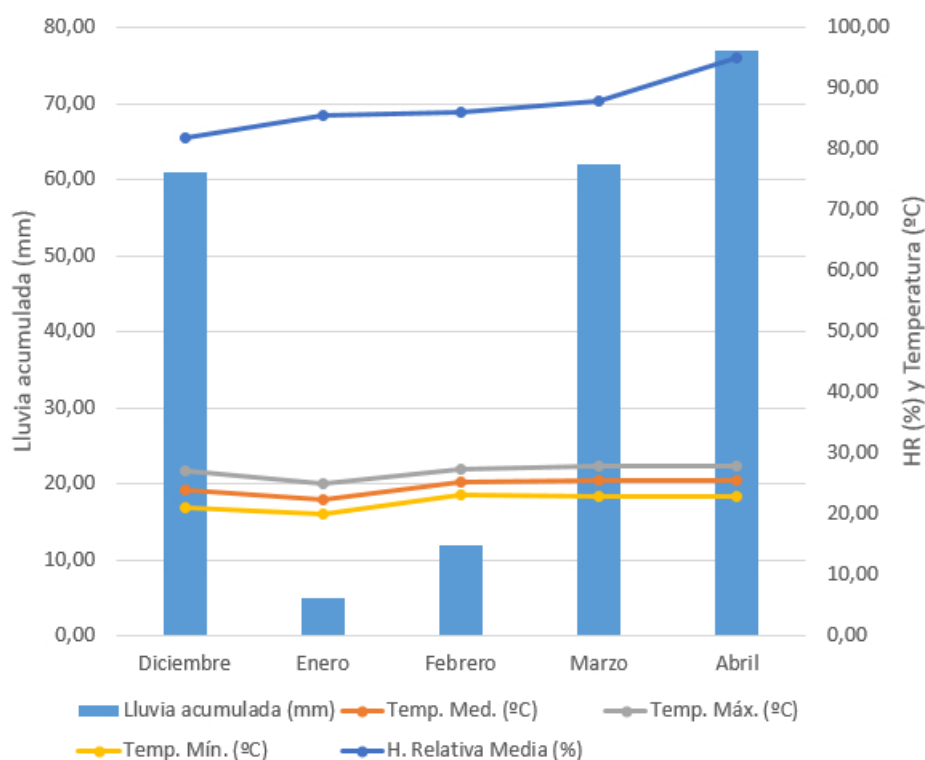
La investigación se realizó en la Granja Agropecuaria "Liberación de Remedios" del municipio de Remedios, provincia de Villa Clara, sobre un suelo ferralítico rojo compactado, acorde con la clasificación de Hernández *et al.* (2015) y con topografía ligeramente llana, en el período comprendido entre diciembre de 2018 y abril de 2019. El experimento se desarrolló en condiciones de temperaturas máximas promedios que fluctuaron entre 24,39 y 28,25 °C, humedad

relativa de 77,9 y 89,1 %, lluvia acumulada (206,27 mm) y la velocidad del viento osciló entre 8,43 y 15,60 km/h (Figura 1).

En el estudio se utilizó semilla básica de los cultivares comerciales de frijol común de semillas con testa de color rojo: 'Guama-23', 'Cuba C-25-9-R', 'Delicias-364' y 'CIAP-24'.

El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar, formado por tres repeticiones por cultivar y se evaluaron 20 plantas por parcela. Las parcelas experimentales fueron de 6 m de largo y 5,60 m de ancho y 8 surcos cada una con una, espaciados a 0,70 m entre hileras y 0,05 m entre plantas.

Para la realización de las labores de preparación de suelo y agrotécnicas al cultivo se siguieron las orientaciones dadas por el Instructivo Técnico del frijol común (MINAG, 2017). Se determinaron los porcentajes de incidencia y severidad de la roya, así como el diámetro de las pústulas. Las evaluaciones se realizaron a partir de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad y con una frecuencia decenal empleando el método de muestreo en diagonales. Se evaluaron 20 plantas al azar en los surcos centrales de cada parcela, hasta la fase de llenado de las legumbres y se determinó, mediante la fórmula planteada por Ciba-Geigy (1981). Para la severidad se realizaron los muestreos de forma similar que para la variable anterior. Se utilizó una escala de nueve grados propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, 1991) y se aplicó la fórmula de Townsend y Heuberger (1943) para obtener el porcentaje del área de la hoja afectada por la enfermedad. A los



Referencia: Estación Meteorológica # 348 del Caibarién perteneciente al Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara

Figura 1. Comportamiento de las variables climáticas durante el desarrollo del experimento

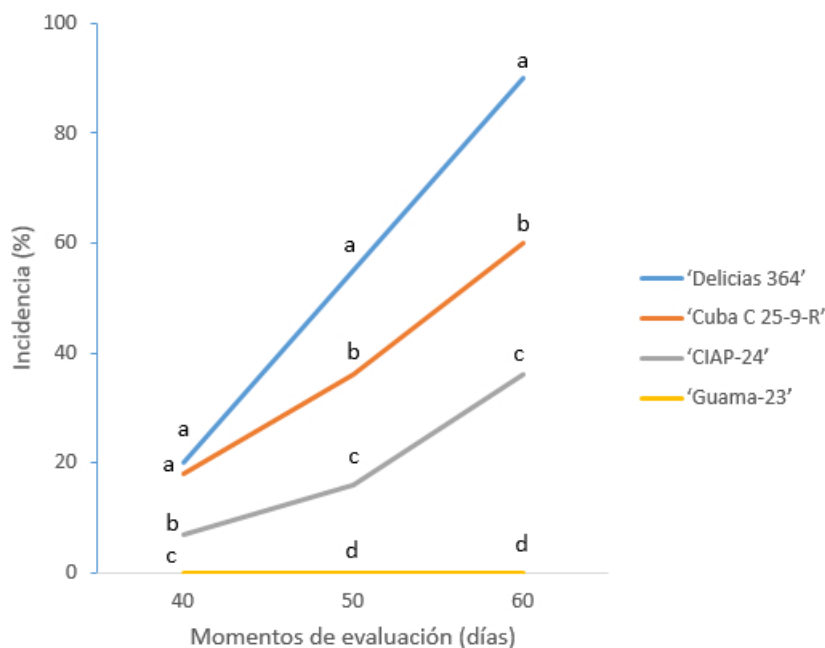
60 días después de la siembra en 20 plantas por cultivar se evaluó el diámetro de las pústulas con la ayuda del microscopio estereoscópico (Olympus, 128 x) y se expresó en micras (μ). Se categorizó la respuesta de los cultivares ante el ataque del patógeno según la escala del CIAT (1980).

El resultado del estudio reveló que a partir de los 40 días después de la germinación (DDG) comenzó la infección por *U. appendiculatus* que aumentó en los sucesivos momentos de evaluación hasta alcanzar los máximos valores a los 60 DDG. Los valores de incidencia de la enfermedad fueron significativamente superiores en el cultivar 'Delicias 364' (90 %) respecto al resto de los cultivares en estudio (Figura 2).

La incidencia del patógeno también alcanzó elevados valores (60 %) en el cultivar 'Cuba C 25-9-R', mientras que 'CIAP-24' la enfermedad afectó el 35 % de las plantas que se evaluaron. La infección comenzó por los cultivares 'Delicias 364' y 'Cuba C 25-9-R' que fueron los de mayor porcentaje de incidencia. En el cultivar 'Guama-

23' no se formaron pústulas visibles en la población muestreada, por lo que se clasificó como resistente a la infección por *U. appendiculatus*. La incidencia de la enfermedad coincidió con temperaturas máximas por encima de 28 °C, alta humedad relativa (entre 85,30 y 94,50 %) y lluvia acumulada de 206,27 mm. A medida que los valores de estas variables se incrementaron, de igual manera se produjo aumento de la incidencia de la enfermedad.

La severidad en el ataque de *U. appendiculatus* varió entre los cuatro cultivares que se estudiaron. En el cultivar 'Guama-23' solo se observó la formación de manchas necróticas sin esporulación, por lo que se considera resistente ante la infección natural del patógeno. La enfermedad cubrió el 75 % del área foliar en el cultivar 'Delicias 364' y se formaron pústulas que se caracterizaron por ser de tamaño grande, con un diámetro mayor de 550 μ y diferencias significativas con respecto a los cultivares 'Cuba C 25-9-R' y 'CIAP-24', en que se formaron estas estructuras. Estas pústulas frecuentemente estuvieron rodeadas por halo clorótico por lo



Medias con letras diferentes sobre una misma línea presentan diferencias significativas entre los cultivares según la prueba t-Student para $p \leq 0,05$

Figura 2. Incidencia de *U. appendiculatus* durante el ciclo del cultivo en cuatro cultivares comerciales de *P. vulgaris*

que se categorizó este cultivar como susceptibles al ataque de la roya (Tabla 1). Por su parte en 'Cuba C-25-9-R' la enfermedad afectó el 67 % del área foliar y las pústulas alcanzaron un diámetro mayor de 500 μ por lo que también se clasificó como de susceptible. La roya afectó el 30 % de la superficie de la hoja en el cultivar 'CIAP-24' con pústulas de 350 μ diámetro y se categorizó la respuesta como de resistencia

moderada.

Los valores de temperaturas y humedad relativa en que se desarrolló el estudio se encontraban en los rangos que favorecen la aparición y la severidad en el ataque de *U. appendiculatus*. Al respecto González (1988) refirió que en condiciones de alta humedad relativa y temperatura por encima de 28 °C estimulan la producción y liberación de

Tabla. Severidad en el ataque y diámetro de las pústulas en hojas de cuatro cultivares comerciales de *P. vulgaris*

Cultivares	Severidad (%)	Diámetro de las pústulas (μ)	Categoría de respuesta
'Guama-23'	0 c	0 c	Resistente
'Cuba C 25-9-R'	67 a	550 a	Susceptible
'Delicias 364'	75 a	600 a	Susceptible
'CIAP-24'	30 b	350 b	Resistencia moderada
EE (\pm)X	0,96	0,85	
CV (%)	12,8	10,22	

Medias con letras diferentes dentro de una misma columna presentan diferencias significativas entre los cultivares según la prueba t-Student para $p \leq 0,05$

uredosporas. Los resultados del presente estudio concuerdan con los encontrados por Bernal *et al.* (2012) en relación a la susceptibilidad de los cultivares 'Delicias 364' y 'Cuba C-25-9-R'. Estos autores refirieron que el 'Guama-23' presentó una respuesta inmune ante un hongo patógeno, a diferencia en el presente estudio se observó en este cultivar la formación de manchas necróticas sin esporulación, por lo que se categorizó como resistente ante la enfermedad. A diferencia de los autores anteriormente citados quienes encontraron que 'CIAP-24' presentó una respuesta de susceptibilidad ante el patógeno, en el presente estudio este cultivar tuvo una respuesta de resistencia moderada según la escala del CIAT (1980).

El cultivar 'Delicias 364' en coincidencia con Bernal *et al.* (2004) y García (2020), presentó una respuesta de susceptibilidad a la infección natural por *U. appendiculatus*. Los resultados indican que el cultivar 'Guama-23' presentó resistencia a la roya y 'CIAP-24' resistencia moderada según las metodologías que se utilizaron para la evaluación, por lo que se recomiendan para su siembra en época de siembra tardía en la zona donde se realizó el estudio.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Silvio de Jesús Martínez Medina: Diseño, conducción del experimento y escritura del manuscrito.

Yoel Coello Claro: Evaluación del experimento en campo y cálculo de porcentajes de incidencia y severidad.

Manuel Díaz Castellano: Procesamiento estadístico de los datos y interpretación de los resultados.

Alexander Bernal Cabrera: Participó en cálculos de porcentajes de incidencia y severidad e interpretación de los resultados.

Felipe Lidcay Herrera Isla: Revisión crítica y corrección del manuscrito final.

BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, A., DÍAZ, M., QUINTERO, E., *et al.* 2004. Reacción de variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L.) frente a la roya. *Centro Agrícola*, 31(1-2): 114-115.
- BERNAL, A., CUEVAS, A., QUINTERO, E., *et al.* 2012. Evaluación de la resistencia a la roya (*Uromyces phaseoli* (Pers) Wint var. *typica* Arth) en 25 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Fitosanidad*, 16(1): 33-38. ISSN: 1562-3009.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1980. La roya del frijol y su control. Guía de estudio Serie 04 5B- 06.06. Cali, Colombia, Pp. 5-17.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1991. Control de Calidad en el Campo, Beneficio y Almacenamiento de Semillas. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 223 p.
- CIBA-GEIGY. 1981. Manual para ensayos de campo en producción vegetal. 2da ed., Basilea, Suiza.
- CORZO, M., RIVERO, D., ZAMORA, L., *et al.* 2015. Detección e identificación de nuevos aislados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* en cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia Mayabeque, Cuba. *Rev. Protección Veg.*, 30 (2), 97-103, ISSN 2224-4697.
- GARCÍA, O. 2020. Efecto de *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger sobre indicadores morfofisiológicos y productivos en dos cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en época tardía. Tesis Presentada en opción al Título Académico de Master en Agricultura Sostenible "Mención Sanidad Vegetal", Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba, 57 p.

- GONZÁLEZ, M. 1988. Enfermedades fungosas del frijol en Cuba. Editorial Científico-Técnico, La Habana, Cuba. 88 p.
- HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J.M., BOSCH, D., RIVERO, N. 2015. Clasificación de los Suelos de Cuba. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba, 93 p.
- MINAG (Ministerio de la Agricultura). 2017. Instructivo técnico del frijol común. MINAG, La Habana, Cuba, 10 p.
- PACHECO, M., HERNÁNDEZ, A., ALONSO, M., *et al.* 2016. La cadena de valor del frijol común en Cuba. Proyecto AGROcadenas, Cuba, 171 p. ISBN: 978-959-296-045-9.
- TOWNSEND, G.R., HUEBERGER, J.W. 1943. Methods for estimating losses caused by diseases in fungicidal treatments. *Plant Disease Report.*, 27: 340-343.



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.