

Incidencia y Severidad de Rhizoctonia sp. en 10 cultivares de arroz en condiciones de invernadero.

Nelson Moreano, Leticia Vivas

Incidence and severity of rhizoctonia sp. in ten rice cultivars in greenhouse conditions.

Resumen

Con el propósito de conocer la incidencia y severidad ocasionada por Rhizoctonia sp. se evaluaron 10 cultivares de arroz: INIAP 415, INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, 1001, Fedearroz 50, GO 38151 y GO 38160, los que fueron inoculados a los 70 días después de la siembra en condiciones de invernadero, estas fueron observadas semanalmente desde que se presentaron los primeros síntomas.

Los primeros síntomas de la enfermedad se observaron a los tres días de inoculadas las plantas. El síntoma de ruptura de vainas estuvo entre los 5 y 7 días desde la inoculación en los distintos cultivares. El síntoma de ruptura del tallo se presentaron en los cultivares de INIAP.

La mayor incidencia de Rhizoctonia sp. lo tuvieron los cultivares INIAP 415 con 52,65% y Fedearroz 50 con 50,13%. Los cultivares con menor incidencia fueron INIAP-12 con 28,70% y GO 38160 con 28,75%. Los cultivares INIAP 16 e INIAP 15 tuvieron mayor severidad del patógeno en sus macollos con 30,92% y 30,01% de daño. El cultivar GO 38160 tuvo menor severidad con 15,54%.

Palabras claves: Rhizoctonia sp. , inoculación, patógeno

Summary

In order to determine the incidence and severity caused by Rhizoctonia sp. Ten rice cultivars were evaluated: INIAP 415, INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP 15, INIAP 16, 1001, Fedearroz 50, GO 38151 and GO 38160, and inoculated 70 days after sowing in greenhouse conditions, they were observed every week since the first symptoms.

The first symptoms of the disease were observed the third day after the inoculation. The broken pods symptom ranged between 5 and 7 days after inoculation in the different cultivars. The rupture of the culm symptoms were observed in INIAP cultivars. The highest incidence of Rhizoctonia sp. Showed up in INIAP 415 with 52.65%, Fedearroz 50 with 50.13% cultivars. The lowest incidence was observed in INIAP-12 with 28.70% and GO 38160 with 28,75% cultivars.

INIAP 15 and INIAP 16 showed higher severity of the pathogen in their tillers with 30.92% and 30.01% of damage. The GO 38160 cultivar had less severity with 15.54%.

Keywords: Rhizoctonia sp. , inoculation, pathogen

Introducción

El cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) ocupa el segundo lugar entre los cereales, ya que es muy importante en la dieta alimenticia para la mitad de la población humana.

La planta de arroz está expuesta a una gran variedad de enfermedades provocadas por hongos, virus y bacterias que inciden durante todas las etapas de su desarrollo. En Ecuador, en los cuatros últimos años se ha observado otros patógenos y entre ellos el complejo *Rhizoctonia* spp. que afectan a la hoja envainadora del arroz cuyos daños se inician a la altura de la línea de agua (cultivos bajo riego) o a nivel del suelo (cultivos de secano) y que, de acuerdo a la especie los síntomas varían en cuanto a coloración y tamaño de las lesiones. La enfermedad causada por este patógeno dependiendo de la especie tiene varios sinónimos y cuyas características se mencionan a continuación:

Tizón de la vaina (*Rhizoctonia solani*), se caracteriza porque los síntomas aparecen en la fase de macollamiento, aunque ocasionalmente puede presentarse en plantas jóvenes, los primeros síntomas consisten en manchas de color verde grisácea circular o elíptica de un centímetro de longitud en la vaina de la hoja cerca de la línea de agua (bajo riego) o junto al nivel del suelo (secano) las lesiones son de color verde pálido o gris verdoso a verde oscuro, estos colores pueden cambiar a verde pálido,

blanco o pajizo, con margen de color rojizo o violáceo, de acuerdo al cultivar afectado, las lesiones pueden unirse y afectar grandes áreas de las vainas hasta causar la muerte de los tejidos, forman esclerocios cilíndricos color oscuro sobre la superficie del tejido. Las plantas muy infectadas producen granos vanos lo que repercute en los rendimientos (Rush and Lee, 1992).

Mancha de la vaina (*R. oryzae*), los síntomas se observan en la vaina de la hoja y a veces en la hoja bandera, las lesiones son ovales de 0.5 a 2.0 cm de longitud y de 0.5 a 1.0 cm de ancho.

Pueden ser verde pálido, crema o blanco con un margen oscuro o café rojizo, estas lesiones están separada; forma esclerocios cilíndricos color anaranjado dentro del tejido (Rush and Lee, 1992).

Mancha agregada de la vaina (*R. oryzae-sativae*) los síntomas se caracterizan por la presencia de áreas necróticas oblongas o elipsoidales de centro pajizo y margen oscuro y de borde pajizo de color marrón claro sobre la superficie del tejido y en el interior de las células. El patógeno forma abundantes esclerocios de color marrón claro, sobre la superficie del tejido y en el interior de las células que las contiene. Los síntomas en campo son evidentes a partir de los setenta días de edad, con lo cual se confirma su presencia (Rush and Lee, 1992; Garrido, 2003).



Figura 1: Síntomas de *Rhizoctonia* sp. a) lesiones iniciales y b) avanzadas. 2008

En Ecuador se desconoce el comportamiento de los genotipos de arroz a este patógeno por lo que fue necesario realizar estudios sobre la patogenicidad y comportamiento de 10 cultivares frente a *Rhizoctonia* sp. En condiciones de invernadero.

Materiales y Métodos

2.1. Recolección de muestras, aislamiento, multiplicación de *Rhizoctonia* sp.

En campos de productores arroceros de Guayas y Los Ríos, se recolectaron tallos o macollos con síntomas de la enfermedad (Figura 1. a y b). El aislamiento, identificación, multiplicación y evaluación en condiciones de invernadero se efectuaron en la Estación Experimental del Litoral Sur Dr. "Enrique Ampuero Pareja" del INIAP.

El aislamiento se realizó en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA). Luego se procedió a identificar el causal (Figura 2), la purificación (Figura 3) y multiplicó en arroz (Figura 4).

2.2 Inoculación de 10 cultivares de arroz con *Rhizoctonia* sp.

Este experimento se realizó con cepa de *Rhizoctonia* sp. obtenida de tejidos infectados tomados del cultivar Fedearroz 50 en la zona de Montalvo, provincia de Los Ríos.

Se inocularon los 5 macollos de cinco plantas de cada cultivar teniendo cada uno de ellos sus respectivos testigos (plantas sin inocular).

La inoculación se la realizó a los 70 días después de transplante de las plantas, se colocó un grano de arroz descascarado colonizado con el hongo en la cara interna de la segunda vaina ascendente. Se usó suelo estéril en maceteros con capacidad de 8 kg y semillas pregerminadas.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 10 unidades experimentales y la comparación de las medias mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

En todos los tratamientos los maceteros se mantuvieron con una lámina de agua y también se colocaron bandejas plásticas con agua para mantener la humedad relativa alta.



Figura 2: Hifa de *Rhizoctonia* sp.



Figura 3: Hongo purificado



Figura 4: Crecimiento de *Rhizoctonia* sp. en arroz.

Para las evaluaciones se utilizó la escala modificada de 0 a 9, donde: 0= sin síntoma, 1 = <1% daño incipiente (leve amarillamiento), 2 = 5-15% daño visible (quemado leve), 3= 16 - 30% daño poco severo (quemado leve a moderado con lesión de hasta 3 cm. sin ruptura del tejido), 4= 16 - 30% daño severo (quemado intenso hasta 3 cm., secamiento y ruptura de tejido), 5= 31 - 50% daño medianamente severo (quemado intenso hasta 6 cm.) sin secamiento ni ruptura del tejido, 6= 31 -50% daño severo quemado intenso hasta 6 cm. con secamiento y ruptura del tejido, 7= 51 -80% daño medianamente severo

(quemado intenso hasta 10 cm., sin secamiento ni ruptura del tejido, 8 = 51 -80% daño severo (quemado intenso hasta 10 cm., sin secamiento ni ruptura del tejido 9=81-100% daño extremadamente severo (quemado intenso con la lesión mayor que 10 cm. con o sin ruptura del tejido, ver anexos de fotos 1 a 6.

Resultados y discusión

3.1. Periodo de incubación y desarrollo de síntomas.

El primer síntoma de la enfermedad en todos los cultivares se observó a los tres días después de la inoculación de las plantas. El síntoma ruptura de la vaina se observó entre 5 y 7 días después de la inoculación. La ruptura del tallo (Figura 5), en la fase de maduración del grano; en los cultivares Fedearroz 50, 1001 y GO-38151 no se observó este síntoma (Foto a).

3.2. Porcentaje de incidencia de *Rhizoctonia* sp. en plantas inoculadas

El (Foto b) indica el porcentaje de macollos infectados próximos a los inoculados, los porcentajes más altos lo tuvieron los cultivares INIAP-415, Fedearroz-50 y GO-38151 con 52.6, 50.13 y 42.63% en su orden y fueron iguales es-

tadísticamente entre sí. Los valores más bajos se registraron en los cultivares INIAP-12 y el GO-38160 con 28.70 y 28.75% de macollos infectados y fueron iguales estadísticamente entre sí.

1/ Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $p=0.05$.

3.3. Severidad de *Rhizoctonia* sp. en macollos inoculados

En el Cuadro 3 se muestran los porcentajes promedios de cinco macollos inoculados en cada cultivar en estudio durante 6 evaluaciones.

El promedio de las cinco evaluaciones indican que hubo diferencias significativas entre tratamientos. Los promedios de severidad más altos lo tuvieron los cultivares INIAP-16, INIAP-15 e INIAP-11 con 30.92, 30.01 y 28.64% en su orden, iguales estadísticamente entre sí. Los valores promedios más bajos lo presentaron los cultivares GO-38160 con 15.54%, estadísticamente diferente de los demás tratamientos; seguido de los cultivares Fedearroz - 50, GO-38151 y 1001 con 19.44, 19.60 y 21.94% de severidad en su orden, todos iguales estadísticamente entre sí.



Figura 5: Ruptura de vaina (A) y tallo (B).

Cuadro 1. Desarrollo de síntomas (días) en diez cultivares de arroz. 2009.

Tratamientos	SINTOMAS		
	Necrosis	Ruptura de la vaina	Ruptura del tallo
INIAP-415	3	5	F M G
INIAP-11	3	7	F M G
INIAP-12	3	5	F M G
INIAP-14	3	5	F M G
INIAP-15	3	7	F M G
INIAP-16	3	7	F M G
Fedearroz -50	3	7	-
1001	3	5	-
GO-38151	3	5	-
GO-38160	3	7	-

FMG = Fase Maduración del Grano

Cuadro 2. Porcentaje de macollos infectados a partir de los macollos inoculados. 2009.

CULTIVAR	% macollos infectados
INIAP-415	52.65 a1/
INIAP-11	41.58 bc
INIAP-12	28.70 d
INIAP-14	39.54 c
INIAP-15	36.00 cd
INIAP-16	36.09 cd
FEDEARROZ-50	50.13 ab
1001	36.19 cd
GO-3815	42.63 abc
GO-38160	28.75 d
C.V.	27.04%

1/ Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $p=0.05$.

Cuadro 3. Promedios de severidad de Rhizoctonia sp. en diez cultivares de arroz durante seis semanas de evaluación. 2009.

CULTIVAR	% de severidad en macollos inoculados por semana1/						Promedio2/
	1era	2da	3era	4ta	5ta	6ta	
INIAP-415	6.3	17.6	26.2	34.9	43.3	49.8	25.66 c3/
INIAP-11	5.2	18.4	33.0	39.1	47.5	***	28.64 abc
INIAP-12	5.5	17.4	26.8	36.9	41.0	***	25.52 c
INIAP-14	5.4	17.7	30.2	36.9	44.1	***	26.86 bc
INIAP-15	12.7	21.0	31.2	40.1	45.5	***	30.01 ab
INIAP-16	12.4	25.2	31.2	39.2	46.6	***	30.92 a
Fedearroz-50	6.5	11.4	20.8	24.1	34.4	37.52	19.44 d
1001	6.7	15.6	23.7	28.8	34.9	37.8	21.94 d
GO-38151	8.7	15.2	21.3	24.3	28.5	32.6	19.60 d
GO-38160	7.4	10.1	14.2	18.2	27.8	31.8	15.54 e
C. V.							14.03%

1/ Promedio de cinco macollos

2/ Promedio de cinco evaluaciones

3/ Las cifras de las columnas con la misma letra son iguales estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan $p=0.05$.

*** Macollos que cumplieron con su ciclo vegetativo

Conclusiones y recomendaciones

Los cultivares de INIAP mostraron debilidad en sus tallos ante la infección del patógeno.

El cultivar INIAP 415 tuvo mayor porcentaje de incidencia en sus macollos seguido de Fedearroz 50. El menor porcentaje correspondió a INIAP 12 y GO 38160.

Los cultivares INIAP 16 e INIAP 15 tuvieron mayor severidad del patógeno en sus macollos. El cultivar GO 38160 tuvo menor severidad.

Se recomienda efectuar estudios del comportamiento de los genotipos de arroz en condiciones de infección natural a nivel de campo. Caracterizar molecularmente la especie de *Rhizoctonia* presente en los diferentes campos arroceros.

Bibliografía

1. Cedeño L., Nass H., Carrero C., Cardona R., Rodríguez H. 1996 *Rhizoctonia solani* AG-1-1A, causa principal del Añublo de la Vaina del Arroz en Venezuela. *Venezuela* 9(1):6-9.
2. CIAT. 2001. Guía para el trabajo de campo en el manejo Integrado de Plagas del arroz. IIA, CIAT, FLAR. Colombia. p 53 - 61.
3. Espinoza, A. 2007. Manejo de enfermedades del arroz. En Manual del cultivo de arroz. No. 66 (INIAP), Ecuador. p. 75-83.
4. FEDEARROZ. 2000. Guía de reconocimiento y manejo de las principales enfermedades de arroz. Santa Fé de Bogotá. Colombia. p 21 - 40.
5. Garrido M. 2003. Etiología de las pudriciones de tallos y vainas de *Oryza sativa* L. arroz en Tumbes y Piura, Perú. *Revista de investigación científica Manglar* 1(1):13-24. Universidad Nacional de Tumbes, Perú.
6. Garrido. M. 2006. Etiología de la pudrición de los tallos y las vainas del arroz. Tumbes, Perú. *Boletín* 12 p.
7. Gunnel P. S. 1992. Leaf Sheath Culm Diseases. *Compendium of Rice Diseases*. The American Phytopathological Society. p 21-22
8. Rush M. 1992. Leaf Sheath Culm Diseases. *Compendium of Rice Diseases*. The American Phytopathological Society. p 23-24
9. Rush M. and Lee F. 1992. Leaf Sheath Culm Diseases. *Compendium of Rice Diseases*. The American Phytopathological Society. p 22 - 23



◀ **Ing. Agr. Nelson Moreano**
Ingeniero Agrónomo
nelsonmoreano@hotmail.com

Ing. Agr. María Leticia Vivas Vivas
Directora del proyecto: PIC-2006-1-013 "Alternativas biológicas para el manejo de insectos plaga y fitopatógenos de suelo en cultivos hortícolas en las provincias de Guayas y Manabí"
Profesora de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil y Directora de Tesis.
malevivi@yahoo.com