

## Comunicación corta

### *Sarocladium oryzae*: agente causal de la pudrición de la vaina del arroz en Venezuela

Reinaldo Cardona\*

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Araure, estado Portuguesa, Venezuela.

Recibido 17 de octubre de 2012; aceptado 8 de mayo de 2013

**Resumen:** En las zonas productoras de arroz en Venezuela se ha observado una enfermedad caracterizada por manchas oblongas e irregulares, de color marrón grisáceo, en la hoja envainadora de la panícula. El objetivo de este trabajo fue determinar cuál es el agente causal de la pudrición de la vaina del arroz en Venezuela. Se tomaron muestras de plantas de arroz variedad Venezuela 21 con las características descritas. Secciones de la interfase tejido sano-enfermo se sembraron en cajas de Petri con agar papa dextrosa y cajas de Petri con papel de filtro estéril humedecido con agua destilada estéril respectivamente, y se incubaron en el laboratorio hasta observar crecimiento de estructuras fúngicas. La identificación del hongo se realizó mediante la comparación de sus características micro y macroscópicas con las descritas en la literatura especializada. Esto permitió identificar los aislamientos como *Sarocladium oryzae*, y se pudo concluir que esta especie es el agente causal de la enfermedad de la pudrición de la vaina del arroz en Venezuela.

**Palabras clave:** *Oryza sativa*, *Sarocladium oryzae*, patogenicidad, pudrición de la vaina del arroz.

### *Sarocladium oryzae*: causative agent of the rotting of the rice sheath in Venezuela

**Abstract:** In the rice producing areas of Venezuela, a disease characterized by oblong and irregular spots of a grayish-brownish color on the sheath which covers the particle has been observed. The purpose of this work was to determine the causative agent of the rotting of the rice sheath in Venezuela. After taking samples of the rice plants of the Venezuela 21 variety with the above characteristics, sections of the interphase healthy-diseased tissue were inoculated into Petri dishes with potato-dextrose agar, and Petri dishes with sterile filter paper dampened with distilled water, and they were incubated in the laboratory until there was growth of fungal structures. The identification of the fungus was done by comparing its micro and macroscopic characteristics with those described in specialized literature. By this method it was possible to identify the isolates as *Sarocladium oryzae*, and it was concluded that this species is the causative agent of the rotting disease of the sheath of rice in Venezuela.

**Keywords:** *Oryza sativa*, *Sarocladium oryzae*, pathogenicity, rotting of the rice sheath.

\* Correspondencia:  
E-mail: rcardona@inia.gob.ve

## Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.) es uno de los principales cereales cultivados en Venezuela. Se siembra en los estados Guárico, Portuguesa, Cojedes, Delta Amacuro y Barinas, estimándose que el área sembrada alcanza una superficie anual de unas 160.000 ha, con un rendimiento total aproximado de 5 toneladas/ha.

Diferentes microorganismos causan enfermedades que afectan a las plantas de arroz, cuya descripción y agentes causales han sido realizadas por diferentes autores [1]; además, muchas de estas enfermedades limitan el establecimiento del cultivo al disminuir significativamente su rendimiento e impedir su control.

Las zonas productoras de Guárico y Portuguesa aportan el 85% de la producción del país y en ellas se ha observado, mediante sucesivas evaluaciones de campo desde 1991, un incremento considerable en la incidencia del síntoma denominado pudrición de la vaina del arroz. Cuando las infecciones tienen lugar en la hoja bandera durante la etapa de emergencia de la espiga (embuchamiento), provocan anomalías en la panícula en formación. En algunos casos, se puede observar que las panículas no emergen o lo hacen parcialmente, mientras las glumas tienden a dañarse y toman una coloración marrón oscuro o marrón rojizo, provocando granos vanos o parcialmente llenos y arrugados, afectando la calidad y cantidad de la cosecha [2].

Anteriormente, se han reportado en Venezuela otros

hongos patógenos que causan pudriciones en plantas de arroz; los dos principales *Rhizoctonia solani*, que causa el tizón de la vaina del arroz, y *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*, agente causal de la pudrición negra de la hoja envainadora del tallo del arroz [2].

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar por primera vez en Venezuela cual es el agente causal de la pudrición de la vaina del arroz.

## Materiales y métodos

Se recolectaron 30 muestras en una siembra de arroz variedad Venezuela 21, usada para seleccionar panículas, ubicada en el campo experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) del estado Portuguesa, en cuyas vainas se observó la presencia de manchas color marrón oscuro (Figura 1A), con una incidencia del 70%. Las muestras fueron llevadas al laboratorio de Fitopatología del INIA-Portuguesa para su procesamiento.

Se tomaron muestras de la zona de interfase del tejido enfermo-sano, se seccionaron en fragmentos de 2 y 5 cm de largo, se lavaron con agua corriente durante 15 min y posteriormente con agua destilada estéril (ADE). Las secciones de tejido de 2 cm se colocaron en cajas de Petri con agar papa dextrosa (PDA) y las de 5 cm se colocaron en cajas de Petri con papel de filtro estéril humedecido con ADE para crear una cámara húmeda. Se distribuyeron 5 secciones por cada caja de Petri. Todas las cajas se incubaron a la temperatura ambiente del laboratorio (28 °C ± 2 °C) y con alternancia de 12 h luz/12 h oscuridad, hasta la aparición de estructuras fúngicas [3].

De cada sección de tejido se realizaron aislamientos que se subcultivaron en PDA, manteniéndolos a 4 °C para retardar su crecimiento hasta su utilización. Las observaciones de las estructuras fúngicas se realizaron con un microscopio óptico ZEISS® y aumento de 40X. La identificación del hongo se realizó comparando sus características con valor taxonómico, observadas tanto *in situ* como *in vitro*, con las características descritas en la bibliografía especializada [4].

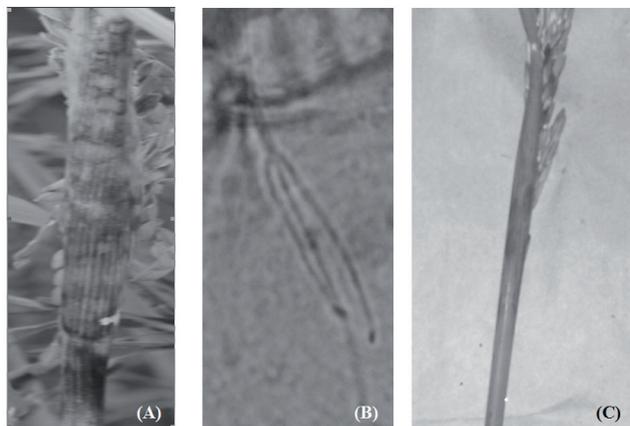


Figura 1. (A) Síntomas de la pudrición de la vaina del arroz en campo. (B) Conidióforo y conidios de *S. oryzae* sobre tejidos infectados de planta de arroz. (C) Planta de arroz inoculada con *S. oryzae* mostrando síntomas de la enfermedad.

Para las pruebas de patogenicidad se utilizaron semillas de arroz variedad Venezuela 21, las cuales se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,5% por 2 min y luego se lavaron con ADE. Una vez secas, se les aplicó el fungicida Vitavax® en la dosis recomendada por el fabricante. En condiciones de umbráculo, se colocaron cuatro potes con suelo previamente esterilizado dos veces por 2 h en autoclave a 121 °C y 15 psi [5], sembrando cuatro semillas por pote. Después de dos semanas de emergidas las plántulas, se fertilizaron con fórmula completa 15-15-15 (15% nitrógeno, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15% K<sub>2</sub>O) a razón de 300 Kg/ha y a la cuarta semana se reabonó con urea (46% de nitrógeno) a razón de 150 Kg/ha (dosis utilizadas por los productores). Cuando fue necesario, se realizaron aplicaciones de insecticidas.

Las inoculaciones se realizaron en tres tallos por planta de dos formas: la primera consistió en colocar, al inicio de la emergencia de las panículas, un trozo de palillo de diente de 2 cm colonizado por el hongo entre la vaina y la panícula emergente; esto se hizo con la ayuda de una pinza previamente flameada. Para la colonización de los palillos por el hongo, se colocaron los trozos de palillos esterilizados en cajas de Petri con PDA con el hongo crecido durante 4 días, hasta lograr la colonización [6]. La segunda consistió en tomar del borde de la colonia del hongo aislado en crecimiento activo durante una semana en PDA, discos de este medio de cultivo de 1 cm de diámetro con el hongo, obtenidos con la ayuda de un sacabocados previamente flameado, para colocarlos en la lígula de la hoja bandera al emerger la panícula, con la ayuda de una aguja de disección previamente flameada [7]. Los testigos consistieron en un tallo por planta, a los que se les colocaron palillos esterilizados para la primera forma de inoculación y discos de PDA para la segunda.

Luego de la inoculación, las plantas se colocaron en cámara húmeda por 48 h y después de transcurrido este tiempo, se mantuvieron en umbráculo con lámina y asperjado de agua 2 veces al día hasta la aparición de síntomas. Las espiguillas y los tejidos sintomáticos fueron sembradas en PDA previa desinfección con hipoclorito de sodio al 0,5% por 1 min; luego se lavaron con ADE y se dejaron secar, para proceder al reaislamiento, usando el procedimiento descrito anteriormente.

## Resultados y discusión

De los tejidos de la zona de interfase enfermo-sano, obtenidos de plantas de arroz enfermas traídas del campo, se aisló, tanto de los tejidos colocados en PDA como de los colocados en cámara húmeda, un hongo que en PDA desarrolló colonias aterciopeladas, compactas, de crecimiento lento, de color blancuzco a anaranjado en el anverso y de color anaranjado oscuro al reverso. Con la ayuda de un microscopio óptico, se observó micelio hialino, ramificado y septado, conidióforos simples que emergían directamente del micelio en densas hileras o irregularmente verticilados y conidios simples, hialinos, subcilíndricos (3,5 - 7,0 x 1,0 - 2,5 μm), originados en el ápice de las filídes y

producidos consecutivamente (Figura 1B).

En las pruebas realizadas con los dos métodos de inoculación, palillos y discos de PDA colonizados por el hongo, se obtuvieron 100% de vainas y lígulas enfermas. A las que se les colocó los palillos o discos de PDA sin el hongo no mostraron ningún síntoma anómalo. Además, con ambos métodos se logró que solo en los sitios y tallos inoculados se manifestaran los síntomas, asegurándose una inoculación efectiva.

En las plantas inoculadas con palillos colonizados por el hongo se evidenciaron síntomas a los 7 días después de la inoculación, que se caracterizaron por manchas amarillentas a marrón rojizas, que luego se tornaron irregulares y oblongas con márgenes oscuros marrón rojizo y centro grisáceo (Figura 1C). Después de 15 días, al continuar desarrollándose la enfermedad, las manchas se unieron cubriendo toda la vaina de las hojas, y al emerger las espiguillas estas se infectaron, lo que ocasionó esterilidad y manchado de granos. Estos síntomas coincidieron con los observados en campo, por lo que se demostró que causa manchado del grano.

Las plantas inoculadas en la lígula de la hoja bandera después de 7 días mostraron manchas negras en la lígula y manchas decoloradas a lo largo de la vaina, causando amarillamiento de la lámina foliar y su posterior secamiento, demostrando que el hongo también puede causar reducción de rendimiento al secar la hoja bandera. Este síntoma no está señalado en la literatura, sin embargo se ha observado algunas veces en campo.

Las características morfológicas del hongo, aislado a partir de las plantas inoculadas y de las plantas enfermas traídas del campo, correspondieron a *Sarocladium oryzae*, al compararlas con las descritas en la literatura [4].

El hongo causante de la pudrición de la vaina del arroz fue descrito inicialmente como *Acrocyndrium oryzae* por Sawada en 1922 [8]; luego se describió el género *Sarocladium*, donde se incluyeron las especies *S. oryzae* y *S. attenuatum*, pero, al no existir diferencias taxonómicas entre estas, se consideró solo a la especie *S. oryzae* como el agente causal de la pudrición de la vaina del arroz [6]. Esto se corroboró posteriormente con base en las secuencias de los espaciadores de transcripción interna (Internally Transcribed Spacers, ITS) [9], pero hasta el presente se mantiene la sinonimia entre ambas especies [10].

*S. oryzae* tiene la capacidad de diseminarse a través de los conidios (que son fácilmente llevados por el viento a largas distancias), por fragmentos de las plantas infectadas, por

arvenses hospedantes y a través de la semilla. Los informes sobre *S. oryzae* han señalado que puede infectar la planta de arroz usando como entrada los estomas y heridas; también su presencia está asociada con daños causados por insectos o ácaros. Sin embargo, el daño por el hongo es más destructivo si ocurre al inicio de la emergencia de la espiga, llegando a provocar pérdidas en el rendimiento hasta en un 85% [8]. La infección causa granos manchados y deformados, hecho observado en las pruebas de patogenicidad realizadas en el presente trabajo, informándose que estos daños afectan la viabilidad y valor nutritivo de la semilla, al disminuir los contenidos de proteínas y almidones [3].

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye que el agente causal de la pudrición de la vaina en arroz en Venezuela es *Sarocladium oryzae*.

## Referencias

1. Ou SH. Rice disease. 2<sup>da</sup> ed. Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute; 1985.
2. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. El cultivo del arroz en Venezuela. Compilador: Orlando Páez; Editor: Alfredo Romero. Maracay: Serie Manuales de Cultivo INIA N° 1.; 2004.
3. Narayanasamy P. Microbial Plant Pathogens-Detection and Disease Diagnosis: Fungal Pathogens. Volumen 1. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer Science+Business Media B.V.; 2011.
4. Summerbell RC, Gueidan C, Schroers HJ, de Hoog GS, Starink M, Rosete YA, et al. *Acremonium* phylogenetic overview and revision of *Gliomastix*, *Sarocladium*, and *Trichothecium*. Studies in Mycology. 2011; 68:139-62.
5. Tittabutr P, Teamthisong K, Buranabanyat B, Teamroong N, Boonkerd N. Gamma irradiation and autoclave sterilization peat and compost as the carrier for rhizobial inoculant production. J Agricult Sci. 2012; 4:59-67.
6. Eizenga GC, Lee FN, Rutger JN. Screening *Oryza* species plants for rice sheath blight resistance. Plant Dis. 2002; 86:808-12.
7. Park DS, Sayler RJ, Hong YG, Nam MH, Yang Y. A method for inoculation and evaluation of rice sheath blight disease. Plant Dis. 2008; 92:25-9.
8. Sreenivasaprasad S, Johnson R, editors. Major fungal diseases of rice: Recent advances. Boston: Kluwer Academic Publishers; 2001.
9. Bills GF, Platas G, Gams W. Conspicuity of the cerulenin and helvolic acid producing *Cephalosporium caerulens*, and the hypocrealean fungus *Sarocladium oryzae*. Mycol Res. 2004; 108:1291-300.
10. Ayyadurai N, Kirubakaran S, Srisha S, Sakthivel N. Biological and molecular variability of *Sarocladium oryzae*, the sheath rot pathogen of rice (*Oryza sativa* L.) Curr Microbiol. 2005; 50:319-23.