

Efecto de diferentes mezclas de principios activos, en la protección química de enfermedades de maíz

Presser, Carolina^A

^AFacultad de Ciencias Agrarias. UNL.

Área: Ingeniería.
Sub-área: Agronomía
Grupo: X

Palabras claves: *Exserohilum turcicum*, Podredumbres de Raíz y Tallo.

INTRODUCCIÓN

El tizón foliar común (TFC) causado por *Exserohilum turcicum*, es junto a la roya común (*Puccinia sorghi*) una de las enfermedades foliares endémicas en toda la región maicera pampeana y extrapampeana (Formento, 2010).

La roya común del maíz (*Puccinia sorghi*) es responsable de la reducción promedio del rendimiento del 21%, con niveles de severidad en hoja de un 30%. Los síntomas diagnóstico son las pústulas uredosóricas en el haz y envés de las hojas, alargadas, de color herrumbroso oscuro con restos de tejidos epidérmicos, ubicadas en bandas en el centro de las hojas (González, 2005).

Por otro lado el TFC es una enfermedad característica de regiones con altas temperaturas y lluvias, responsable de pérdidas de hasta el 40% de rendimiento en híbridos susceptibles. Sus primeros síntomas consisten en la aparición de manchas pequeñas, ligeramente ovaladas y acuosas que se producen en las hojas, estas lesiones se transforman luego en zonas necróticas y alargadas.

Si bien estos patógenos han sido investigados previamente, se trata de enfermedades foliares reemergentes año tras año, impactando directamente en el rendimiento del cultivo. La tasa de crecimiento de las plantas de maíz durante los 40 días próximo a R1 (emergencia de estigma en la escala de Ritchie y Hanway, (1982)) influye significativamente en la definición del número de los ovarios fecundados y por tanto en el número final de plantas fértiles. En consecuencia la presencia de fitoenfermedades durante este período crítico puede afectar en mayor medida el rendimiento y limitar la producción final que si ocurriese en otra etapa del cultivo (de Souza, citado por Sillon, 2012).

Los triazoles, las estrobilurinas y las carboxamidas son tres grandes grupos de fungicidas sistémicos utilizados, solos o en mezcla, con éxito en el control de enfermedades fúngicas en hojas. El grupo de los triazoles es efectivo sobre el desarrollo de síntomas teniendo un efecto curativo antiesporulante. Las carboxamidas y estrobilurinas, en cambio, inhiben los procesos iniciales de la patogénesis siendo más efectivos al inicio de la infección. La mezcla de los tres principios activos, al complementar los procesos resultaría eficiente durante todas las etapas de la patogénesis. (Balardín, 2010)

OBJETIVO

Evaluar el efecto de diferentes mezclas de principios activos, en la protección química de enfermedades de maíz

METODOLOGÍA

La investigación se realizó sobre cultivo de Maíz en la zona Centro-Norte de la Provincia de Santa fe (Dto. Las Colonias), híbrido NK 900 (semillero Syngenta), con Proyecto: "Epidemiología y manejo sustentable de patógenos necrotróficos que afectan al maíz en la provincia de Santa Fe" PI 50120110100055 LI res. 205/13

Director del proyecto: Margarita, Sillon.

Director del becario: Margarita, Sillon. Codirector: Ma.Florencia, Magliano.

fecha de siembra 27/12/2015, con distancia entre surcos de 70 cm. Se utilizó la escala de Ritchie y Hanway, (1982) para determinar estados fenológicos. Se realizó la aplicación de los tratamientos siguiendo un diseño en bloques al azar completamente aleatorizados, con cuatro repeticiones, con unidades experimentales de 4 metros de ancho por 10 metros de largo. Los tratamientos fueron (T):T1: Testigo, sin aplicación de fungicida; T2: pyraclostrobin + epoxiconazole (500 cc/ha); T3: pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad (800 cc/ha).

Las enfermedades fueron identificadas mediante reconocimiento de síntomas y signos. Para el patosistema *Exserohilum turcicum*- *Zea mays*, se utilizó la escala para severidad de Bleicher (1988) y para el patosistema *Puccinia sorghi*- *Zea mays*, se utilizó el cálculo de severidad según la escala de Peterson (1948).

En ambos casos se seleccionaron 3 puntos al azar dentro de cada unidad experimental de donde se muestrearon en total 12 plantas. En el caso de incidencia en planta se tomaron todas las hojas totalmente expandidas de la planta desechando las inferiores senescentes. Para el cálculo de severidad se tomaron las 3 hojas que rodean la espiga HE+1/HE/HE-1.

Desde R3 se realizó monitoreo y determinación de enfermedades causantes de Podredumbres de Raíz y Tallo (PTR) mediante el parámetro de incidencia tomando 50 plantas al azar en cada unidad experimental.

Previo al momento de la cosecha se procedió a determinar los componentes de rendimiento extrayéndose 30 espigas de cada unidad experimental.

Con posterioridad a estas determinaciones se realizó la cosecha del total de las parcelas con una cosechadora experimental, luego se corrigió el factor de humedad mediante el uso de los instrumentos adecuados y también se determinó el peso de 1000 semillas.

Con los datos de severidad y/o incidencia obtenidos a campo se elaboraron curvas de progreso epidemiológico (Waggoner, 1986) considerándose cada tratamiento muestreado como una epidemia.

Los resultados fueron sometidos a análisis estadísticos a través del Programa Statistix for Windows, con comparación de medias a través del test de Tukey con nivel de significancia del 90% (Plopper, 2016).

RESULTADOS/CONCLUSIONES

Las enfermedades presentes durante el desarrollo del cultivo fueron tizón foliar común (TFC), Roya polysora (*Puccinia Polysora*) y Podredumbres de Raíz y Tallo (PTR) identificados como *Colletotrichum spp.* y *Fusarium spp.* La roya común del maíz no se presentó durante este ciclo del cultivo.

La enfermedad prevalente al momento de la aplicación fue TFC, con una severidad en el estrato medio del 3%. Las curvas de progreso de TFC en el estrato medio (Gráfico 1), demuestran que ambas mezclas fueron efectivas, observándose en el gráfico el control logrado. El uso de triazol+estrobilurina+carboxamida logró mantener la severidad inicial, hasta los 20 días después de la aplicación (dda), demostrando la persistencia de la mezcla. A 30 dda, la severidad de TFC se mantuvo 23% por debajo de la severidad del testigo, demostrando la efectividad del control. La mezcla de dos principios activos, logró reducir la severidad de TFC, en comparación a la severidad del testigo, en 34% a los 30 dda.

El gráfico 2 muestra que en el estrato superior ambas mezclas mantuvieron la enfermedad con valores de severidad por debajo del testigo. El avance de TFC fue lento hasta los 20 dda. Luego de 20 dda, la mezcla triazol y estrobilurina logró 50% de control y la triple mezcla logró reducir 67% la severidad del testigo.

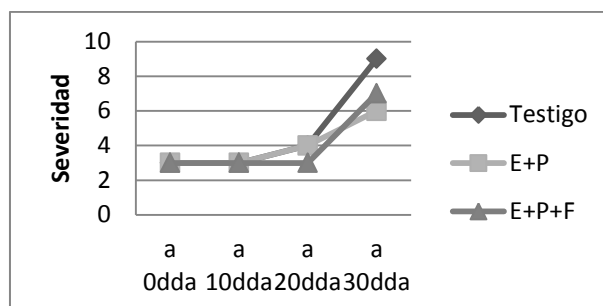


Gráfico 1. Curva de progreso de TFC estrato medio del cultivo.

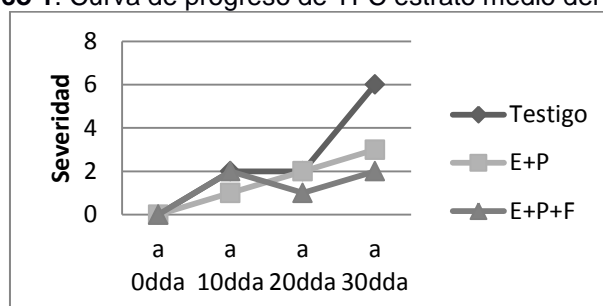


Gráfico 2. Curva de progreso de TFC estrato superior del cultivo.

Tabla 1. Incidencia PTR y % Área verde. Valores seguidos de letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según Test de Tuckey $\alpha=0.10$

TRATAMIENTO	INCIDENCIA PTR EN R3	%ÁREA VERDE R4
1	13,25 a	7,75 a
2	11,0 ab	7,25 ab
3	10,0 b	6,50 b

Tabla 2. Componentes de productividad. Valores seguidos de letras distintas indican diferencias estadísticas significativas según Test de Tuckey $\alpha=0.10$

TRATAMIENTO	N° ESPIGAS/ha	N° HILERA/ESPIGA	N° GRANOS/HILERA	N° GRANOS/ESPIGA	PESO DE 1000
1	71,057 c	17 a	32 a	552,25 a	170,25
2	74,498 b	18,25 a	33 a	589 a	174,5
3	76,451 a	18,25 a	33 a	595,25 a	184,5

La roya polysora alcanzó un máximo de severidad del 20% y los controles lograron reducir el porcentaje de la hoja con pústulas un 50%, sin encontrarse diferencias a favor de ninguna mezcla en el control de este patógeno.

La tabla 1 muestra la incidencia de podredumbres de raíz y tallo (PTR) y el área verde remanente en el cultivo, variables en las cuales se encontraron diferencias estadísticas significativas a favor de la triple mezcla, aunque también el uso de triazol y estrobilurina, presentó resultados mejores que el testigo.

El número de espigas/ha a cosecha (Tabla 2), demostró diferencias estadísticas significativas (Tuckey) para todos los tratamientos. La triple mezcla logró 5394 espigas/ha más que el testigo, y la mezcla de dos principios activos logró 2991 espigas/ha por sobre las logradas en el testigo. Estos valores, demuestran que la incidencia de PTR en R3, determina el número de plantas caídas, y la existencia de relación directa entre los patógenos que causan PTR y el número final de espigas a cosecha (Sillon, 2015).

Con respecto al número de hileras/espiga, granos/hilera, granos/espiga y peso de 1000 granos no se encontraron diferencias estadísticas significativas, demostrando que el factor genético de los híbridos de maíz es el principal determinante de este componente de rendimiento (Satorre, 2003).

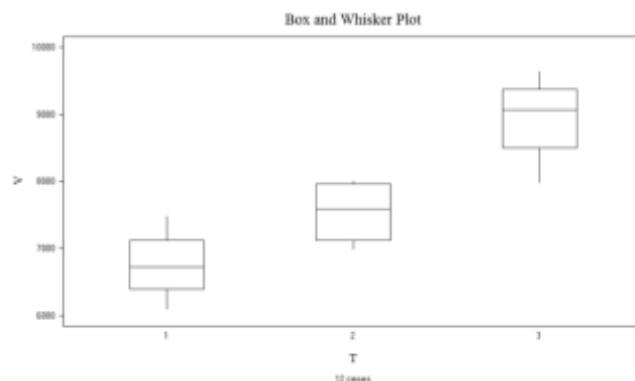


Gráfico 3. Rendimiento de los distintos tratamientos.

El rendimiento del testigo fue de 6758 kg/ha, el uso de pyraclostrobin + epoxiconazole permitió 7545 kg/ha y el tratamiento 3 (pyraclostrobin + epoxiconazole + fluxapyroxad) logró un rendimiento de 8937,5 kg/ha, que se diferenció estadísticamente de los otros dos tratamientos. (Gráfico 3)

Los resultados de rendimiento demuestran que el control de patógenos mediante la mezcla de fungicidas es una estrategia efectiva para el incremento de la productividad y el mantenimiento de la sanidad en el cultivo de maíz, y el uso de mayor número de principios activos distintos en una mezcla de fungicidas aumenta la eficiencia.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bleicher J., 1988. Níveis de resistência a *Helminthosporium turcicum* Pass. em três ciclos de seleção em milho pipoca (*Zea mays* L.). Tese de Doutorado. ESALQ. Piracicaba, São Paulo. 130p.

Balardin R.; Madalosso M.; Debortoli M. y Lenz G. 2010. Factors Affecting Fungicide Efficacy in the Tropics. Odile Carisse (Ed.) En: Fungicides. Publicado: diciembre 2010. p. 23-38

Formento N., 2010. 8 Enfermedades foliares reemergentes del cultivo de maíz: royas (*puccinia sorghi* y *puccinia polysora*), tizón foliar (*exserohilum turcicum*) y mancha ocular (*kabatiella zae*). eds. Actualización técnica n° 2 – maíz, girasol y sorgo

González M., 2005a. Roya común del maíz: altos niveles de severidad en la zona maicera núcleo (campaña 04/05). Rev. Agromensajes N°15. FCA-UNR.

Peterson R., Campbell F., Hannah A., 1948. A diagramatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Canadian Journal Research 26: 496-500.

Plopper D., 2016. Análisis de resultados de ensayos experimentales. Simposio 2016 de Fitopatólogos de Syngenta. Iguazú. 28 de junio. Conferencia.

Satorre E. y otros., 2003. Producción de Granos: Bases Funcionales para su manejo. Ed. Facultad de Agronomía. UBA. ISBN 950-29-0713-2

Sillon M., 2012. Caracterización y control químico de las enfermedades foliares en el cultivo de maíz: tendencias en el ciclo agrícola 2011/2012. Revista Agromercado, Cuadernillo Maíz 2012.

Sillon M., 2015. Epidemiología de enfermedades fúngicas en cultivos de soja y maíz que causan pérdidas económicas. III Congreso Bioquímico del Litoral y XVI Jornadas Argentinas de Microbiología. Conferencia.

Ritchie S., Hanway J., 1982. How a corn plant develops. Iowa State Univ. Special Report 48.

Waggoner P., 1986. Progress curves of foliar diseases: their interpretation and use. 3-37 pp. In : plant Disease Epidemiology Vol 1: Population Dynamics and management K. Leonard and W. Fry.