

## LAS ENFERMEDADES DE TALLO Y VAINA EN UN CICLO COMPLETO DEL SISTEMA DE ROTACIONES ARROCERAS

S. Martínez<sup>1</sup>, F. Escalante<sup>2</sup>

**PALABRAS CLAVE:** *Nakataea oryzae*, *Rhizoctonia oryzae-sativae*, *Waitea circinata*

### INTRODUCCIÓN

Existe desde hace años una tendencia a nivel mundial, particularmente en la agricultura convencional, a realizar cultivos en rotaciones cortas o en monocultivo. Esta tendencia se debe a un conjunto de factores que incluyen tendencias económicas de los mercados, avances tecnológicos, incentivos y demandas de los consumidores (Bennett *et al.*, 2012). Este uso de la tierra probablemente se incremente en los próximos años y las rotaciones largas ya no serán consideradas viables o prácticas. Sin embargo, la evidencia en muchos sistemas incluyendo arroz, indica que las rotaciones cortas o monocultivo sufren en muchos casos una reducción de la productividad y rendimiento comparado con los cultivos en rotaciones largas. Numerosos factores son considerados como responsables de contribuir a la reducción de rendimientos, incluyendo factores bióticos como la ocurrencia de patógenos, efectos deletéreos de los microorganismos del suelo, alelopatía y factores abióticos como manejo del suelo y nutrientes (Bennett *et al.*, 2012).

En Uruguay, la producción de arroz está enfocada a la implementación de sistemas productivos más intensivos, con menor laboreo y tiempo improductivo y con aumento de la frecuencia de siembra de arroz en la rotación (Macedo *et al.*, 2017). Algunas de estas prácticas pueden contribuir a la sustentabilidad a largo plazo del cultivo, aunque algunos factores bióticos, como las enfermedades, pueden atentar en contra de esta sustentabilidad en términos productivos (Bennett *et al.*, 2012).

Así, el objetivo del presente trabajo es presentar los resultados y conclusiones recabados sobre la ocurrencia de enfermedades del cultivo de arroz en el primer ciclo completo de 6 años del experimento de rotaciones de largo plazo instalado en 2012 en la Unidad Experimental Paso de la Laguna.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos para enfermedades se realizaron cada año previo a cosecha y para cada parcela con cultivo de arroz (n=27). En todos los casos se muestrearon aproximadamente 100 tallos por parcela tomados en grupos de 5-10 en diferentes puntos al azar. Los tallos fueron evaluados por incidencia (número de tallos) y severidad (escala 0-9) en cuanto a la presencia de síntomas de podredumbre de tallo y mancha de tallo y vaina. Estos valores fueron utilizados para calcular niveles de incidencia (%), porcentaje de tallos muertos e índice de grado de severidad (%IGS) según fórmula de Yoshimura (Ou, 1985). Los análisis estadísticos se realizaron mediante el procedimiento GLIMMIX en SAS versión 9.4 (SAS Institute, Cary, NC). La evaluación de enfermedades y rendimiento fueron analizados por medio de un modelo lineal mixto según procedimientos delineados por Onofri *et al.* (2016). Año, rotación y fase en rotación, así como sus interacciones dobles y triples fueron incluidas en el modelo. Bloques (3) y parcelas (60), sus interacciones y todas las interacciones entre los factores de los tratamientos y años, fueron incluidos como efectos aleatorios (Onofri *et al.* 2016).

Para más datos sobre los sistemas de rotación y manejo realizado consultar Macedo *et al.* (2017) y sobre manejo de enfermedades trabajos previos de los autores.

### RESULTADOS

Los resultados de incidencia, severidad, expresados como IGS (%) y porcentaje de tallos muertos para podredumbre de tallo y manchado de vainas en el período de seis años analizado se muestra en el cuadro 1.

<sup>1</sup> PhD, INIA. Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz. [smartinez@inia.org.uy](mailto:smartinez@inia.org.uy)

<sup>2</sup> Téc. Agr., INIA, Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz.

Cuadro 1. Promedios de IGS (%) de podredumbre de tallo por año para todas las rotaciones.

Efecto	Podredumbre de Tallo			Manchado de Vainas		
	Severidad (IGS%)	Incidencia (%)	Tallos muertos (%)	Severidad (IGS%)	Incidencia (%)	Tallos muertos (%)
Rotación	0,0310	0,0040	0,0009	<,0001	<,0001	0,0512
Rota*Fase	0,3654	0,0105	0,1284	0,9431	0,8654	0,9941
Año	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0013
Año*Rota	0.0081	0.1556	<.0001	<.0001	<.0001	0.0029
Año*Rota*Fase	0.0029	0.0114	<.0001	0.7125	0.7542	0.9161

Para los seis años evaluados en conjunto (modelo GLIMMIX) se encontraron diferencias significativas para rotación para ambas enfermedades, tanto en incidencia y severidad, como en porcentaje de tallos muertos a cosecha (Cuadro 1).

El año fue altamente significativo para todos los factores evaluados, condición que se ha repetido desde el primer año de instalación del experimento y que denota la variabilidad encontrada en cada ciclo de evaluación. Además, se encontraron diferencias significativas para la interacción entre ambos (año\*rotación) para todos los parámetros estudiados, excepto incidencia de podredumbre de tallo (Cuadro 1).

Para Fase (n=20) en rotación, tomando en cuenta el grupo de seis años, solo se encontró diferencias en incidencia de podredumbre de tallo. Además, se encontraron diferencias significativas en la triple interacción (Año\*Rotación\*Fase) para todos los parámetros analizados de podredumbre de tallo, pero no fue significativo para manchado de vainas (Cuadro 1).

Para todos los años, la incidencia y severidad de podredumbre de tallo fue mayor que para manchado de vainas, independientemente de rotación y fase analizada (Figura 1). La incidencia de podredumbre de tallo, medida como porcentaje de tallos afectados, fue diferente estadísticamente entre años (Cuadro 1) y se incrementó hasta el tercer año de cultivo, para registrarse valores promedio de 80-90% a partir de ese año y por cuatro años consecutivos (Figura 1). Valores de incidencia superiores a 70% son considerados altos en nuestras condiciones de cultivo.

76

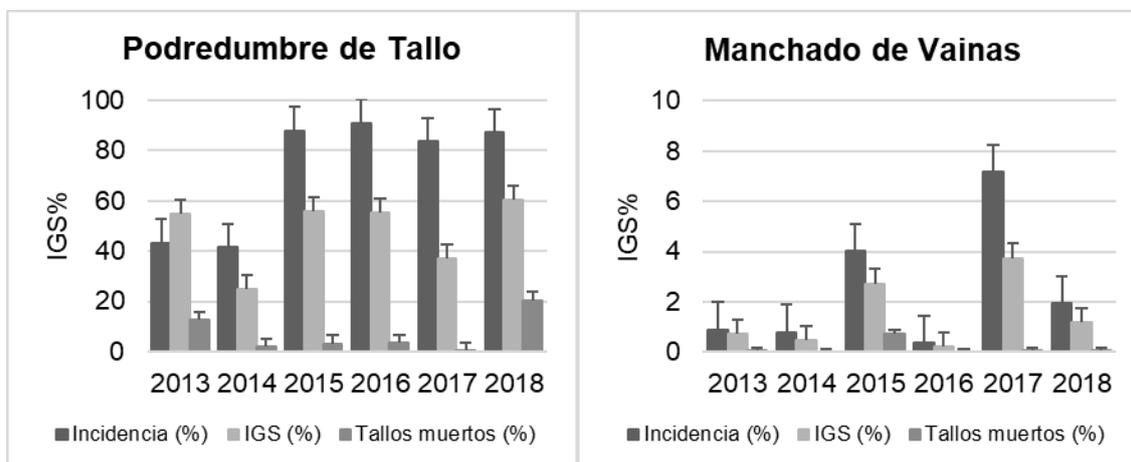


Figura 1. Valores de incidencia (% tallos afectados), severidad (IGS%) y tallos muertos (%) para cada año, para los complejos de enfermedades evaluados.

La severidad de podredumbre de tallo fue variable, pero estadísticamente diferente entre años (Cuadro 1). Sin embargo, estos valores fueron de 50-60% para cuatro de seis zafas, valores medios de severidad para nuestras condiciones. El porcentaje de tallos muertos, los que más afectan el rendimiento, fue bajo y variable entre años, pero estadísticamente significativo. Los valores más altos correspondieron a la zafra 2018, con aproximadamente 20% de tallos muertos (Figura 1).

Para el caso de manchado de vainas, se encontraron valores muy bajos en la mayoría de los años, con el valor más alto de incidencia y severidad para la zafra 2017, pero con un muy bajo porcentaje de tallos muertos (Figura 1).

Los mayores valores de severidad (%IGS) de podredumbre de tallo promedio por rotación para los seis años estudiados se encontraron para la rotación de arroz continuo y los menores para la rotación arroz y soja (Figura 2). Para manchado de vainas, el mayor valor promedio de severidad para los seis años se encontró para la rotación arroz continuo y aunque se registraron valores promedio bajos, este valor fue muy superior al de otras rotaciones (Figura 2).

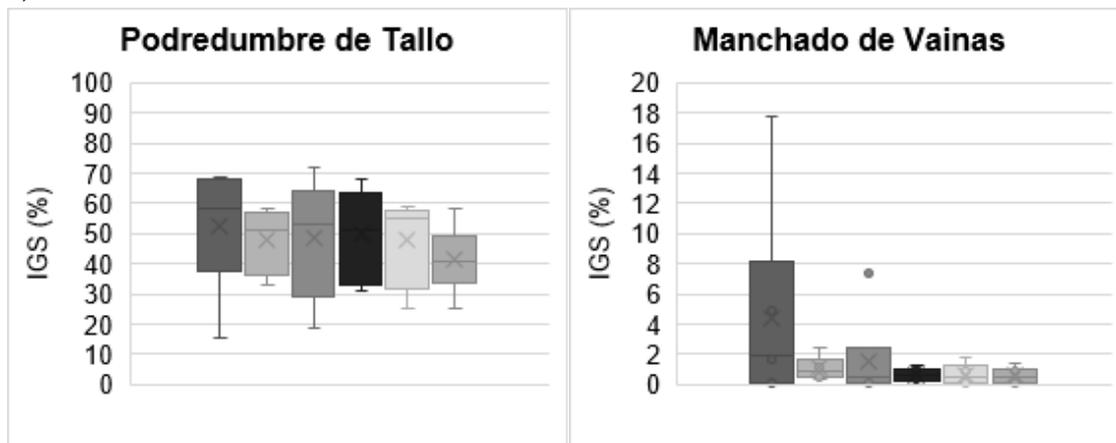


Figura 2. Valores de índice de grado de severidad para podredumbre de tallo y manchado de vainas por rotación para los 6 años del ensayo (2012-2018). De izquierda a derecha: Arroz Continuo, Az Cultivos, Az- Pastura Corta, Az- Pastura Larga, Az-Soja-Pastura Larga y Az-Soja.

## CONCLUSIONES

En el cierre del primer ciclo del sistema de rotaciones mientras se estabilizaban, se ha podido determinar que las enfermedades de tallo y vaina de arroz presentes en el país no han sido limitantes del cultivo con manejo de un fungicida a inicio de floración. Los valores observados para algunas rotaciones son altos, tanto en incidencia como severidad, pero no han limitado el sistema. Estudios actuales sobre estos permitirán conocer otros manejos alternativos que permitan explorar un mejor control con un posible aumento de rendimiento.

Los valores de incidencia de podredumbre de tallo parecen estabilizarse y la severidad variar de acuerdo al año y los cultivares sembrados. Así, es probable que se haya alcanzado un nivel de inóculo en suelo que garantice la alta incidencia del cultivo siguiente, pero con baja correlación con la severidad encontrada a cosecha.

## BIBLIOGRAFÍA

- MACEDO, I.; CASTILLO, J.; SALDAIN, N.; MARTÍNEZ, S.; BORDAGORRI, P.; HERNANDEZ, J.; TERRA, JA.** 2017. Cerrando un ciclo de las rotaciones arroceras: rendimiento del cultivo de arroz y cultivos alternativos. In: Zorrilla, G.; Martínez, S.; Saravia, H. (Eds.) Arroz 2017. Montevideo (UY): INIA, 2017. p. 63-65. (INIA Serie Técnica; 233)
- BENNETT, A.J.; BENDING, G.D.; CHANDLER, D.; HILTON, S.; MILLS, P.** 2012. Biological Reviews, v. 87, p. 52-71.
- ONOFRI, A., SEDDAIU, G., PIEPHO, H.-P.** 2016. European Journal of Agronomy, v. 77, p. 223-235.
- OU, S.H.** 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK.