

Respuesta de variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a la infección por *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint var. *typica* Arth

Reaction of common bean varieties (*Phaseolus vulgaris* L.) to the infection for *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint var. *typica* Arth

Alexander Respuesta de variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a la infección por *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint var. *typica* Arth Cabrera¹, Aliany Cuevas Abreu², Edilio Quintero Fernández¹, Reinaldo Quiñones Ramos², Manuel Díaz Castellanos², Orlando Saucedo Castillo¹

¹ Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

² Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

E-mail: alexanderbc@uclv.edu.cu

RESUMEN. Se evaluaron las respuestas de 25 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a la infección por *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint var. *typica* Arth mediante la metodología del Centro Internacional de Agricultura Tropical. El estudio se desarrolló en la Estación Experimental Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, en el periodo comprendido de enero a abril de 2011. Las evaluaciones de intensidad de la infección y tipo de pústula se realizaron a partir del inicio de los síntomas de la enfermedad hasta el llenado de las vainas, con una frecuencia semanal, en 15 plantas seleccionadas al azar por cada variedad. Los resultados evidenciaron que existieron diferencias en la respuesta de las variedades ante la roya del frijol. Además, se clasificó la variedad Guamá 23 como altamente resistente (inmune) a la infección por *U. phaseoli*. Este trabajo constituye una herramienta para los futuros programas de mejoramiento genético del cultivo del frijol común en Cuba.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, roya, frijol común, resistencia, variedad.

ABSTRACT. It was evaluated the reaction of twenty-five common bean varieties to *Uromyces phaseoli* (Pers.) Wint var. *typica* Arth infection using the methodology informed by the Colombian International Center of Tropical Agriculture (CIAT). These experiments were developed in the Agricultural Experimental Station belonging to the Agricultural Sciences Faculty of Las Villas Central University, under a design of random blocks with four repetitions in the period between January to April 2011. The evaluations of infection intensity and pustule type were carried out weekly starting from the beginning of disease symptoms in 15 plants for varieties. Results evidenced differences in the response of varieties as well as a different behavior to the infection for this phytopathogen fungus. Guama 23 variety was classified as resistant highly to the infection for *U. phaseoli*. This work constitutes a fundamental tool for future programs on genetic improvement of common bean cultivation in Cuba.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, rust, common bean, resistance, variety.

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa alimenticia más importante a nivel mundial (375 millones en América Latina y 200 millones en África) (Singh y Voyset, 1997). Entre las principales enfermedades fúngicas que atacan al cultivo se encuentra la roya, la cual es causada por el hongo fitopatógeno *Uromyces phaseoli* (Pers) Wint. var. *typica* Arthur. (González, 1988; Jochua *et al.*, 2008)

El grado de variabilidad y frecuencia de genes de resistencia y virulencia en poblaciones naturales de *U. phaseoli* es amplio, tanto dentro de la población como entre poblaciones (Voyset, 2000; Beebe *et al.*, 2007), de aquí que la respuesta varietal del frijol a la roya puede sufrir algunas variaciones entre localidades y entre años, en dependencia de la diversidad de patotipos de este hongo fitopatógeno. Debido a ello se deriva la necesidad de la evaluación

local con cierta periodicidad sobre la respuesta varietal a la roya del frijol, como complemento a los programas de mejoramiento genético del cultivo a esta importante enfermedad, y así poder llevar a cada ambiente particular las variedades de mejor adaptación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la Estación Experimental Agrícola “Álvaro Barba Machado”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, sobre un suelo Pardo mullido (Hernández *et al.*, 1999) en el período comprendido entre enero y abril de 2011. Se estudió la respuesta de 25 variedades de frijol común, registradas en la lista oficial de variedades (MINAGRI, 2012) a la infección por *U. phaseoli* sembradas en la época tardía (enero-febrero) según Quintero (2000). El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones, en parcelas de cuatro surcos de 0,45 m y 4 m de largo, con un área de 7,2 m².

La preparación del suelo se realizó por el método convencional, el surcado con tracción animal y la semilla básica utilizada procedió del banco de germoplasma del Centro de Investigaciones Agropecuarias. En todos los casos la siembra se realizó el día 13 de enero. Las atenciones culturales consistieron en labores de control mecánico de malezas y la aplicación de tres riegos por aspersión. No se administró fertilización con productos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La enfermedad en el cultivo apareció a partir de los 49 días después de la siembra en las variedades BAT 832, Cuba Cueto 25-9N, Güira 89, CIAP 7247, BAT 58, Bolita 42, Holguín 518, BAT 304, Milagro Villalareño e ICA Pijao, en coincidencia con la etapa fenológica de formación de los botones florales. Para el resto de las variedades esta se inició a partir de los 53 días después de la siembra (inicio de la floración). En todos los casos la intensidad de la enfermedad se incrementó con la edad de la planta lo que concuerda con estudios realizados por Vargas (1980).

En la Figura 1 se muestran los agrupamientos de las variedades de frijol a partir de la respuesta a la infección por este hongo fitopatógeno. El análisis

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de 25 variedades de frijol común ante el agente causal de la roya.

químicos y la infección se produjo de forma natural en el campo.

Los muestreos se realizaron semanalmente en 15 plantas tomadas al azar de los dos surcos centrales en cada parcela, de cada variedad hasta el llenado de las vainas (70 días). Las evaluaciones, consistieron en la determinación de la intensidad de la infección (Ciba-Geygi, 1981). Para ello, se utilizó la metodología propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (1987), la cual combina el porcentaje del área foliar afectada y el tipo de pústula. Para determinar el tipo de pústula se midieron 20 pústulas en una muestra de 10 plantas/variedad. Las mediciones de las uredosporas fueron con la ayuda de un microscopio estereoscópico con aumento de 128 X.

Para agrupar las variedades de acuerdo a la intensidad de la infección y tipo de pústula se empleó un análisis de Clúster según el método del vecino más cercano y distancia Euclidiana con el uso del paquete estadístico SPSS v. 11.5 para Windows.

de Clúster evidenció que los grupos formados se empiezan a ramificar a distancias muy bajas, lo que indica que son compactos y que la diversidad intra-grupos es muy baja.

Al realizar un corte de hasta un 30 % al dendrograma se observa la formación de cuatro grupos. El grupo 1 aglomeró las variedades que tuvieron una respuesta muy susceptible (10) y susceptible (4) a la enfermedad, lo que representa en su conjunto el 56 % del total. Por otra parte, con el 40 % de las variedades evaluadas, los grupo 2 y 3 aglutinaron las variedades resistentes Red Kloud, INIVIT Puntí blanco, BAT 93 con tipo de pústula 4 y Rosas, Lengua de fuego, ICA Pijao, Cuba Cueto

25-9B, CIAP 24, Mulangri 112 y BAT 482 con tipo de pústula 5. Finalmente, el grupo 4 estuvo representado por la variedad Guamá 23. Esta última representa el 4 % del total de las variedades

estudiadas y manifestó respuesta altamente resistente (inmune) ante la enfermedad (Figura 1). La descripción de los síntomas de cada uno de estos se refleja en la Tabla 1.

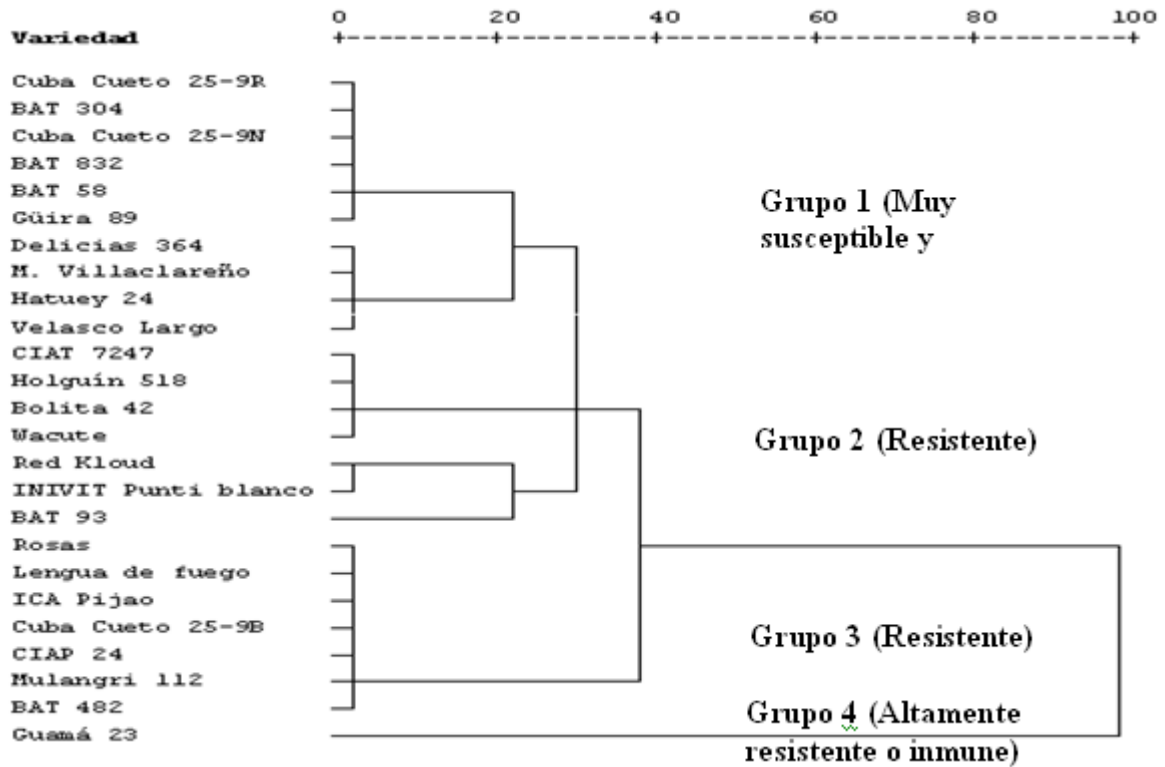


Figura. Dendrograma obtenido a partir de la evaluación de la roya en variedades de frijol a los 63 días de la siembra

Tabla. Sintomatología de las variedades según la intensidad de la infección y tipo de pústula

| Grupo | Variedades | Descripción de los síntomas |
|-------|--|--|
| 1 | Cuba Cueto 25-9R, BAT 304, Cuba Cueto 25-9N, BAT 832, BAT 58, Güira 89, Delicias 364, Milagro Villaclareño, Hatuey 24, Velasco largo | Presencia de pústulas esporuladas grandes (de 500 a 800 micras de diámetro) y muy grandes (mayores a 800 micras), con halos cloróticos los cuales cubrían más del 25 % del tejido foliar y causaron defoliación prematura. |
| | CIAP 7247, Holguín 518, Bolita 42, Wacute | Presencia de pústulas generalmente grandes, redondeadas y esporuladas (de 500 a 800 micras de diámetro), frecuentemente con halos cloróticos que cubrían aproximadamente el 10 % del área foliar. |
| 2 | Red Kloud, INIVIT Puntiblanco, BAT 93 | Presencia de pocas pústulas esporuladas (de 300-500 micras de diámetro), por lo regular pequeñas, que cubrían aproximadamente el 2 % del área foliar. |
| 3 | Rosas, Lengua de fuego, ICA Pijao, Cuba Cueto 25-9B, CIAP 24, Mulangri 112, BAT 482 | Presencia de pocas pústulas esporuladas (de 500-800 micras de diámetro) por lo regular pequeñas, que cubrían aproximadamente el 2 % del área foliar. |
| 4 | Guamá 23 | Ausencia a simple vista de pústulas de roya. |

De manera general, estos resultados explican la estrecha relación que existe entre el tamaño de las pústulas y la intensidad del ataque, al encontrarse en algunas variedades una menor severidad y tamaño de las pústulas (resistentes), lo cual significa que reproducen pobremente el agente patógeno (autoinfección) a pesar de recibir mucho inóculo. (aloinfección)

Los resultados encontrados respecto a las respuestas de susceptibilidad de las variedades Velasco largo, Hatuey 24 y de resistencia en Rosas, Mulangri 112, BAT 482 y BAT 93 coincidieron con lo informado por González (1988); sin embargo la respuesta resistente de otras variedades como la ICA Pijao, Cuba Cueto 25-9B, Red Kloud y Guamá 23 no coincidieron con la hallada por esta misma autora. Este último resultado podría deberse a la existencia de diferentes razas fisiológicas de *U. phaseoli* en una u otra localidad. En la literatura nacional consultada no se informan resultados sobre la identificación racial y caracterización de la patogenicidad del hongo, a pesar de la alta variabilidad patogénica reportada para este agente fitopatógeno. (Rodríguez *et al.*, 2009)

Otros autores como Díaz *et al.* (2001) encontraron que la variedad de frijol Delicias-364 presentó un alto grado de susceptibilidad a la infección por *U.*

phaseoli en experimentos realizados en la Estación Experimental Agrícola “Álvaro Barba Machado” de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Los resultados encontrados concuerdan con estos mismos autores, al encontrar igual respuesta en esta variedad.

Estos resultados indican la necesidad de realizar evaluaciones locales con cierta periodicidad, sobre la respuesta de las variedades a la roya del frijol, debido a que puede sufrir algunas variaciones entre las localidades y los años, en dependencia de la diversidad de patotipos de este hongo fitopatógeno, como lo demuestra el estudio realizado en el Vivero Internacional de la Roya del Frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical de Colombia. (CIAT, 1979; Llanes, 2005)

Finalmente, son notorios los resultados obtenidos con Guamá 23, el cual manifestó inmunidad a la infección por *U. phaseoli* bajo condiciones de campo. Este resultado ha sido igualmente observado por otros investigadores, sin embargo no se brinda información sobre características específicas de la variedad para inferir en este tipo de respuesta, lo que indica la necesidad de avanzar aceleradamente en estudios genéticos que permitan incorporar las potencialidades de esta variedad, para introducir resistencia a la enfermedad en los sistemas de producción del frijol.

CONCLUSIONES

1. Se encontraron respuestas diferenciadas de las variedades a la infección por *U. phaseoli* en condiciones de campo.

2. La variedad Guamá 23 presentó inmunidad a la infección por *U. phaseoli*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beebe, S.; M. I. Rao; M. A. Grajales; C. Cajiao: Evaluación de líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), desarrolladas para resistencia a sequía combinada con el gen BC-3 para resistencia a BCMV. LIII Reunión Anual PCCMCA. 2007. 53 p.

2. CIAT: *Vivero Internacional de la roya del frijol*. Compilado por A. van Schoonhoven y M. Pastor-Corrales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, 1979, 56 p.

3. CIAT: *Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol*. Compilado por A. van

Schoonhoven y M. Pastor-Corrales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, 56 p, 1987.

4. Ciba-Geigy: *Manual para ensayos de campo en producción vegetal*. 2^{da} Edición, Basilea, Suiza, 1981, pp. 11-20.

5. Díaz, M.; D. Carvajal; Yanet M. Yero: Delicias 363, una variedad de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) susceptible a la roya (*Uromyces phaseoli* var. *typica*). *Centro Agrícola* 28 (4): 95. Cuba. 2001.

6. González, Mirta: *Enfermedades fungosas del*

- frijol en Cuba*. Editorial Científico-Técnico. La Habana, 1988, 152 p.
7. Hernández, A.; J. M. Pérez; D. Bosch: *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ministerio de la Agricultura (MINAGRI). La Habana, 64 p, 1999.
8. Jochua, C. N.; M. I. V. Amane; J. R. Steadman; X. Xue; K.M. Eskridge: Virulence diversity of the common bean rust pathogen within and among individual bean fields and development of sampling strategies. *Plant Disease* 92:401-408. 2008.
9. Llanes, Ramona: «Caracterización morfoagronómica y fisiológica del banco de germoplasma de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) del CIAP» Trabajo de diploma. Universidad Central de Las Villas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 2005, 77 p.
10. MINAGRI: *Lista oficial de variedades comerciales*. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Ministerio de la Agricultura. Cuba, 2012, 52 p.
11. Quintero, E: *Manejo agrotécnico del frijol en Cuba*. Monografía. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, 2000, 28 p.
12. Rodríguez, O.; O. Chaveco; R. Ortiz; M. Ponce; H. Rios; S. Miranda; O. Díaz; Y. Portelles; R. Torres; L. Cedeño: Evaluación del comportamiento de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a la sequía en condiciones de riego y sin riego, e incidencia de enfermedades. *Temas de Ciencia y Tecnología* 13(39):19-30, 2009.
13. Singh, S. P.; O. Voyset (eds.): Taller de Mejoramiento de Frijol para el Siglo XXI: Bases para una estrategia para América Latina, CIAT, Cali, Colombia, 1997.
14. Vargas, E.: *La roya: Problemas de producción de frijol*. H. F. Schwartz y E. G. Gálvez (eds.). CIAT. Pp. 19-36. Cali, Colombia. 1980.
15. Voyses, O: Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Legado de variedades de América Latina. 1930 – 1999. CIAT. Cali. Colombia. 2000.

Recibido:03 /07 /2013

Aceptado: 14/11 /2013