

VIABILIDAD DE *Rhizoctonia solani* AG1-1A BAJO CONDICIONES DE INUNDACIÓN. II. COMPORTAMIENTO DE LOS PROPÁGULOS EN PLANTAS DE ARROZ

Dilcia Ulacio¹, Herman Nass² y Juan Pineda³

RESUMEN

Se realizaron pruebas con propágulos de *Rhizoctonia solani* AG1-1A inoculados en plantas de arroz, a objeto de estudiar la virulencia de los mismos, luego de haber permanecido bajo inundación por 15, 30 y 45 días, tanto en suelo no esterilizado como en suelo esterilizado, a 3, 10 y 17 cm de profundidad. En el ensayo se utilizaron como referencia propágulos no sometidos a inundación, que también fueron inoculados en las plantas de arroz. Los resultados obtenidos demostraron que tanto el micelio como los esclerocios del hongo lograron sobrevivir y enfermar a las plantas a pesar de las condiciones en las cuales permanecieron, ubicándose la incidencia de la enfermedad por encima del 40 % (salvo algunas excepciones). Sin embargo, sí se observó un considerable efecto sobre la virulencia de los propágulos; principalmente en el micelio donde el grado de severidad máximo estimado a través del índice de intensidad de daño (IID) no superó el 50 %, siendo inversamente proporcional la relación entre el daño observado en las vainas de las hojas y el tiempo de inundación, tal como se evidenció a través del análisis de regresión. El tiempo de anaerobiosis como los factores inherentes a la esterilización del suelo influyeron sobre el potencial de inóculo así como también sobre el período de incubación de *R. solani* AG1-1A.

Palabras clave adicionales: Patogenicidad, tizón de la vaina, control cultural

ABSTRACT

Viability of *Rhizoctonia solani* AG1-1A in flooding conditions. II. Effects of propagules in rice plants

Virulence of *Rhizoctonia solani* was studied after flooding conditions. Propagules of *R. solani* were submerged in flooded soil to depth of 3, 10, 17 cm for 15, 30 and 45 days using non esterilized and sterilized soils. Non treated *R. solani* propagules were utilized as controls. The results showed that survival of propagules from fungi could survive and infect rice plants even at the condition in which they had remained. The incidence of the disease was maintained over 40 %. However, the greatest effect was observed in the propagule virulence, mainly in the mycelium, where the highest severity grade was lower than 50 %, showing an inversely proportional relationship between injury and lodging time. Both anaerobiosis time and factors related to soil sterilization influenced inoculum potential as well as the incubation period of *R. solani* AG1-1A.

Additional key words: Pathogenicity, rice sheath blight, cultural control

INTRODUCCIÓN

El arroz representa uno de los principales alimentos en muchos países aunque está sujeto a enfermedades que frecuentemente establecen grandes contrastes biológicos en la producción. De éstas, el tizón o añublo de la vaina en la hoja, es considerado una enfermedad de gran importancia.

El agente causal de tizón de la vaina en arroz ha sido señalado en la literatura con varios nombres científicos. Sin embargo, actualmente se

acepta el nombre de *Rhizoctonia solani* Khun cuyo estado perfecto es *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, ubicado en la serie de anastomosis AG1, grupo intra-específico IA (Anderson, 1982; Lee y Rush, 1983; Ogoshi, 1987; Jones y Belmar, 1989; Sneh et al., 1991).

Las lesiones en el arroz ocurren en las vainas de las hojas cercanas a la superficie del agua de riego. Los esclerocios allí producidos se mantienen superficialmente sobre o cerca del tejido infectado después que los primeros síntomas aparecen. Las condiciones que favorecen

Recibido: Agosto 3, 1998

¹ Dpto. Agrobiológico, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

² FONAIAP, CIAE-Yaracuy. Estación local Yaritagua. Apdo. 09. Yaritagua, estado Yaracuy. Venezuela

³ Posgrado de Fitopatología, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.

Apdo. 400. Barquisimeto. Venezuela

el desarrollo de la enfermedad son baja radiación solar, alta humedad y altas temperaturas (Lee y Rush, 1983; Bush Agricultural Resource, 1992).

Rhizoctonia solani puede sobrevivir como esclerocios en el suelo y en menor grado como micelio en restos de plantas (Bush Agricultural Resource, 1992; Jones y Belmar, 1989; Ogoshi, 1987). Entre las medidas utilizadas para limitar la producción de esclerocios o su longevidad están las de mantener bajo inundación los propágulos del hongo para limitar su sobrevivencia o lograr cierto control biológico a través de antagonistas del suelo (Martin, 1977; Mew y Rosales; 1985; Ulacio et al.; 1998)

En Venezuela, el patógeno fue estudiado por primera vez por Díaz y Salas (1973) en el cultivo de caraota. Posteriormente, Cedeño et al. (1995) señalaron a *R. solani* AG1-IA como causante de lesiones en el tallo, hojas y vainas del arroz, encontrándose el hongo en todas las áreas arroceras del país. A pesar de haber sido considerado como un patógeno de poca importancia (Rodríguez y Nass, 1991), en los últimos años se han incrementado los daños en las zonas arroceras de los estados Barinas y Guárico.

El objetivo de esta investigación fue probar la capacidad de infección tanto de los esclerocios como el micelio de *Rhizoctonia solani* AG1-IA en la variedad de arroz Colombia 1, después de haber permanecido bajo una lámina de agua por diferentes períodos de tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

A. Obtención del tejido enfermo.

Semillas de arroz de la variedad Colombia 1 altamente susceptible a *R. solani* fueron sembradas en bolsas de polietileno de 22 cm de altura. Para ello se utilizó suelo esterilizado con vapor de agua por un lapso de 4 horas. A los 45 días de desarrollo, las plantas fueron colocadas en un estanque de 30 cm de profundidad a fin de mantenerlas bajo inundación con una lámina de agua de aproximadamente 10 cm por encima del nivel del suelo. A los 75 días, 10 plantas de cada bolsa fueron inoculadas con esclerocios de *R. solani* de 15 y 30 días de edad que previamente se habían cultivado en cajas de Petri con medio Papa-Dextrosa-Agar con pH 7. La inoculación consistió en colocar cada esclerocio entre la vaina de la hoja y el tallo, tanto en plantas de los

extremos como del centro de la bolsa; así mismo se inocularon vainas superiores e inferiores de la planta. Luego de inoculadas, las plantas se colocaron en una cámara húmeda a fin de ofrecer condiciones favorables para que se desarrollara la enfermedad, es decir, humedad relativa superior a 85 % y temperaturas entre 28 y 32 °C (Bush Agricultural Resource, 1992). Estos parámetros se midieron continuamente utilizando un termohigrógrafo. Posteriormente se cortaron 30 trozos de tejido enfermo infectado con *R. solani* los cuales fueron también inoculados en plantas sanas. Los resultados obtenidos de las inoculaciones tanto con esclerocios como con tejido enfermo infectado con *R. solani* bajo estas condiciones actuaron posteriormente como testigos del ensayo.

B. Pruebas de patogenicidad con los propágulos de *R. solani*

Siguiendo la misma metodología anterior, se realizaron inoculaciones a plantas sanas de arroz de la variedad Colombia 1 con trozos de tejido enfermo (micelio) y esclerocios de *R. solani* que habían sido mantenidos a 15, 30 y 45 días bajo inundación, enterrados a 3, 10 y 17 cm de profundidad en bolsas de polietileno conteniendo tanto suelo no esterilizado (SNE) como suelo esterilizado (SE). Posteriormente las plantas fueron colocadas dentro de la cámara húmeda manteniéndolas bajo inundación. La cuantificación del daño en las vainas de las hojas se realizó en las siguientes formas:

1. Incidencia de la enfermedad causada por los propágulos mantenidos bajo inundación.

Se realizó un conteo de las plantas enfermas luego de inoculadas con los propágulos para cada tiempo de inundación, tanto los provenientes de SNE como los de SE. Para ello se hicieron observaciones a los 3, 9 y 20 días después de la inoculación. Estos resultados fueron expresados en porcentaje y comparados con el testigo.

2. Nivel de virulencia de los propágulos mantenidos bajo inundación.

Para medir la virulencia del micelio y los esclerocios se tomó en cuenta el desarrollo de la mancha a través del tiempo, realizando tres observaciones, tal como se describió en el punto anterior. La medición se realizó estableciendo una escala de daño compuesta por los siguientes siete grados:

- 0) Sin síntomas
- 1) 0,1 – 5%: daño incipiente (leve amarillamiento de la vaina)
- 2) 6-15% daño visible (quemado leve)
- 3) 16-30%: daño poco severo (quemado leve a moderado hasta 3 cm)
- 4) 31-50 %: daño medianamente severo (quemado intenso hasta 6 cm)
- 5) 51-80 %: daño severo (quemado intenso hasta 10 cm)
- 6) 81-100 %: daño extremadamente severo (quemado intenso > 10 cm con hoja completamente seca).

La cuantificación de la virulencia se realizó a través del Índice de Intensidad de Daño, IID (Aponte, 1986), utilizando la fórmula $IID = \sum [g \times F/G \times N] \times 100$, según la escala de daño establecida y el número de plantas enfermas en cada una de las observaciones realizadas, tanto en SNE como en SE donde:

I= intensidad de ataque en %

g= grado de ataque estimado

F= frecuencia en cada grado estimado

G= total de grados establecidos

N= número total de plantas u órganos examinados

El ensayo fue conducido en un diseño completamente al azar en parcelas divididas,

colocando en las parcelas principales un arreglo factorial 2 x 3 (condición del suelo x tiempo de inundación) y en las parcelas secundarias el factor profundidad. Se realizaron tres repeticiones y el número de tratamientos fue igual a 18 para cada tiempo de inundación con una población total de 54 unidades experimentales. Para el análisis de los datos se realizó transformación logarítmica. La prueba de medias se realizó a través del Rango Múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los factores tiempo de inundación (TI) y condición de suelo (CS) tuvieron un efecto altamente significativo sobre la incidencia de la enfermedad a partir del micelio del hongo (Cuadro 1), aunque sólo el primero tuvo efecto sobre la incidencia a partir de esclerocios. El factor profundidad y su interacción con los factores TI y CS no mostraron diferencias significativas indicando que, aparentemente, los propágulos de *R. solani* infectaron a las plantas de arroz independientemente de la mayor o menor profundización de los trozos de tejido enfermo en las bolsas.

Cuadro 1. Valores de F para los factores tiempo de inundación (TI), condición del suelo (CS) y profundidad en tratamientos con micelio y esclerocios de *R. solani* AG1-IA en cada una de las observaciones después de la inoculación.

Propágulo	Período de observación (días)	Factores estudiados		
		TI	CS	Prof.
Micelio	3	10,90 ***	10,66 **	3,03 ns
	9	9,40 ***	9,84 **	0,76 ns
	20	7,56 **	15,69 ***	1,37 ns
Esclerocios	3	6,43 **	0,30 ns	1,63 ns
	9	29,68 ***	0,19 ns	1,94 ns
	20	13,03 ***	0,60 ns	0,40 ns

** y ***: Significativo al 0,01 y 0,001 de probabilidad, respectivamente

1. Pruebas de patogenicidad del micelio de *R. solani*

La incidencia de la enfermedad en las plantas inoculadas con trozos de tejido enfermo proveniente de SNE se mantuvo por debajo del 50 % (Figura 1), a diferencia del testigo en la cual todas las plantas mostraron síntomas a partir de los 3 días después de la inoculación, observándose la mancha característica a los 6 días. En SE la

incidencia fue mayor en los tres tiempos de inundación.

El hecho de que a los 3 días se enfermaran menos del 10 % de las plantas provenientes de SNE en los mayores tiempos de inundación indica que efectivamente se redujo la agresividad del hongo a medida que se prolongó la permanencia de los trozos de tejido en el suelo inundado, aumentando de esta manera el período de

incubación. Este hecho no fue determinante cuando el propágulo fue enterrado bajo una lámina de agua durante 15 días, el cual desde los

primeros 3 días estableció igual número de plantas con la enfermedad hasta el final de las observaciones.

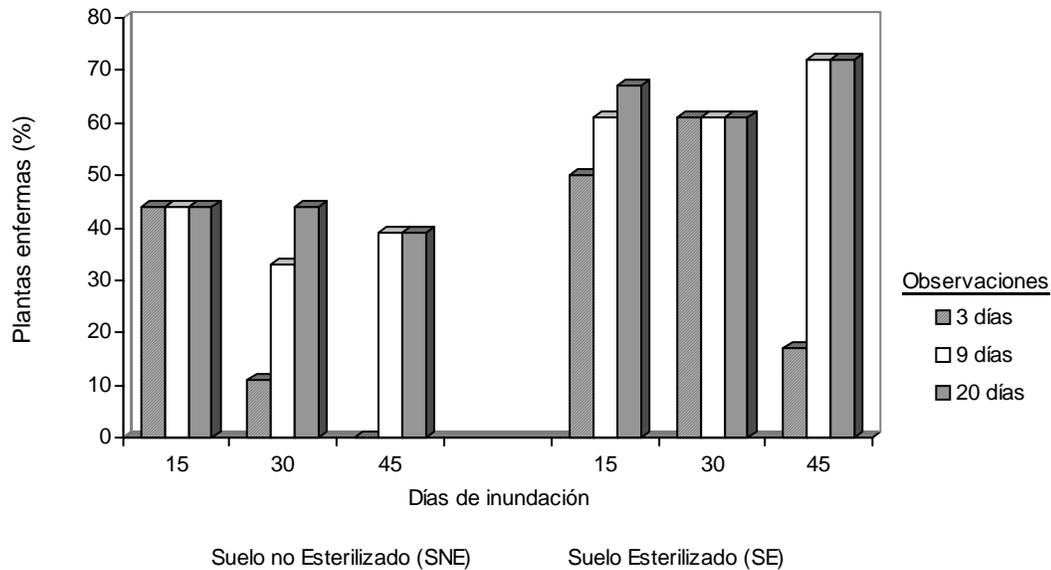


Figura 1. Incidencia del tizón de la vaina en plantas de arroz inoculadas con trozos de tejido enfermo y mantenidas por 15, 30 y 45 días bajo inundación en SNE y SE, en tres períodos de observación. El testigo presentó 100 % de plantas enfermas a partir del tercer día de observación.

En el caso de SE (Figura 1), donde la población de microorganismos debió ser muy baja, se detectó un incremento considerable de plantas enfermas entre los 3 y 9 días, solamente en los tratamientos de 45 días bajo inundación, ya que en los tratamientos de 15 y 30 días de inundación, no hubo incremento o éste fue muy poco. Sin embargo, en general, la cantidad de plantas enfermas fue mayor con respecto a lo observado en SNE. Estos resultados evidencian que si bien, el mayor tiempo de anaerobiosis afectó la actividad del hongo, la ausencia de microorganismos le habría permitido al micelio de *R. solani* maximizar su capacidad genética de sobrevivencia en la condición más desfavorable, además de posiblemente permitirle un mayor y más rápido contacto con el tejido sano, tal como se observa en los tratamientos de 15 y 30 días de inundación. Esta capacidad podría ser mayor en el grupo AG1-IA que en el AG1-IB. Ulacio et al. (1998) comprobaron que el primer grupo

reprodujo micelio en medio de cultivo y en algunos casos forman nuevas estructuras de resistencia cuando estuvo fuertemente asociado con gran diversidad de microorganismos en condiciones de inundación. Baker (1970), por su parte, señaló que no estaba claro si el grado AG1-IB podría sobrevivir en competencia con microorganismos del suelo.

2. Nivel de virulencia del micelio de *R. solani*

Con respecto al nivel de virulencia, se observó que el grado de daño causado por *R. solani* AG1-IA no se correspondió con el nivel de incidencia de la enfermedad en las plantas de arroz, es decir la virulencia del micelio se vio fuertemente afectada por la condición de inundación y los factores inherentes a la misma. Esta tendencia se observa en la Figura 2, donde el grado de daño mostrado por el micelio de *R. solani* AG1-IA, fue mayor en aquellos trozos de tejido enfermo provenientes de SE.

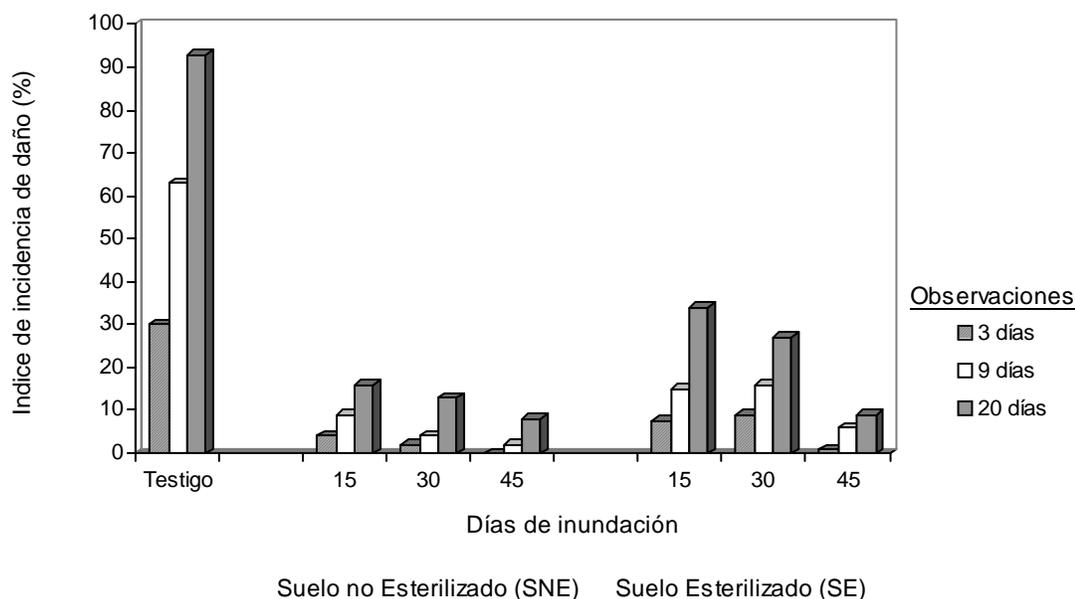


Figura 2. Índice de intensidad de daño del tizón de la vaina en plantas de arroz inoculadas con tejido enfermo y mantenidas por 15, 30 y 45 días bajo inundación en SNE y SE, en tres períodos de observación.

Los daños más bajos según la escala realizada pertenecieron a las plantas inoculadas con tejido enfermo proveniente del tratamiento inundado durante 45 días, tanto de SE como de SNE perteneciendo los más altos a aquellas plantas inoculadas con tejido enfermo inundado durante 15 y 30 días. Al detallar los resultados provenientes de los trozos de tejido enfermo (Figura 2) y compararlos con el testigo, se puede inferir que, más que por los microorganismos presentes (Ulacio et al., 1998), la virulencia y la agresividad del hongo se vio seriamente afectada por la condición de anaerobiosis; esto se deduce de la gran diferencia en los grados de severidad que se observaron con respecto al testigo, a tal punto que el daño más alto mostrado por los tratamientos a los 20 días de observación no logró ubicarse por encima del 40 % en la vaina de la hoja de arroz perteneciendo al tratamiento de 15 días bajo inundación. En general, los daños oscilaron a los 20 días de observación, entre daño visible (SNE – 45 días) y daño poco severo (SE – 15 días) tomando en cuenta ambas condiciones de suelo. En el testigo el daño fue progresivo y al final de las observaciones alcanzó el grado máximo de severidad.

Es de resaltar que la sintomatología del tizón de la vaina se expresó muy lentamente en aquellas plantas inoculadas con tejido enfermo provenientes de SNE, a tal punto que al final de las observaciones, en muchas de las inoculaciones con tejido enfermo proveniente de 30 y 45 días bajo inundación, el grado de daño se mantuvo en la escala incipiente o simplemente no hubo expresión de síntomas. Esto enfatiza una vez más el efecto de la inundación en períodos prolongados, tomando en cuenta que en condiciones normales ya a los 6 días se había observado la mancha característica, claramente definida.

3. Pruebas de patogenicidad con esclerocios de *R. solani*

En general, se observó que en las plantas inoculadas con esclerocios extraídos tanto de SNE la incidencia de la enfermedad fue alta en los tres tiempos de inundación, principalmente en las observaciones realizadas a partir de los 9 días (Figura 3), a diferencia de aquellas inoculadas con tejido enfermo (Figura 1). Sin embargo, el mayor número de plantas sanas resultó luego de la inoculación tanto con esclerocios como con tejido enfermo enterrados por 45 días bajo inundación en ambas condiciones de suelo.

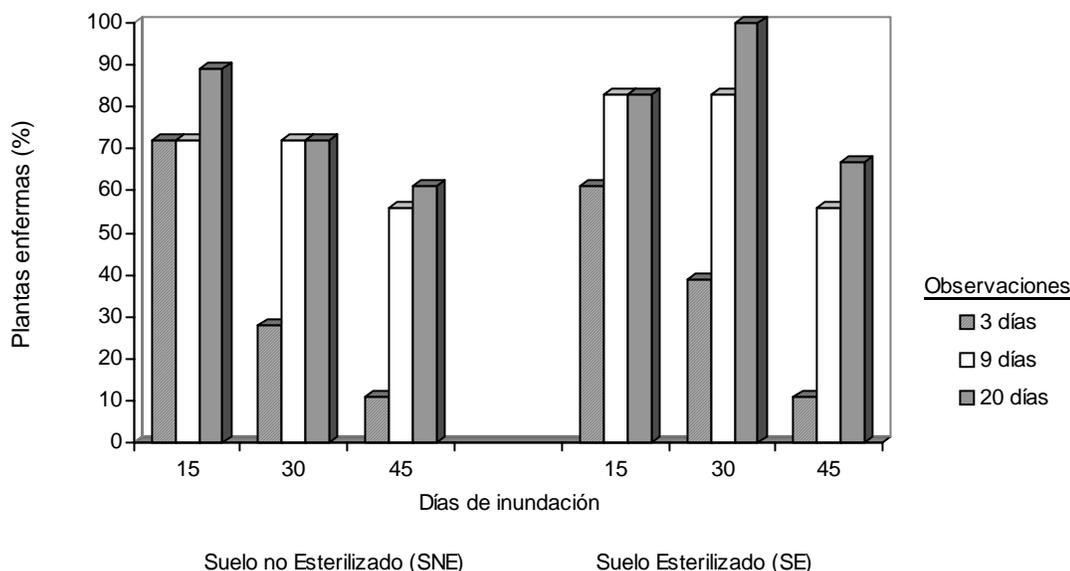


Figura 3. Incidencia del tizón de la vaina en plantas de arroz inoculadas con esclerocios de *R. solani*, sin desinfectar, mantenidas por 15, 30 y 45 días bajo inundación en SNE y SE, en tres períodos de observación. El testigo presentó 100 % de plantas enfermas a partir del tercer día de observación.

De acuerdo a estos resultados (Figura 3), la condición de inundación causó poco efecto en los esclerocios de *R. solani* para infectar a las plantas; esto a pesar de que la incidencia de la enfermedad en los primeros días se vio reducida en los tratamientos de 30 y 45 días de inundación provenientes de ambas condiciones de suelo. Una situación similar ocurrió en los tratamientos inoculados con tejido enfermo especialmente en SNE (Figura 1). Posterior a los 9 días se observó que la incidencia del tizón de la vaina aumentó por encima del 50 % en todos los períodos de inundación bajo estudio, indicando la gran competitividad del propágulo con los microorganismos presentes (Ulacio et al., 1998). Estudios con esclerocios de *Sclerotium cepivorum* mantenidos en inundación por 30 días demostraron que la viabilidad del hongo se mantuvo alta, logrando enfermar a un elevado porcentaje de plantas (Castillo y Garzón, 1987).

4. Nivel de virulencia de los esclerocios de *R. solani*

La virulencia mostrada por los esclerocios de *R. solani* al ser inoculados en las plantas de arroz,

superó la virulencia del micelio, tal como se observa en la Figura 4. Sin embargo, al compararlo con el testigo, se deduce, que el hecho de mantener estas estructuras en el suelo inundado también logró disminuir su agresividad y por ende, el daño a menos de un 30 % los primeros 9 días, tal como ocurrió con el micelio en forma general. De esta manera, la sintomatología se fue expresando lentamente entre los primeros 3 y 9 días; posteriormente, los esclerocios mostraron su potencialidad aunque nunca como en el testigo, encontrándose variaciones en la escala de daño, principalmente en aquellos tratamientos de 30 y 45 días de inundación.

Después de los 9 días las plantas de arroz inoculadas con los esclerocios mostraron la sintomatología característica del tizón de la vaina, a diferencia de lo observado en las plantas inoculadas con los trozos de tejido enfermo donde la mancha inicial se mostró de forma irregular y esparcida. Sin embargo, se detectó que en muchos de los tratamientos con esclerocios, la severidad no se manifestó completamente aún después de 15 días de inoculación, tal como se observó en el testigo.

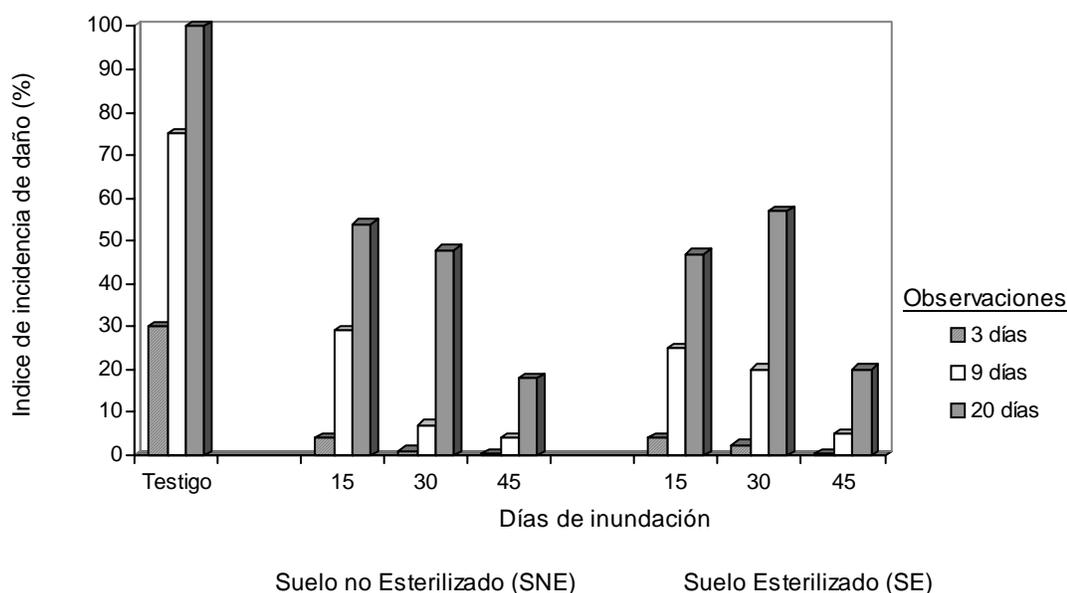


Figura 4. Índice de intensidad de daño en plantas de arroz inoculadas con esclerocios de *R. solani*, sin desinfectar, mantenidas por 15, 30 y 45 días bajo inundación en SNE y SE, en tres períodos de observación.

En los tratamientos con esclerocios se comprobó la influencia que pudo tener la inundación al obtener diferencias altamente significativas en este factor a los 3, 9 y 20 días de observación. Así mismo, los resultados de las pruebas de medias evidenciaron que los mayores logros alcanzados sobre los esclerocios se dieron al mantenerlos inundados por 45 días en el suelo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Nivel de virulencia (%) del micelio y los esclerocios de *Rhizoctonia solani* sobre las plantas de arroz en diferentes tiempos de inundación y períodos de observación

Período de observación (días)	Tiempo de inundación (días)	Micelio	Esclerocios
3	15	11,38 a	5,55 a
	30	7,50 a	3,61 ab
	45	1,11 b	1,11 b
9	15	20,55 a	31,38 a
	30	15,83 a	17,22 b
	45	6,38 b	7,5 c
20	15	36,11 a	54,44 a
	30	27,22 a	53,33 a
	45	16,11 b	29,72 b

Separación de medias según la prueba de Duncan al 5 %

Naiki (1983) señala que la variación del vigor y viabilidad de los esclerocios de *R. solani* probablemente están asociadas con las distancias a las bases alimenticias, micoparásitos y otros efectos antagonistas de los microorganismos del suelo. En el presente estudio, la condición de anaerobiosis y los factores inherentes al tiempo de inundación suscitados en el suelo así como la presencia de microorganismos que se asociaron a los propágulos (Ulacio et al., 1998), aparentemente influyeron para que *Rhizoctonia solani* no desarrollara todo su potencial. Esto permitiría limitar el tizón de la vaina de la hoja de arroz a tal punto de disminuir los costos por control químico.

CONCLUSIONES

Los propágulos de *R. solani* fueron capaces de infectar a las plantas de arroz y su incidencia no disminuyó de manera relevante a pesar de mantenerse inundados previamente bajo diferentes períodos de tiempo.

La virulencia y la agresividad del micelio disminuyó a medida que aumentó el tiempo de permanencia de dicho micelio en suelo inundado.

La virulencia de los esclerocios se vio menos afectada por la condición de inundación aunque presentaron cierto período de latencia a prolongados tiempos bajo la lámina de agua.

LITERATURA CITADA

1. Anderson, N. 1982. The genetics and pathology of *Rhizoctonia solani*. Ann. Rev. Phytopathol. 20:329-347.
2. Aponte, O. 1986. Cuantificación de una enfermedad. In: Curso Internacional sobre enfermedades de cultivo y su control químico. Escuela de Agronomía Comisión de Estudios de Posgrado Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Barquisimeto. Tomo 1.
3. Baker, K. F. 1970. Types of *Rhizoctonia* diseases and their occurrence. In John Parmeter Jr. (ed.). *Rhizoctonia solani*. Biology and Pathology. An American Phytopathological Society Symposium on *Rhizoctonia solani*. University of California. Berkeley pp. 172-188.
4. Busch Agricultural Resource. 1992. Compendium of Rice Disease. R. Webster y Gunnel (eds.). APS Press. St Paul. Minnesota.
5. Cedeño, L., H. Nass, C. Carreño, R. Cardona H. Rodríguez, L. Aleman y K. Quintero. 1995. *Rhizoctonia solani* AG1-IA, importante patógeno del arroz (*Oryza sativa*) en Venezuela. VIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Mérida. Venezuela. Resúmenes. p. 142.
6. Castillo, T. de J. y J. A. Garzón. 1987. Control de la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*) en el cultivo de ajo por medio de inundación y fumigación. Memorias XIV Congreso Nacional de Fitopatología. Morelia. México. p. 124.
7. Díaz P., C. y G. Salas de D. 1973. Variabilidad en la virulencia de grupos subespecíficos de *Rhizoctonia solani* patogénico en leguminosas. Agronomía Tropical 23 (1): 47-58.
8. Jones, R. K. y E. G. Belmar 1989. Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia spp.* isolated from rice, soybean and other crops grown in rotation with rice in Texas. Plant Disease 73 (12): 1001-1010.
9. Lee, F. y M. C. Rush. 1983. Rice Sheath blight: A mayor rice disease. Plant Disease 67(7): 829-832.
10. Martin, A. 1977. Introduction to Soil Microbiology. Second Edition. Wiley. New York.
11. Mew, T. W. y A. M. Rosales 1985. Influence of *Trichoderma* on survival of *Thanatephorus cucumeris* in association with rice in the tropic. In: C.A. Parker et al. (eds.). Ecology and Management of Soil Borne Plant Pathogens. APS Press. St. Paul. Minnesota.
12. Naiki, T. 1983. Populations and survival of Sclerotia of *Rhizoctonia solani* in soil. In: C.A Parker (ed.). Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens. APS Press. St. Paul, Minnesota. pp. 51-53.
13. Ogoshi, A. 1987. Ecology and Pathogenicity of Anastomosis and Intraspecific Groups of *Rhizoctonia solani*. In: C.A. Parker et al. (eds). Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens. APS Press. St. Paul. Minnesota. pp. 57-58.
14. Rodríguez, H. y H. Nass. 1991. Las enfermedades del arroz y su control. Fonaiap Divulga 9 (35):18-21.
15. Sneh, B., L. Burpee y A. Ogoshi. 1991. Identification of *Rhizoctonia* Species. APS Press. St. Paul. Minnesota.
16. Ulacio, D., H. Nass, J. Pineda y A. Carrasco. 1998. Viabilidad de *Rhizoctonia solani* AG1-IA bajo condiciones de inundación. I. Micoflora asociada al patógeno en tejido de *Oryza sativa*. Bioagro 10(2): 40-47.