

## Nota Técnica

## VIRULENCIA DE AISLAMIENTOS LOCALES DE *Rhizoctonia solani* EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) EN INVERNADERO 1/\*

Floribeth Mora \*\*

Linda K. Blum \*\*\*

### ABSTRACT

**Virulence of local isolates of *Rhizoctonia solani* on bean (*Phaseolus vulgaris*) in the greenhouse.** The degree of virulence of 12 isolates of *R. solani*, obtained from bean stems from different regions of Costa Rica, was determined. Autoclaved pots and soil were used to inoculate with agar cultures of the fungus, and the seed was planted two days later. There were differences among isolates in stem length and infection index. Isolate R4, from Rosario de San Carlos, Alajuela Province, was the most virulent, as it allowed the lowest seed germination and shortest plants, and reached the highest stem infection index.

### INTRODUCCION

El hongo *Rhizoctonia solani* se encuentra en la mayoría de los suelos del mundo y es capaz de atacar a un gran número de hospederos. Es el más común de los agentes causales del mal del talluelo, pudrición de raíces y de tallo, así como del deterioro de frutas y enfermedades del follaje; puede impedir la germinación de la semilla si su ataque es preemergente y causa la muerte de plántulas si su ataque es postemergente (Acuña, 1983; Anderson, 1982; Baker, 1970; González, 1981; Menzies, 1970; Vargas, 1981).

La capacidad de *Rhizoctonia solani* de transmitirse a través de la semilla de frijol ha sido demostrada en reiteradas ocasiones (Baker, 1947;

Cardoso y Echandi, 1987); las semillas muy infectadas no germinan, mientras que las que tienen infección moderada producen plantas con infecciones basales.

Varios investigadores (Anderson, 1982; Vargas, 1981) han encontrado variabilidad en la población de *R. solani* del suelo, tanto en características morfológicas como fisiológicas, incluyendo la virulencia sobre cultivos susceptibles.

El objetivo de este experimento fue evaluar, bajo condiciones de invernadero, el grado de virulencia de algunos aislamientos locales de *R. solani* sobre frijol (*Phaseolus vulgaris*), a fin de seleccionar para ensayos posteriores de invernadero y campo, aquellos que demostrasen mayor virulencia.

### MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó, a partir de junio de 1988, en los invernaderos y laboratorios del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica. Para ello se muestrearon tallos de plántulas de frijol de diferentes zonas frijoleras del país que presentaban lesiones de *R. solani*; luego se realizaron los aislamientos del hongo en estudio mediante el uso de técnicas

1 Recibido para publicación el 29 de marzo de 1990.

\* Parte de los trabajos realizados con el proyecto suscrito con la Universidad de Virginia. Financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) Proyecto # PDE-5542-G-ss-6044.00

\*\* Centro de Investigaciones Agronómicas, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

\*\*\* Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Virginia. Estado de Virginia, USA.

microbiológicas de rutina (Fernández *et al.*, 1980).

Los diferentes aislamientos de *R. solani* se pusieron en crecimiento en platos de petri con papa-dextrosa-agar. Al tercer día se licuó el contenido de 3 platos con 100 ml de agua estéril y se inocularon macetas que contenían 1 kg de suelo esterilizado (3 horas a 100°C y 20 libras de presión) con 30 ml de la suspensión licuada. El inóculo se adicionó 2 cm debajo de la superficie del suelo 2 días antes de sembrar. En cada maceta se sembraron 5 semillas pregerminadas de frijol, variedad Negro Huasteco.

Los tratamientos evaluados fueron: 12 aislamientos de *R. solani* enumerados de 1 a 12, el número 13 como testigo relativo (suelo sin esterilizar y sin inocular con *R. solani*) y el 14 como testigo absoluto (suelo esterilizado y sin inocular con *R. solani*).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones por tratamiento; cada repetición consistió de 3 macetas con 5 semillas.

Las variables dependientes medidas fueron: a) porcentaje de emergencia, 15 días después de la siembra; b) longitud de los tallos, 10 días después de emergidas las plántulas, de la base del tallo al ápice, c) índice de infección, con base en una escala descriptiva de 0-5, bajo el siguiente criterio (Acuña, 1983; Cardoso y Echandi, 1987; Vargas, 1981):

- 0: plantas sanas que no presentan lesión.
- 1: plantas con lesiones menores de 2,5 mm de longitud, (estrías claras, muy superficiales, presentes en la base del tallo).
- 2: plantas con lesiones de 2,5 a 5 mm de longitud (definidas, de color café claro).
- 3: plantas con lesiones de más de 5 mm de longitud (no definidas, avanzadas y profundas, de color café oscuro).
- 4: plantas con lesiones que ocupan más de la mitad del tallo (color café oscuro, casi negras).
- 5: plantas totalmente dañadas o muertas.

El índice de infección (II) se calculó con la siguiente fórmula:

$$II = \frac{\text{sumatoria de todos los grados de la escala de las plántulas evaluadas}}{\text{número plantas evaluadas} \times \text{grado máximo de escala}} \times 100$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico de los datos, demostró que existe diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos de inoculación con respecto a los testigos en porcentaje de emergencia (Figura 1); sin embargo, no hubo diferencia entre los aislamientos. Bateman y Lunsden (1965) señalan que el estado de mayor susceptibilidad de las plantas de frijol, es el período entre la germinación de las semillas y la expansión de hojas primarias, y disminuye al aumentar el contenido de los pectatos de Ca en la planta, lo cual se demuestra con los datos obtenidos. La planta muestra resistencia al ataque del hongo al endurecer sus paredes y disminuir el contenido de agua.

Al evaluar el crecimiento de las plántulas, con el objetivo de determinar la influencia que ejerce cada uno de los aislamientos inoculados sobre el desarrollo del frijol, se encontró que el aislamiento 4, fue con el que se produjo el menor tamaño de plántulas (Figura 2) ( $P < 0,05$ ), lo cual se justifica si se considera la pérdida en la capacidad de translocación de fotosintatos y minerales a la parte aérea, cuando la plántula es atacada a nivel de tallo o en su sistema radical.

Al evaluar el índice de infección en las plantas de cada uno de los tratamientos, se observó que los aislamientos 1, 2, 4 y 6 fueron los que causaron los mayores índices de infección (Figura 3), en contraste con los aislamientos 10 y 11, que mostraron ser muy poco virulentos con respecto a todos los demás ( $P < 0,05$ ). Este comportamiento demuestra que realmente existe variabilidad en el grado de virulencia entre aislamientos.

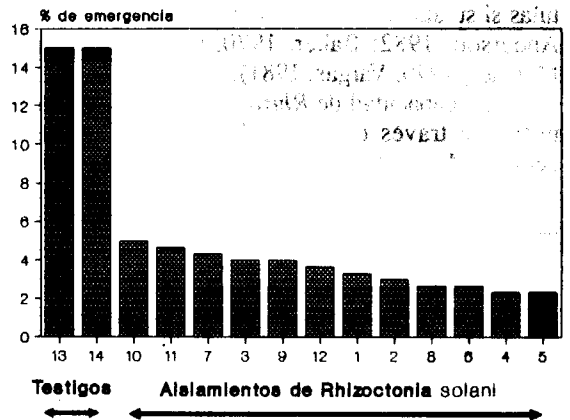


Fig. 1. Porcentaje de emergencia de plántulas de frijol, 15 días después de la siembra.

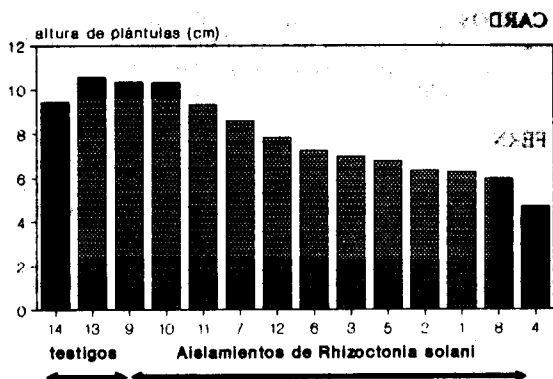


Fig. 2. Altura de plántulas de frijol, 18 días después de la siembra.

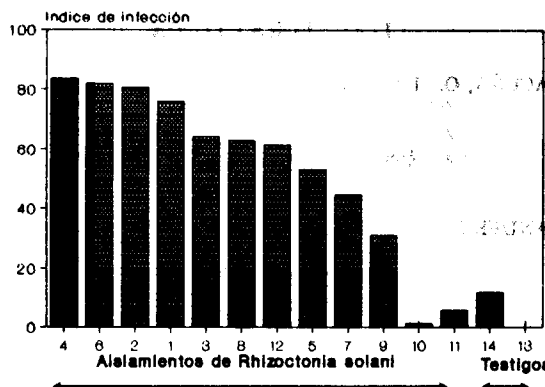


Fig. 3. Índice de infección en plántulas de frijol, evaluado 15 días después de la siembra.

El aislamiento 4, obtenido de plantas infectadas en la zona del Rosario de San Carlos (Cuadro 1) fue el más virulento, puesto que permitió menor porcentaje de emergencia, menor vigor de plántulas y mayor índice de infección.

En el testigo absoluto (suelo esterilizado y sin inocular) se observó infección en una de las repeticiones, lo cual posiblemente se debió a contaminación por manipuleo en el momento de la siembra, o en alguna oportunidad durante la aplicación del hongo.

Es importante anotar que, a pesar de haber encontrado diferencias estadísticamente significativas entre aislamientos en el índice de infección y la altura de plántulas, éstas no se evidenciaron en el porcentaje de germinación, por lo que se podría decir que dicha variable, por sí

sola, no es sensible para medir el grado de virulencia entre diferentes aislamientos.

Se determinó que no siempre existe una relación inversa entre el índice de infección y el crecimiento en plántulas individuales; puede observarse plántulas con alto índice de infección y alto crecimiento simultáneamente, lo cual podría deberse a que la presencia del hongo en la planta hace que ésta entre en "estado de alerta", y active mecanismos naturales de resistencia, tales como acelerar su tasa de crecimiento y evadir de esta forma la acción detrimental de *R. solani* (Cardoso y Echandi, 1987) que ataca severamente en los primeros estadios de la planta. En todo caso, la variable II parece ser la más sensible para determinar virulencia en diferentes aislamientos de *R. solani*.

## RESUMEN

Se determinó, en condiciones de invernadero, el grado de virulencia de 12 aislamientos de *Rhizoctonia solani*, obtenidos de tallos de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) provenientes de distintas zonas de Costa Rica.

Se utilizó potes y suelo autoclavado. El hongo se inoculó 2 días antes de sembrar el experimento. Se encontró diferencia entre aislamientos en cuanto a longitud de los tallos e índice de infección. Se observó que el aislamiento #4 de *R. solani*, proveniente del Rosario de San Carlos, provincia de Alajuela, fue el que mostró ser más virulento, permitió un menor porcentaje de germinación, menor longitud de plántulas y mayor índice de infección.

Cuadro 1. Zona de procedencia de los diferentes aislamientos.

|                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| Aislamiento 1  | La Palma, Pérez Zeledón           |
| Aislamiento 2  | Rosario de Pacuare, Pérez Zeledón |
| Aislamiento 3  | Rosario de Pacuare, Pérez Zeledón |
| Aislamiento 4  | Rosario, San Carlos, Alajuela     |
| Aislamiento 5  | Rosario de Pacuare, Pérez Zeledón |
| Aislamiento 6  | Rosario de Pacuare, Pérez Zeledón |
| Aislamiento 7  | Rosario de Pacuare, Pérez Zeledón |
| Aislamiento 8  | Alajuela, Centro                  |
| Aislamiento 9  | El Coco, Alajuela                 |
| Aislamiento 10 | Cañas Gordas, Coto Brus           |
| Aislamiento 11 | Cañas Gordas, Coto Brus           |
| Aislamiento 12 | Cañas Gordas, Coto Brus           |
| Aislamiento 13 | San Juan, San Ramón, Alajuela     |

## LITERATURA CITADA

- ACUÑA, O. 1983. Combate del mal de talluelo en pepino (*Cucumis sativus*) causado por el hongo *Rhizoctonia solani* mediante el empleo de bacterias antagonistas. Tesis Ing.Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 68 p.
- ANDERSON, N. 1982. The genetics and pathology of *Rhizoctonia solani*. Annual Review of Phytopathology 20:329-47
- BAKER, F.K. 1947. Seed transmission of *Rhizoctonia solani* in relation to control of damping off. Phytopathology 37:9-924
- BAKER, R. 1970. Types of *Rhizoctonia* diseases. In *Rhizoctonia solani*; biology and pathology. Ed. by J.R. Parmeter. California, University of California Press. p. 125-148.
- BATEMAN, D.F.; LUNSDEN, R.D. 1965. Relation of calcium content and nature of pectic substances in bean hypocotyls of different ages to susceptibility to an isolate of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology 55(7):734-738.
- CARDOSO, J.E.; ECHANDI, E. 1987. Biological control of *Rhizoctonia* root rot of snap bean with binucleate *Rhizoctonia* like fungi. Plant Disease 71:167-170.
- FERNANDEZ, B.; SALGADO, E.; BRUNKER, T. 1980. Microbiología básica y aplicada. Manual de recomendaciones de laboratorio. 2 ed. San José, Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. 154 p.
- GONZALEZ, L.C. 1981. Introducción a la fitopatología. San José, IICA. 148 p. (Serie, Libros y Materiales Educativos no. 29)
- MENZIES, J. 1970. Introduction: The first century of *Rhizoctonia solani* In *Rhizoctonia solani*; biology and pathology. Ed. by J.R. Parmeter. Berkeley, University of California Press. p. 3-5.
- VARGAS, R. 1981. Combate biológico del mal del talluelo causado por el hongo *Rhizoctonia solani* en algodón (*Gossypium hirsutum*) mediante el uso de bacterias antagonistas. Tesis Ing.Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 113 p.

En el estudio se observó infección en una de las plantas y obtiene el resultado de que la presencia del hongo en las plantas...

En el estudio se observó infección en una de las plantas y obtiene el resultado de que la presencia del hongo en las plantas...