

## Comportamiento de diferentes genotipos de papa frente al tizón temprano (*Alternaria solani*) (Sor.) en condiciones de cantero

Novisel Veitía Rodríguez\* y Michel Leiva Mora.\* Autor para correspondencia

Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central "Marta Abreu" de la Villas. Carretera a Camajuaní Km 5 ½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP 54 830 e.mail: novisel@ibp.co.cu

### RESUMEN

Para lograr los niveles de infección del patógeno se realizó la inoculación artificial con un homogeneizado micelial del aislado CCIBP-As<sub>4</sub> de *Alternaria solani* (Sor.) obtenido en el Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Biotecnología de las Plantas. Se evaluó la intensidad de las afectaciones provocadas por el patógeno sobre la variante IBP-10, la variante IBP-27 (ambos obtenidos en el programa de mejoramiento genético desarrollado en el IBP a partir de la variedad 'Desirée'), las variedades 'Diacol capiro' y 'Desirée' (susceptible) y la especie *Solanum chacoense* (resistente). El número y peso de los tubérculos fue evaluado dentro de los caracteres relacionados con el rendimiento agrícola en la cosecha. Como resultados se obtuvo un comportamiento diferencial en cuanto a la intensidad de las afectaciones provocadas por el patógeno en los genotipos evaluados. Se observó un incremento en las afectaciones a partir de los 50 días de brotadas las plantas. Se destacó la variante IBP-27 por presentar grados de afectación inferiores a la variedad 'Desirée' la cual fue empleada como control susceptible frente al tizón temprano. La variedad 'Diacol capiro' y la especie *Solanum chacoense* presentaron respecto a la intensidad de ataque los valores más bajos. En cuanto al número y peso de los tubérculos la variante IBP-10 alcanzó valores superiores en ambas variables respecto a la variedad 'Desirée'.

Palabras clave: intensidad de ataque, selección temprana, variantes

### ABSTRACT

The behavior of variants IBP-10, IBP-27, the varieties 'Diacol capiro', 'Desirée' and *Solanum chacoense* species was evaluated in seedbed in front of Early blight diseases. Artificial inoculation with micelial homogenized of CCIBP-As<sub>4</sub> isolated obtained at the Phytopathology laboratory from the Instituto de Biotecnología de las Plantas. The number and weight of tubers was also evaluated in the studied genotypes. It was observed differential behavior in the intensity of the affectations caused by the disease in the evaluated genotypes. An increase in the intensity of the affectations from 50 days the plants had sprouted was observed. It was realized that the 'Diacol capiro' variety presented greater number of tubers but their weight was lower. The IBP-10 reached superior values in both variables with respect to the variety 'Desirée'.

Key words: early selection, intensity of attack, variants

### INTRODUCCIÓN

El tizón temprano, causado por el hongo *Alternaria solani* (Sorauer), es mucho más serio en condiciones subtropicales donde el cultivo de la papa se desarrolla con riesgo. Las mismas favorecen la diseminación de las esporas y por ende el desarrollo de la enfermedad (Cassells y Kowalski, 1998) que es controlada principalmente con el empleo de fungicidas que resulta costoso y algunas veces poco efectivo (Steward y Bradshaw, 1993). Por ello el empleo y producción de variedades resistentes es una necesidad.

El mejoramiento genético de la papa cuando se emplean la hibridación (reproducción sexual) o las técnicas biotecnológicas permiten que se generen numerosos genotipos. El nivel de resistencia de estos se comprueba en condiciones de infección natural, lo que constituye una labor difícil (Steward y Bradshaw, 1993). Sin embargo, numerosos investigadores han evaluado la posibilidad de realizar selecciones en estados tempranos ya sea en condiciones de canteros en plantas completas o en

discos de hojas simulando las condiciones para que se desarrolle la enfermedad (Pelletier y Fry, 1986; Martin *et al.*, 1987; Bussey, 1991; Steward y Bradshaw, 1993).

Los diferentes niveles de resistencia al tizón temprano se han demostrado en pruebas en cantero, lo que permite predecir el comportamiento en campo de diferentes genotipos (Steward y Bradshaw, 1993). Teniendo en cuenta esto el presente trabajo tuvo por objetivo evaluar en fase temprana el comportamiento frente al tizón temprano de dos variantes, IBP10 e IBP-27 obtenidas a partir de la variedad 'Desirée'.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantaron sobre un suelo pardo con carbonato 150 tubérculos de los siguientes genotipos: variedad 'Desirée', variante IBP-27 (obtenida por mutagénesis a partir de la 'Desirée'), variante IBP-10 (obtenida por variación somaclonal a partir de la 'Desirée'), las variedades 'Diacol capiro' y 'Desirée' (susceptibles al

tizón temprano) y la especie *Solanum chacoense* (resistente). Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres réplicas para cada tratamiento (genotipo). Las atenciones culturales se realizaron de acuerdo con la Norma ramal para el cultivo de la papa en Cuba (MINAGRI, 2000).

La aplicación foliar de un homogeneizado micelial del aislado de *Alternaria solani* CCIBP-As<sub>4</sub>, obtenido en el laboratorio de Fitopatología del Instituto de Biotecnología de las Plantas con una concentración  $2.7 \times 10^5$  ufc/ml<sup>-1</sup>, se realizó a partir de los 30 días de brotados los tubérculos. Las aplicaciones se realizaron con una mochila de aspersión manual (MATABI) en horas tempranas de la mañana.

Las evaluaciones de la intensidad de las afectaciones provocadas por el patógeno se realizaron a partir de los 45 días de brotados los tubérculos con una frecuencia semanal. Se empleó para ello la escala propuesta por Mayea y Perdomo (1990). Además se evaluó en la cosecha el número y peso de los tubérculos de cada genotipo.

Para el procesamiento estadístico del grado de afectación de los genotipos en condiciones de cantero se aplicó la prueba de Kruskal Wallis complementándose con una comparación múltiple no paramétrica de medias de rango. Para estos procesamiento se empleó el paquete estadístico de programas STATISTIX (versión 1.0 ) sobre

Window. Para el procesamiento estadístico del número y peso de los tubérculos, se realizaron las comparaciones de medias mediante las pruebas de Dunnett's C cuando se manifestó heterogeneidad en las varianzas. Para estos procesamiento se empleó el paquete estadístico SPSS sobre Window versión 9.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La sintomatología característica del tizón temprano fue observada durante las evaluaciones realizadas en los diferentes genotipos, con mayor severidad a los 60 días de brotados los tubérculos (Figura 1).

Al analizar el progreso de la enfermedad, el grado de afectación se incrementó según avanzó el desarrollo del cultivo. A partir de los 50 días se observó un incremento en los grados de afectación (Figura 2). La variante IBP-27 presentó grados de afectación inferiores a la variedad 'Desirée' (Tabla 1). Según Veitía *et al.* (2002), la variante IBP-27 ha presentado similar comportamiento en condiciones de campo al compararla con la variedad 'Desirée' de la cual proviene. Sin embargo, la variante IBP-10 mostró grados de afectación similares a la var. 'Desirée', siendo este un resultado contrario a los obtenidos en evaluaciones realizadas en campo (Veitía *et al.*, 2002).

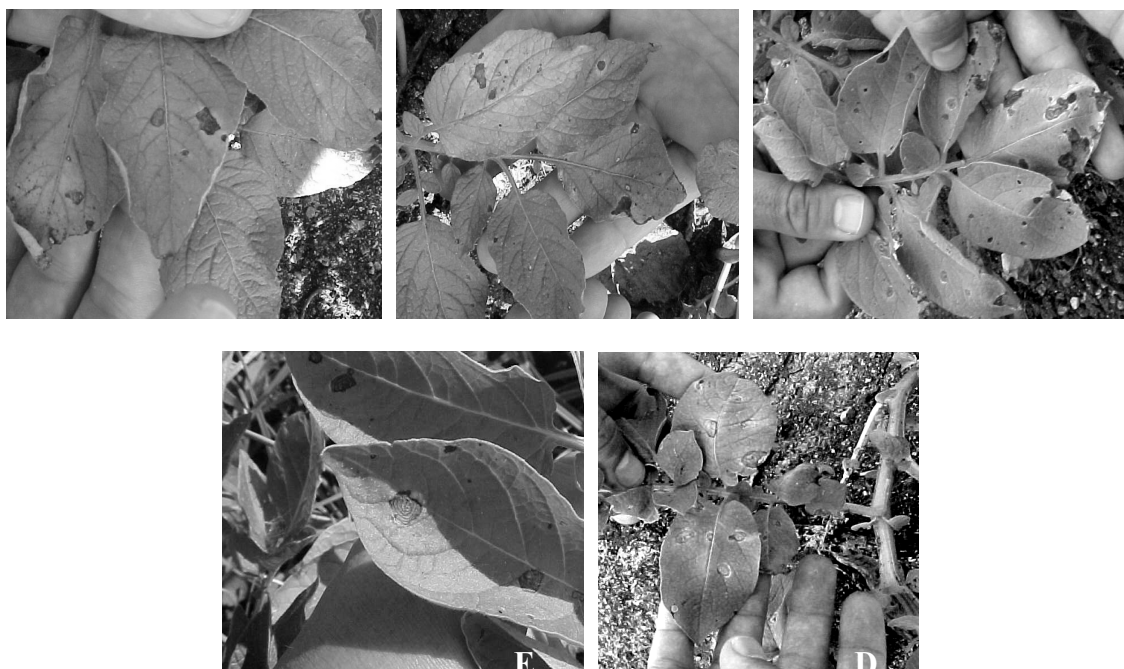


Figura 1. Principales afectaciones observadas en los genotipos evaluados a los 60 días de brotados los tubérculos a) variedad 'Diacol capiro', b) especie *Solanum chacoense*, c) variedad 'Desirée', e) IBP-27, d) IBP-10.

Tabla 1. Grados de afectación frente al tizón temprano presentados por diferentes genotipos de papa después de 60 días de inoculados artificialmente en cantero.

| Genotipos           | Medias reales del grado de afectación (%) | Medias de rango del grado de afectación |
|---------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| IBP-10              | 73.5                                      | 0.9 a                                   |
| IBP-27              | 54.0                                      | 19.0 b                                  |
| Diacol capiro       | 31.0                                      | 8.8 c                                   |
| Desirée             | 77.5                                      | 35.0 a                                  |
| <i>S. chacoense</i> | 40.0                                      | 14.0 bc                                 |

Medias de rango con letras no comunes difieren por prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para  $p < 0.05$ .

La variedad 'Diacol capiro' presentó grados de afectación muy bajos incluso menores que el control *S. chacoense*, ya que la misma presenta una maduración tardía con respecto a los demás genotipos estudiados. Este es uno de los factores que influyen en el desarrollo de los síntomas de la enfermedad (Bussey, 1991). Skeen (1984) (citado por Castellanos, 2000) planteó que la intensidad y diseminación de la enfermedad aumentan con la edad de la planta y alcanza niveles importantes a partir de los 50 días hasta su grado máximo entre los 70 y 90 días.

Al evaluar el número y peso de los tubérculos se observaron diferencias entre los genotipos evaluados (Figura 3). La variedad 'Diacol capiro' presentó el mayor número de tubérculos por planta, sin embargo fueron los de menor peso. La variante IBP-10 alcanzó resultados superiores que la variedad 'Desirée'. Resultados similares han sido descritos por Veitia *et al.* (2002) para el genotipo IBP-10 evaluadas en campo y comparados con variedades comerciales. Ambas variantes no mostraron diferencias significativas entre ellos al comparar estos dos componentes del rendimiento agrícola (Tabla 2).

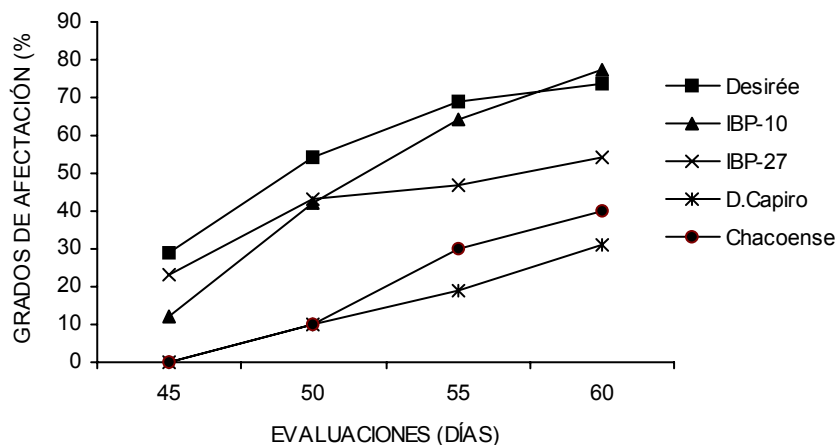


Figura 2. Dinámica de la enfermedad tizón temprano en diferentes genotipos de papa inoculados artificialmente en cantero.

Tabla 2. Comportamiento del peso y número de tubérculos por planta de diferentes genotipos de papa inoculados en cantero con *Alternaria solani*.

| Genotipos         | Peso tubérculos/Planta (kg) | Número de tubérculos/planta |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| IBP-10            | 0.46 a                      | 8.9 b                       |
| IBP-27            | 0.31 ab                     | 8.2 bc                      |
| D. capiro         | 0.18 b                      | 15.5 a                      |
| Desirée (control) | 0.28 ab                     | 6.0 c                       |
| E.Estandar        | ± 0.93                      | ± 0.07                      |

Medias con letras no comunes difieren por prueba de Dunnett's C para  $p < 0.05$

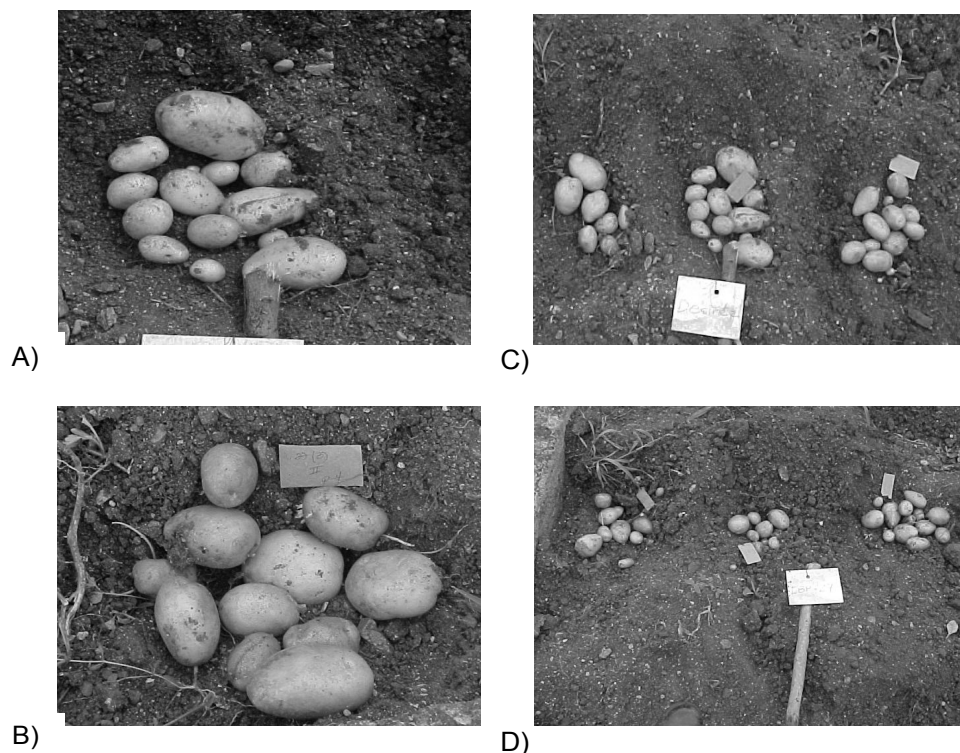


Figura 3 . Comportamiento diferencial de diferentes genotipos de papa evaluados en cuanto al número de tubérculos por planta. A) IBP -10, B) Diacol capiro, C) Desirée y D) IBP-27.

Los resultados obtenidos confirman la diferencias significativas entre los genotipos evaluados frente al tizón temprano en condiciones de cantero, lo cual permite realizar una evaluación de genotipos promisorios bajo estas condiciones con inoculación artificial. Ello constituye una herramienta muy útil en los programas de mejoramiento genético para este cultivo. Además, estos estudios permiten la confirmación de los caracteres relacionados con el rendimiento deseables que presentan los genotipos obtenidos por mutagénesis y variación somaclonal.

## REFERENCIAS

Bussey, M (1991) A leaf disk assay for detecting resistance to early blight caused by *Alternaria solani* in juvenile potato plants. *Plant Disease* 75 (4): 385-389

Cassells, AC, y Kowalski B (1998) Strategies for the evaluation of variation as a source of resistance to early and late blight of potato. En: Khurana P, Chandra R y Mahesh D (eds) *Comprehensive Potato Biotechnology*, pp.50-60. Malhotra Publishing House, New Delhi.

Castellanos, L (2000) Nocividad, epidemiología y manejo del tizón temprano (*Alternaria solani* Sor.) en el cultivo de la papa. Tesis presentada en opción del Grado Científico de Doctor en Ciencias

Agrícolas. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara.

Martin, D, Mendoza H, y Torres H (1987) Evaluation of a seedling screening test for Early blight (*Alternaria solani*) resistance in potatoes. *Phytopathology* 76: 1747.

Mayea, S, y Perdomo, O (1990) Sistema de lucha integrado contra el tizón temprano (*Alternaria solani* Sor.) en la papa (*Solanum tuberosum* Lin.). Trabajo de Diploma. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara.

MINAGRI, (2000) Programa de defensa fitosanitario para el cultivo de la papa. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ciudad la Habana.

Pelletier, JR y Fry WE (1986) Effect of cultivar, plant age and leaf position on the expansion rate of Early blight lesion of potato. *Phytopathology* 76: 1083-1087

Stewart, H y Bradshaw JE (1993) A glasshouse test for assessing resistance to Early blight (*Alternaria solani*). *Potato Research* 36: 35-42

Veitía, N, Cardoso JF, Pérez JN, García L, Bermúdez I, García L, Padrón Y, Orellana P, Romero C y Hernández N (2002) Evaluaciones en condiciones de campo de somaclones de papa (*Solanum tuberosum* Lin.) de la variedad 'Desirée' obtenidos por variación somaclonal y mutagénesis *in vitro*. *Biología Vegetal* 2 (1): 21-26