

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE FOSFITOS CON FUNGICIDAS SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES Y EL RENDIMIENTO EN ARROZ

S. Martínez¹, F. Escalante², L. A. Casales³

PALABRAS CLAVE: Azoxystrobin, ciproconazol, *Sclerotium oryzae*.

1. INTRODUCCIÓN

Los fosfitos son sales del ácido fosforoso con un ión metálico capaces de estimular los mecanismos de defensa natural de las plantas a través de una respuesta sistémica inducida (Deliopoulos et al., 2010). El uso de los fosfitos en agricultura se ha investigado en forma directa por su efecto contra patógenos de plantas más que desde el punto de vista de la nutrición vegetal, ya que estos son una fuente pobre de P para las plantas (Thao y Yamakawa, 2009). En algunos cultivos son usados para el control de determinado tipo de patógenos, principalmente Oomycetes, mediante la reducción de la susceptibilidad de la planta (Deliopoulos et al., 2010). El modo de acción de los fosfitos es complejo, tanto frente a hongos como a Oomycetes, frente a los cuales poseen una acción directa, inhibiendo la esporulación o el crecimiento, o indirecta, estimulando las defensas de la planta (Deliopoulos et al., 2010). Sin embargo, existe poca información sobre el uso de estos para el control de enfermedades en arroz y en revisiones actuales no son citados trabajos recientes sobre su aplicación para el manejo de enfermedades en el cultivo de arroz (Deliopoulos et al., 2010).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un fosfito de potasio solo o en combinación con un fungicida mezcla, estrobilurina y triazol, y a diferentes dosis sobre los aspectos productivos, las enfermedades de tallo y vaina y algunas componentes del rendimiento en el cultivo de arroz.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la UEPL, INIA Treinta y Tres, con el cultivar El Paso 144 a 150 kg/ha de semilla, corregido por germinación y sembrado el 7/11/12 en bloques al azar con cuatro repeticiones. La fertilización basal consistió de 121 kg/ha de superfosfato triple (0-46) y dos coberturas de urea, al macollaje (06/12/12) de 70 kg/ha, y a elongación de entrenudos (27/12/12) de 70 kg/ha. La aplicación de herbicidas se realizó el 1/12/12 (Penoxsulam 175 cc/ha, Clomazone 800 cc/ha y Pirazosulfuron 100 g/ha). La inundación fue realizada el 06/12/12. La aplicación de fungicidas y fosfito de K combinada para todos los tratamientos se realizó a 25% de floración el 23/02/13. Los tratamientos realizados y dosis utilizadas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis realizados.

| Tratamientos | Dosis |
|---------------------------|------------------------|
| StigmarXtra | 300 cc/ha |
| StigmarXtra + Fosfito K | 300 cc/ha y 2500 cc/ha |
| StigmarXtra + 2 Fosfito K | 300 cc/ha y 5000 cc/ha |
| ½ StigmarXtra + Fosfito K | 150 cc/ha y 2500 cc/ha |
| Fosfito K | 2500 cc/ha |
| 2 Fosfito K | 5000 cc/ha |
| Testigo sin aplicación | - |

Fueron realizadas dos lecturas de enfermedades de tallo y vaina a plena floración y cosecha de acuerdo al SES (IRRI, 2002). El muestreo de componentes (2 muestreos de 0,3 m) se realizó previo a la cosecha el 23/04/12, en la que se cosecharon 7,74 m² (7 líneas x 6,5 m) por parcela. Los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete estadístico SAS.

¹ Ing. Agr., INIA, Programa Arroz. smartinez@tyt.inia.org.uy

² Téc. Agr., INIA, Programa Arroz.

³ Asistente de Investigación, INIA. Programa Arroz.

3. RESULTADOS

Los resultados de rendimiento y componentes del rendimiento para cada tratamiento se presentan en el cuadro 2. Se encontraron diferencias significativas para el rendimiento según tratamiento realizado. No fueron encontradas diferencias significativas para las componentes del rendimiento analizadas. Los mayores rendimientos se obtuvieron con la aplicación de fungicida a dosis de etiqueta en combinación con fosfito de K, a dosis simple o doble recomendada. La aplicación de fosfito de K a dosis simple no tuvo diferencias significativas, aunque con un rendimiento menor, pero fue mayor que la aplicación con dosis doble de fosfito. Según la respuesta al rendimiento y de acuerdo al análisis estadístico se individualizan tres grupos estadísticamente diferentes, a) el grupo de mayor respuesta que incluye las aplicaciones de fungicida con fosfito de K a dosis simple o doble, b) fungicida y media dosis de etiqueta de fungicida más fosfito de K y c) testigo sin aplicación. Los dos tratamientos con fosfito de K, dosis simple o doble, dieron resultados intermedios entre estos grupos.

Cuadro 2. Rendimiento y componentes analizados.

| Tratamiento | kg/ha | Panojas/ m ² | Llenos/ panoja | Medios/ panoja | Chuzo/ panoja | Totales/ panoja | % Esterilidad | PMG |
|---------------------------|---------|----------------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|------|
| StigmarXtra | 8677 b | 620 | 61 | 0.8 | 21 | 83 | 26.4 | 27.0 |
| StigmarXtra + Fosfito K | 9312 a | 473 | 58 | 0.8 | 20 | 78 | 25.8 | 27.6 |
| StigmarXtra + 2 Fosfito K | 9288 a | 532 | 57 | 0.4 | 23 | 81 | 27.8 | 27.5 |
| ½ StigmarXtra + Fosfito K | 8714 b | 574 | 64 | 0.4 | 21 | 85 | 24.6 | 27.5 |
| Fosfito K | 8972 ab | 591 | 61 | 0.4 | 22 | 83 | 26.6 | 27.2 |
| 2 Fosfito K | 8487 bc | 574 | 53 | 0.6 | 21 | 74 | 29.2 | 27.2 |
| Testigo sin aplicación | 8147 c | 542 | 66 | 0.5 | 23 | 90 | 26.1 | 26.9 |
| CV% | 3,9 | 18,5 | 26,8 | 59,4 | 30,5 | 24,8 | 20,1 | 1,4 |
| Sign Bloque | <0,0001 | ns | ns | ns | ns | ns | ns | 0,01 |
| Sign Tratamientos | 0,0013 | ns | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

Prueba aplicada: Fisher al 0,05. Los valores seguidos por las mismas letras no difieren entre sí.

Las lecturas de enfermedades de tallo y vaina, expresadas como índice de grado de severidad (IGS) de Yoshimura (Ou, 1985), se muestran en el cuadro 3. No fueron encontradas diferencias en la primera lectura a plena floración, coincidente con una baja severidad de estas enfermedades en ese momento. Las lecturas a cosecha fueron significativamente diferentes entre tratamientos tanto para *Sclerotium oryzae* como para *Rhizoctonia* spp. Los valores menores de IGS para ambas enfermedades fueron registrados en los tratamientos de fungicida a dosis de etiqueta y fosfito de K, a dosis simple o doble, coincidente con los mayores rendimientos obtenidos. En la ocurrencia de enfermedades, podredumbre de tallo y manchado de vainas, se identifican tres grupos con diferentes niveles de significación, los mayores IGS fueron encontrados para el testigo y tratamientos con fosfito solo, dosis simple y doble, valores intermedios para fungicida y media dosis de fungicida con fosfito de K y valores de IGS menores para tratamientos con fungicida y fosfito. Estos son relativamente coincidentes con la respuesta al rendimiento obtenido.

Cuadro 3. Lectura de enfermedades para *Sclerotium oryzae* (SO) y *Rhizoctonia* spp. (RO) en plena floración (1) y cosecha (2).

| Tratamiento | IGS-SO1 | IGS-SO2 | IGS-RO1 | IGS-RO2 |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|
| StigmarXtra | 6.0 | 56.6 a | 0.03 | 3.7 abc |
| StigmarXtra + Fanafos K | 5.3 | 35.4 bc | 0.06 | 1.3 c |
| StigmarXtra + 2 Fanafos | 5.1 | 34.3 c | 0.03 | 1.4 c |
| ½ StigmarXtra+ Fanafos | 5.1 | 53.3 ab | 0.00 | 2.7 bc |
| Fanafos K | 5.3 | 62.5 a | 0.06 | 6.7 a |
| 2 Fanafos K | 5.9 | 65.3 a | 0.03 | 5.5 ab |
| Testigo | 6.3 | 71.6 a | 0.06 | 5.1 ab |
| CV% | 23,4 | 23,0 | 130,0 | 57,1 |
| Sign Bloque | ns | 0,04 | 0,02 | 0,02 |
| Sign Tratamiento | ns | 0,003 | ns | 0,01 |

Prueba aplicada: Fisher al 0,05. Los valores seguidos por las mismas letras no difieren entre sí.

3. CONCLUSIONES

La aplicación de fosfito de K en combinación con un fungicida a inicio de floración redujo la severidad de enfermedades de tallo y vaina de arroz con un aumento en el rendimiento. En este sentido, la mayor reducción en el IGS y el mayor rendimiento se lograron con la aplicación de fungicida a dosis de etiqueta y dosis simple o doble de fosfito. Valores intermedios para ambos indicadores se lograron en forma variable para la aplicación de fungicida y de media dosis de fungicida más fosfito. La aplicación de fosfito a dosis simple o doble dio resultados variables, pero no mejores que la combinación con fungicida.

Estos resultados indican en forma preliminar, que la aplicación de fosfito de K en combinación con un fungicida podría ser una herramienta para reducir la severidad de enfermedades de tallo y vaina de arroz en suelos con alta presión de inóculo y contribuir a aumentar los rendimientos.

Sin embargo, nuevas evaluaciones en otros suelos con diferente presión de inóculo y condiciones de manejo del cultivo, deben ser evaluadas para obtener datos más concluyentes sobre dosis y momentos de aplicación.

4. BIBLIOGRAFÍA

DELIOPOULOS, T.; KETTLEWELL, P. S.; HARE, M. C. 2010. Fungal disease suppression by inorganic salts: A review. *Crop Protection* v. 29, p. 1059-1075.

IRRI. 2002. Standard Evaluation System for Rice (SES). International Rice Research Institute.

OU, S.H. 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK.

THAO, H. T. B.; YAMAKAWA, T. 2009. Phosphite (phosphorous acid): Fungicide, fertilizer or bio-stimulator?. *Soil Science and Plant Nutrition* v. 55, p. 228-234.