

INCIDENCIA DE HONGOS ASOCIADOS AL ARROZ ROJO EN EL SUR DEL PARAGUAY.

Raquel Vigo¹, Nilsa Sotomayor¹, Lidia Quintana¹, Susana Gutiérrez ²

Resumen

Las malezas reducen los rendimientos del cultivo del arroz por competencia directa y además actúan como fuente de inóculo para la sobrevivencia de patógenos causantes de enfermedades del arroz. Durante el periodo comprendido entre febrero 2015 a marzo 2016, se colectaron al azar 150 muestras de partes enfermas (hojas, granos) del arroz rojo (*Oryza sativa*) con el objetivo de determinar la incidencia de especies fúngicas asociadas a la maleza en la zona sur del país. Los trabajos se realizaron en laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Itapúa (UNI), Campus Encarnación. La técnica utilizada fue el método del papel de filtro. Las identificaciones de los hongos se realizaron en base a estructuras de fructificación (conidios) observadas al estereoscopio y microscopio óptico. Se utilizaron claves especializadas como herramientas para identificación del género y especie. Las especies fúngicas identificadas asociadas al arroz rojo fueron *Bipolaris oryzae*, *Alternaria padwickii*, *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. y *Pyricularia* sp. Los hongos *Bipolaris oryzae* (72%) y *Curvularia* sp (70%) presentaron las mayores incidencias en el arroz rojo. Todos los hongos identificados son agentes causales de enfermedades en el cultivo de arroz.

Palabras clave: *Oryza sativa*, maleza, especies fúngicas, microorganismos

¹Departamento de Posgrado. Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Itapúa, Encarnación. ²Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE, Corrientes, Argentina.

Autor para correspondencia : lviedmaq@gmail.com

Recibido: 25/09/2019 Aceptado: 06/11/2019

Abstract

Weeds reduce rice yields and quality through direct competition and on crop health since some of the associated species are presented as alternate hosts of diseases that constitute a source of early infection for the crop. 150 samples of diseased parts (leaves, spikes, grain) of weedy red rice (*Oryza sativa* L.) were collected at random from march 2015 to april 2016 from different rice-growing areas. The objective of the research was to determine the incidence of fungal species associated with weedy rice in the south region of the country. The research were carried out in the Microbiology laboratory of the Faculty of Science and Technology of the National University of Itapúa (UNI) Encarnación. The technique used was the filter paper method. The identification of the fungus was carried out based on structures of the fungus (conidia) observed at the stereoscope and optical microscope. Specialized keys were used as tools to identify the genus and species. The fungal species identified on weedy rice were *Bipolaris oryzae*, *Alternaria padwickii*, *Curvularia lunata* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp. and *Pyricularia* sp. The fungi *B.oryzae* (82%) and *Curvularia* sp. (70%) showed the highest incidence (82% and 70%) respectively. All identified fungi are causal agents of diseases in rice crop.

Key words: *Oryza sativa*, weedy rice, fungus, microorganisms

Introducción

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el alimento básico necesario para más de la mitad de la población del mundo, la mayoría está ubicada en países de rápido crecimiento y bajos ingresos, lo cual exige una estimación del 50% de aumento en el rendimiento del arroz para sostener la población mundial prevista de 9,3 mil millones para el año 1950 (Sheehy y Mitchell, 2013). A esto se suman las incertidumbres del efecto del cambio climático en el cultivo que sin duda mostrará impactos regionales específicos en su productividad (IPCC, 2013).

Uno de los factores que limita la productividad del arroz es la incidencia de malezas que constituye un elemento de permanente interferencia para el logro de mejores cosechas. En Argentina, Brasil y Perú, las pérdidas de producción por las malezas pueden variar de 35% a 70% (Lallana, 2005).

Los daños directos son ocasionados básicamente por la interferencia que causan las malezas en el desarrollo del cultivo, disminuyendo así los rendimientos. Los daños indirectos son causados por el efecto de las malezas que hospedan insectos y patógenos (Páez et al., 1992).

Se estima que, sin control de malezas, bajo un rendimiento promedio de 7 a 8 t/ha de arroz, las pérdidas pueden ascender al 90% de la producción (Ferrero, 2003).

En el cultivo del arroz, se encuentran las malezas más importantes de la familia de las gramíneas, las no comerciales de *Oryza sativa* (arroz negro o rojo) (Suárez et al., 2004). El arroz rojo, conocido también como arroz-maleza es una de las más prevalentes y perjudiciales en los sistemas de arroz de siembra directa de los Estados Unidos (Delouche et al., 2007). El cambio del arroz trasplantado al arroz de siembra directa puede incrementar aún más el problema global del arroz rojo (Ziska et al., 2015, Kraehmer et al., 2016). El arroz rojo es problemático principalmente porque compite con el arroz cultivado para obtener luz y nutrientes. Esta maleza puede disminuir los rendimientos y la calidad del grano (Delouche et al., 2007). La sobrevivencia de la semilla de esta maleza puede llegar a dos años en el suelo (Mortimer et al., 2000).

Entre los hongos fitopatógenos del arroz que hospedan al arroz rojo se encuentran *Pyricularia grisea*, *Microdochium oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *H. sativum*, *Exserohilum* spp., *Drechslera* sp, *Curvularia lunata* y *Curvularia* spp. (Luna et al., 2002; Gutiérrez et al., 2000, Sotomayor & Vigo 2016)¹

En la Argentina, esta maleza es también reportada como hospedera de *Pyricularia oryzae* (Gutiérrez et al., 2000). Según referencias, en el Paraguay, el arroz rojo es el principal problema de campos de arroz en los departamentos de Itapúa, y Caazapá existiendo varias áreas muy infestadas o contaminadas y es una importante amenaza porque no se cuenta con programa de certificación de semilla. Debido a esta problemática, el objetivo del presente trabajo de investigación fue identificar los principales hongos asociados al arroz rojo en las principales zonas de producción de arroz del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectaron al azar 150 muestras de partes enfermas (hojas, espigas, granos) del arroz rojo con síntomas de enfermedades procedentes de los departamentos de Itapúa, Misiones y Caazapá. La identificación de enfermedades de las muestras se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Itapúa, Campus Encarnación, durante el periodo comprendido entre febrero 2015 a marzo 2016.

Los aislamientos de las especies fúngicas se realizaron por el método de papel del filtro (Mathur & Konsgal, 2003). Las muestras con síntomas de la enfermedad se colocaron en placas de Petri conteniendo tres discos de papel filtro, humedecidas e incubadas a temperatura ambiente, 12 horas luz, 12 horas oscuridad durante 8 días, (3 placas por muestra). Luego se procedió a la observación de las placas en lupa estereoscópica (200x), para lo cual se utilizó un pedazo de cinta adhesiva transparente, con el lado del pegamento al tocar suavemente sobre la estructura del hongo, se trasladaron a un porta objeto sobre una gota de agua destilada, pegando la cinta sobre el mismo.

Para la identificación de los géneros de hongos fueron utilizados microscopio óptico (400x) y manuales de identificación (Mew & Gonzales 2002). Las malezas fueron identificadas utilizando la bibliografía específica (Pavón 1981).

¹Parte de la tesis de Maestría en Protección de Cultivos. FaCAF/UNI

Resultados y Discusión

En las muestras tomadas de la maleza arroz rojo, fueron identificados seis microorganismos fúngicos: *Alternaria padwickii*, *Alternaria* sp., *Bipolaris oryzae*, *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. y *Pyricularia* sp. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Hongos identificados procedentes del arroz-maleza, de las localidades de Itapúa, Misiones y Caazapá, frecuencia total, incidencia (%). Año 2016.

Hongos identificados	<i>Oryza sativa</i>	
	Frecuencia total	Incidencia (%)
<i>Alternaria padwickii</i>	89	10
<i>Alternaria</i> sp.	316	35
<i>Bipolaris oryzae</i>	740	82
<i>Curvularia</i> sp.	630	70
<i>Fusarium</i> sp.	15	2
<i>Pyricularia</i> sp.	10	1
Total	1785	
Media	357	
Moda	<i>Bipolaris oryzae</i>	

De acuerdo a los análisis estadísticos (Moda=valor con mayor frecuencia en una distribución de datos), correspondiente a estadística descriptiva realizado en este estudio, el arroz rojo fue mayormente afectado por las especies *Bipolaris oryzae* y *Curvularia* sp.

Estos hongos identificados fueron reportados también por otros autores (Luna et al. 2002; Gutiérrez et al., 2002). La mayoría de estas especies fúngicas identificadas forman parte del complejo de granos manchados de arroz (Pinceroli et al., 2003; Quintana et al., 2017) y agentes causales de enfermedades foliares (Gutiérrez & Cundum 2013; Quintana et al., 2016).

Conclusiones

Se identificaron seis especies fúngicas asociadas al arroz rojo (*Oryza sativa* L.); *Alternaria padwickii*, *Alternaria* sp., *Bipolaris oryzae*, *Curvularia* sp, *Fusarium* sp. y *Pyricularia* sp. Las especies identificadas con mayor frecuencia fueron *B. oryzae* y *Curvularia* sp.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Programa PROCIENCIA/CONACYT por la financiación de esta investigación.

Referencias bibliográficas

- Delouche, J.C., Burgos, N.R., Gealy, D.R., de San Martín, G.Z., Labrada, R., Larinde, M., Rosell, C. 2017. Red rice: origin, biology, ecology and control. Rome: *FAO Plant Production and Protection Papers* 188. FAO. 144.
- Ferrero, A. 2003. Weedy rice: biological features and control In: Labra R. (ed) *weed Management for Developing Countries. FAO Plant Protection and Production Paper* 120 Add 1, FAO, Rome, pp-89-107.
- Gutiérrez, S.A., de Castañón, M., María, A., Galmarini, M.R. 2000. Avances en el conocimiento de hospedantes espontáneos de *Pyricularia grisea* en Argentina. *Actas de la Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, SGCYT, UNNE.
- Gutiérrez, S.A., Cúndom, M.A. 2013. Guía para la identificación de enfermedades del cultivo de arroz (*Oryza sativa*) en la provincia de Corrientes. Argentina. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ciencias Agrarias – *Asociación Correntina de Plantadores de Arroz*. 24 p.
- IPCC (2013). Summary for policymakers. In *Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- Kraehmer, H., Jabran, K., Mennan, H., Chauhan, B.S., 2016. Global distribution of the rice weeds: a review. *Crop Prot* 73-86
- Lallana, V.H. 2005. Lista de malezas del cultivo de arroz en Entre Ríos. *Ecosistemas* 14(2): 162-167.
- Luna, L.Z., Watson, A.K., Paulitz, T.C. 2002. Reaction of rice (*Oryza sativa*) cultivars to penetration and infection by *Curvularia tuberculata* and *Curvularia oryzae*. *Plant Dis*. 86 (5):470-476
- Mathur, S.B., Konsgdal, O. 2003. Common laboratory seed health testing for detecting fungi. Seed Pathology Institute, Copenhagen, Denmark.
- Mew, T.W., P., Gonzales, P. 2002. A handbook of rice seed-borne fungi. Los Baños, IRRI, Philippines. 83 p.

- Mortimer, M., Pandey, S., Piggin, C. 2000. Weedyrice: approaches to ecological appraisal and implications for research priorities. In: *Wild and weedy rice in rice ecosystems in Asia – A review*. IRRI. p. 97-105.
- Pavón, H. 1981. Las malezas y su manejo en arroz Colombia Edit.COMALFI 20 P.
- Páez, O., Medina, D.J., Guerra, J.G., Martínez, W.E 1992. Las malezas y su manejo en el cultivo del arroz en Venezuela. Unidad de Aprendizaje No. 3. *Serie Capacitación en Tecnología de Producción de Arroz producida por CIAT*.
- Pinceroli, M., Sisterna, M.M., Besus, R., Vidal, A.A. 2003. Manchado del grano: efecto de la fertilización nitrogenada. *Revista de la Facultad de Agronomía La Plata* 105(2)
- Quintana, L., Maidana, M., Gutiérrez, S. 2017. Especies fúngicas asociadas a granos manchados de arroz. *Resúmenes IV Congreso de Ciencias Agrarias*, FCA- UNA San Lorenzo, 21 al 24 de abril 2017.
- Quintana, L., Gutiérrez, S.A., Maidana, M., Arriola, M., Morínigo, K. 2016. Patógenos causantes de manchas foliares de arroz. *Revista del Saber Académico y del Conocimiento*, Año 10, No.10 p 103-106.
- Sheehy, John E., & Mitchell, P. L. 2013. Designing rice for the 21st century: The three laws of maximum yield. *Discussion Paper Series 48, IRRI, Los Baños, Philippines*.
- Suárez, L; Alzalone, A; Moreno, O. 2004. Evaluación del herbicida halosulfuron – metil para el control de malezas en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). *Bioagro* 16 (3):173-182.
- Sotomayor, N., Vigo, R. 2016. Malezas como hospedante de patógenos causantes de enfermedades en el cultivo del arroz en los Departamentos de Itapúa, Misiones y Caazapá. *Tesis de Maestría en Protección de Cultivos*. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad Nacional de Itapúa, p 45.
- Ziska, L.H., Gealy, D.R., Burgos, N., Caicedo, A.L., Gressel, J., Lauven-Rauh, A.L., et al., 2015. Weedy (red) rice: An emerging constraint to global rice production, *Advances in Agronomy* 129:181-218.