

EVALUACION DE PRODUCTOS CURASEMILLAS PARA EL CONTROL DE *Pyrenophora teres* EN SEMILLAS DE CEBADA Y *Fusarium* spp. EN SEMILLAS DE TRIGO

Silvana González
INIA La Estanzuela
sngonzalez@inia.org.uy

INTRODUCCION

Desde el año 1991 se vienen llevando a cabo en el INIA La Estanzuela una serie de ensayos con el objetivo de evaluar la efectividad de distintos productos químicos frente a los diferentes hongos en semillas de trigo y cebada. Estratégicamente es importante para el país que se dispongan nuevos productos fungicidas curasemillas como instrumento fundamental para la reducción en el uso de fitosanitarios foliares (menor costo de producción e impacto ambiental). El Objetivo de este acuerdo fue evaluar la mezcla de Carbendazim 125 g/l + Iprodione 250 g/l + azoxistrobin 50 g/l + prothioconazol 25g/L en dos dosis 200 y 250 cc/100 kg de semilla en el control de *P. teres* en semillas de cebada y *Fusarium* spp en semillas de trigo. Esta actividad surge como iniciativa de la empresa Calister S. A. y se enmarca dentro de la propuesta interna del Programa Sanitario de Cultivos de Secano que tiene como objetivo la aplicación de prácticas culturales que minimicen el efecto de las enfermedades.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación

El experimento fue realizado en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay, entre los meses de junio a diciembre de 2015.

Material Vegetal

Se utilizó una muestra de semillas de cebada cosechada en 2014 con incidencia de *Pyrenophora teres* de 70%. Las determinaciones de eficiencia de control de los curasemillas para *Fusarium* spp. se realizaron en un lote de semillas de trigo con 25 % de incidencia del patógeno y 55 % de germinación.

Metodología de aplicación

Las semillas fueron tratadas vía húmeda (en agua al 1%) mediante un dispositivo con inyección de aire y se homogenizaron durante 10 minutos en un equipo con tambor rotativo a una velocidad de 100 rpm. Se trataron 3 repeticiones de 100 gramos de semilla por tratamiento.

Descripción de los tratamientos

Se evaluaron un total de 11 tratamientos curasemillas. Se utilizaron dos testigos, uno de ellos sin tratamiento de fungicida curasemilla y otro con aplicación de carbendazim/tiram+iprodone, seleccionado de acuerdo a estudios previos por su excelente eficiencia de control para mancha amarilla y mancha en red (González, 2010). Los tratamientos evaluados para la empresa Calister S. A se detallan en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fungicidas y dosis utilizadas

Tratamientos /Concentración P.A g/L	Dosis cc. PF./ 100 kg semilla
Testigo con infección sin tratar	
Carbendazim (200)+TMTD (200)+Iprodione (100) (Testigo químico)	200
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) +prothioconazol (25)	200
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) +prothioconazol (25)	250

P.A. principio activo, PF producto formulado

Variables estudiadas

Eficiencia de control de los curasemillas para *Fusarium* spp en condiciones de laboratorio

Para el caso de *Fusarium* spp. las semillas se sembraron sobre Blotter Test y fueron colocadas en incubadora a 25°C con alternancia de luz oscuridad de 12/12 hs. durante 7 días. Al final del período de incubación se cuantificó el número de semillas con la presencia del patógeno y se determinó el efecto de los diferentes tratamientos en la germinación. La germinación se realizó según el procedimiento establecido en las reglas para análisis de semillas (ISTA, 2015).

Eficiencia de control de los curasemillas para *P. teres* en condiciones de campo

Se determinó la eficiencia de control de los curasemillas sobre la transmisión a plántula de *Pyrenophora teres* en semillas de cebada en condiciones de campo.

El experimento se instaló en un diseño en bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones. El tamaño de cada parcela fue de 4,8 m² (6 surcos de 5 m largo a una distancia de 0,16 cm) y una densidad de 250 semillas viables /m².

La siembra se realizó el día 11 de junio. A los 15 días de la siembra se evaluó la fitotoxicidad de cada tratamiento mediante el conteo de plantas normales emergidas en dos hileras centrales para cada parcela. Los datos fueron expresados como número de plantas emergidas/m².

A los 18 y 32 días desde la emergencia se evaluó el número de plántulas enfermas con *P. teres* en dos surcos centrales de cada parcela, los resultados se expresan como incidencia (%). Posteriormente a los 52 días (Z31) y 104 (Espigazón) desde la emergencia se registró la severidad (%) de *P. teres*. Todos los tratamientos recibieron la aplicación de fungicida foliar (estrobirulina+triazol+carboxamida) al momento de Z31 (Zadoks *et al.*, 1974). En base a esta información para cada tratamiento se determinó el área por debajo de la curva del progreso de la mancha en red (AUDPC).

A la cosecha se determinó el rendimiento sobre una superficie central de 4,0 m² de cada parcela, excluyendo las bordes.

Análisis estadístico

Las variables se analizaron estadísticamente a través de análisis de variancia (ANAVA) mediante el modelo general mixto del software estadístico Info Stat versión 2016.

Resultados

La mezcla de Carbendazim + Iprodione(250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25) a las dosis empleadas al igual que el testigo químico presentaron excelente eficiencia de control (98%) de *Fusarium* spp. Esto resultó, en un incremento de 30 puntos en el valor de germinación con respecto al testigo sin fungicida curasemilla (Cuadro 2).

Cuadro 2. Eficiencia de control de los curasemillas en laboratorio para *Fusarium* spp. y su efecto en la germinación de semillas de trigo

Tratamientos Concentración P.A g/L	Dosis (cc. P.F /100 kg de semilla)	Incidencia <i>Fusarium</i> spp (%)	Germinación (%)		
			Plantas normales	Plantas anormales	Semillas muertas
Testigo con infección sin tratar		25,0 d	55 d	25 d	20 c
Carbendazim (200)+TMTD (200) + Iprodione (100) (Testigo químico)	200	1,0 a	85 a	2 a	13 b
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	200	0,0 a	86 a	1 a	13 b
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	250	1,0 a	84 a	2 a	14 b

P.A: principio activo Valores con diferente letra son significativamente diferentes al P=0.05, correspondiente al análisis conjunto de los 11 tratamientos

Eficiencia de control para *P. teres* en condiciones de campo

Establecimiento de plantas

La evaluación de los tratamientos químicos con curasemillas en relación a la emergencia de plantas, no reportó diferencias significativas comparadas con el tratamiento testigo (Cuadro 3)

Cuadro 3. Densidad de plantas a los 15 días post-siembra

Tratamientos /Concentración P.A g/L	Dosis (cc. PF /100 kg de semilla)	Emergencia (Plantas /metro lineal)
Testigo con infección sin tratar		27 a
Carbendazim(200)+TMTD(200)+Iprodione(100)	200	31 a
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	200	31 a
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	250	29 a

Valores con diferente letra son significativamente diferentes al P=0.05, correspondiente al análisis conjunto de los 11 tratamientos

En el cuadro 4 se observa el progreso de la enfermedad para los diferentes tratamientos. Se observó que al momento de encañazón (52 DPE), los tratamientos con carbendazim/iprodione/Azoxistrobin/prothioconazol presentaron 60 y 47 % menos de enfermedad que el testigo sin tratar y el testigo químico respectivamente, independientemente de la dosis utilizada (Cuadro 4)

Cuadro 4. Incidencia (%), Severidad (%) y área debajo de la curva de progreso de mancha en red para los tratamientos evaluados

Tratamientos Concentración P.A g/L	Dosis (cc. PF /100 kg de semilla)	Incidencia (%)		Severidad (%)		AUDPC ³	
		Días post-emergencia					
		18	32	52 ¹	104 ²		
Testigo con infección sin tratar		9,2 E	22,0 D	31,6 G	30,4 B	2714.4	G
Carbendazim(200)+TMTD(200)+ Iprodione(100) (Testigo químico)	200	4,6 D	11,0 C	23,6 F	30,6 B	2238.7	FG
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	200	1,0 AB	2,0 AB	14,8 CD	26,8 AB	1446.6	BCD
Carbendazim (125)+ Iprodione (250) + azoxistrobin (50) + prothioconazol (25)	250	1,0 AB	2,0 AB	10,4 BC	26,0 AB	1339.4	BC

¹ Zadoks 3.1-encañazon, ²Espigazón, ³ Área debajo de la curva de progreso de *P. teres*. Valores con diferente letra son significativamente diferentes al P=0.05, correspondiente al análisis conjunto de los 11 tratamientos.

Los valores de AUDPC para el progreso de *P. teres* hasta los 104 días post emergencia (espigazón), muestran que los tratamientos con la mezcla antes mencionada presentaron 44% menos de cantidad de enfermedad que el testigo sin tratar y el testigo químico.

Sobre las variables Rendimiento (kg/ha) y clasificación del grano (1°+2°) no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos químicos ni de éstos con el testigo sin tratar (Cuadro 5)

Cuadro 5. Rendimiento en grano (Kg/ha) y porcentaje de granos mayores a 2.5 mm (1°+2°) para los distintos tratamientos fungicidas evaluados

Tratamientos /Concentración P.A g/L	Dosis (cc. P.F /100 kg de semilla)	Rendimiento (kg/ha)	1°+2° (%)
Testigo con infección sin tratar		7622 a	95,0 a
Carbendazim (200)+TMTD (200) + Iprodione (100)	200	7573 a	94,0 a
Carbendazim 125 g/l + Iprodione 250 g/l + azoxistrobin 50 g/l + prothioconazol 25g/L (Quatro)	200	7350 a	94,0 a
Carbendazim 125 g/l + Iprodione 250 g/l + azoxistrobin 50 g/l + prothioconazol 25g/L(Quatro max)	250	7319 a	94,0 a
Media		7572	94,0
CV (%)		4,8	1,8
MDS (P<0.05)		0,500	2,2

Valores con diferente letra son significativamente diferentes al P=0.05, correspondiente al análisis conjunto de los 11 tratamientos

Consideraciones finales

La mezcla de Carbendazim 125 g/l + Iprodione 250 g/l + azoxistrobin 50 g/l + prothioconazol 25g/L a las dosis empleadas resultó ser un producto altamente recomendable para el control de *Fusarium* spp. en semillas de trigo.

Mostró excelente eficiencia de control de la trasmisión de *P. teres* de semilla a plántula con efecto sistémico y residual que resultó en una protección de las plántulas por un período de tiempo más prolongado que el tratamiento químico de referencia

El incremento en la dosis de 50 cc/100 kg de semilla no resultó en una mayor eficiencia de control para las enfermedades evaluadas.

Bibliografía

BALZARINI, M.; A. DI RIENZO; F. CAZANOVES; L. GONZÁLEZ; M. TABLADA; W. GUZMÁN; ; W. ROBLEDO: InfoStat software estadístico InfoStat versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 2016

ISTA 2015. International Rules for Seed Testing IN: International Seed Testing Association.

GONZALEZ, S. 2010. Patología de semillas de trigo y cebada p. 63-75. IN Manejo de enfermedades en trigo y cebada. Serie Técnica N° 189. INIA Uruguay.

REIS, E. M. 1983. Selective medium for isolating *Cochliobolus sativus* from soil. Plant Disease 67: 68 – 70

SCHILDER, A. M. C.; BERGSTROM, G. C. 1993. Tan spot. pp. 113-120 IN: Seed-borne diseases and seed health testing of wheat. S. B. Mathur and B. M. Cunfer, eds. Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries, Hellerup, Denmark

ZADOKS, J.C., T. T. CHANG & C. F. KONZAK, 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research, 14: 415-421