



📍 INTA San Antonio de Areco

👤 Mousegne, Fernando (INTA);
Jecke, Fernando (INTA); Barros, Ri-
cardo (YPF Agro); Troentle, Nicolás
(YPF Agro)

🏷️ Trigo, fertilización, ensayo

CAMPAÑA 2020:

Evaluación del biofungicida Y-Terra en trigo

*Ensayo realizado por la Unidad Demostrativa
Agrícola INTA San Antonio de Areco*

El objetivo de este experimen-
to fue evaluar el efecto del uso
del hongo biocontrolador *Tri-
choderma harzianum* (Y-Terra)
perteneciente a la empresa
YPF Agro en semillas de trigo.

San Antonio
de Areco



Unidad Demostrativa Agrícola
Ruta Nacional 8 KM 122



Diseño del ensayo

Bloques al azar

4 repeticiones

Parcelas de 1,4 x 5 mts de 7
surcos a 0,20 mts de distancia

Introducción

El cultivo de trigo en Argentina es afectado por una serie considerablemente amplia de enfermedades, la mayoría de ellas de origen fúngico. En la zona norte de la provincia de Buenos Aires las enfermedades de mayor difusión que afectan al trigo son la **Roya** de la Hoja (*Puccinia triticina*), la **Mancha Amarilla** (*Drechslera tritici-repentis*) afectando mayoritariamente tejido foliar y la **Fusariosis** de la espiga (*Fusarium graminearum*) atacando las espigas y granos del cultivo (Annone, 2006). Sin embargo, en las últimas dos campañas se ha venido observando un incremento en la incidencia y severidad de la **Roya Amarilla** (*Puccinia striiformis f. sp. tritici*) afectando a varios cultivares de trigo de amplia difusión en la zona.

El uso de fungicidas es una práctica habitual y de probada eficacia en la región para el control de las principales enfermedades que afectan al cultivo. A pesar de ello en la campaña pasada se confirmó la resistencia a fungicidas del agente causal de la mancha amarilla del trigo (*Drechslera tritici-repentis*) en nuestro país (Sautua & Carmona, 2019) obligando a buscar nuevas alternativas de control, en un escenario de mayor presión de enfermedades y mayor nivel de resistencia en general.

El uso de diferentes estrategias de protección, empleando productos biológicos para el control de enfermedades, puede ayudar a retrasar el desarrollo de resistencia a los fungicidas, lograr un mejor control de las enfermedades existentes y re-emergentes del cultivo de trigo y lograr un mejor retorno económico al productor.

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto del uso del hongo biocontrolador *Trichoderma harzianum* (Y-Terra) perteneciente a la empresa YPF Agro en semillas de trigo.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Demostrativa de la Agencia de Extensión Rural del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la localidad de San Antonio de Areco, en el Establecimiento La Fe de Ruta Nacional 8 KM 122 (BA).

Los suelos sobre los que se estableció el experimento son Serie Capitán Sarmiento, Argiudol vértico, familia fina, illítica, térmica (Soil Taxonomy V. 2014), utilizando como material el trigo denominado Ceibo de ciclo intermedio. La siembra se realizó el 27 de junio de 2020, con un espaciado de 20cm entre surcos y una densidad de 360 plantas por metro cuadrado (pl/m²).

La fertilización constó de 120 kilos por hectárea (kg/ha) de fosfato mono-amónico al momento de la siembra, y 220 kg/ha de urea en el estadio de macollaje.

Previamente se realizó un barbecho el 28 de mayo de 2020 con 2.0 litros por hectárea (L/ha) de Glifosato al 62% sumado a 100 centímetros cúbicos por hectárea (cm³/ha) de Picloram y 800 cm³/ha de cletodim. En macollaje, específicamente el 22 de agosto de 2020, se aplicaron 500 cm³/ha de 2,4D y 5 gramos por hectárea (gr/ha) de Metsulfurom.

Los ensayos tuvieron un diseño en bloques al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 1,4 metros de ancho y 5 metros de largo con 7 surcos distanciados a 0,2 metros entre sí. Todas las parcelas recibieron dos aplicaciones de fungicidas durante el ciclo del cultivo, una a base de Amystar Xtra (cyproconazole 8% sumado azoxistrobina 20%) en Z32 y otra a base de Opera (pyraclostrobin 13,3 % con epoxiconazole 5%) en Z47.

Las aplicaciones se realizaron con una mo-



chila experimental de gas carbónico cuya barra tiene 5 pastillas de cono hueco tipo 80 015 distanciadas a 35 centímetros entre sí. La presión de trabajo fue de 4 bar y el volumen erogado fue de 140 L/ha.

Se evaluó el número de plantas y espigas logradas por metro cuadrado en cada uno de los tratamientos en el estadio de Z13 el 31 de agosto 2020 de la escala de Zadocks et. al. (1974), contando las plantas completamente emergidas sobre seis metros lineales de cada parcela. El número de espigas por metro cuadrado se evaluó de la misma forma contando el número de espigas logradas en Z83 el 23 de noviembre 2020. La fecha de emergencia registrada fue el 18 de julio de 2020.

Para evaluar el control de RA y RH de los curasemillas, se estimó la severidad sobre 10 plantas por parcela utilizando la escala porcentual de Cobb modificada por Peterson et al., (1948) sobre las hojas superiores en el momento que se comenzaron a detectar las primeras infecciones siendo la misma a los 86 días después de la siembra (DDS) coincidiendo con el estadio fenológico de Z32. En el caso de MA se utilizó la escala diagramática para bruzone de arroz (Siqueira de Azevedo, 1998) en las mismas hojas y estadio fenológico. A partir de estos datos se calculó la severidad promedio e incidencia foliar promedio de cada tratamiento.

La cosecha se realizó con una cosechadora autopropulsada de parcelas dentro de los cinco surcos centrales el 05 de diciembre de 2020. Sobre una muestra del grano cosechado se determinó el peso de mil granos (PMG) y peso hectolitrico (PH). Se realizó un análisis de la varianza para un DBCA y se compararon las medias con el test LSD al 0,05.

TABLA 1. TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN APLICADOS EN EL EXPERIMENTO. CAMPAÑA 2020

TRATAMIENTOS	DOSIS FÓSFORO	DOSIS
1	Testigo	
2	Vibrance Integral	250 cc/100 kg semilla
3	Kit Sistiva (Premis + Sistiva)	25cc + 75cc/100Kg de semilla
	Imidacloprid	100cc/100 Kg de semilla
4	Y-Terra (<i>Trichoderma H.</i>)	150cc/100 Kg de semilla
	YPF Bioprotector	200cc/100 Kg de semilla
	<i>Azospirillum Brasiliense</i>	1000cc/100Kg de semilla
6	Y-Terra (<i>Trichoderma H.</i>)	150cc/100 Kg de semilla
	YPF Bioprotector	200cc/100 Kg de semilla
7	Y-Terra (<i>Trichoderma H.</i>)	150cc/100 Kg de semilla
	<i>Azospirillum Brasiliense</i>	1000cc/100Kg de semilla

TABLA 2. ANÁLISIS DE SUELO EFECTUADO AL MOMENTO DE LA SIEMBRA

Materia Orgánica	Fósforo extractable	N-Nitratos (0-20) cm	N-Nitratos (20-40) cm	N-Nitratos (40-60) cm	pH
%	mg kg ⁻¹	ppm	Ppm	ppm	agua 1:2,5
3.0	27.7	.85	.32	.77	.1
Medio	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Neutro

FOTOGRAFÍA 1 Vista del experimento





Resultados

La precipitación total registrada durante el ciclo de crecimiento del cultivo ascendió a los 317 mm, mientras que el promedio histórico entre el año 1982 y 2019 para los mismos meses fue de 579 mm lo que pone en evidencia la considerable disminución de oferta hídrica que tuvo durante su crecimiento. A su vez como se observa en la Figura 1 hubo una distribución muy irregular de la misma con adecuadas precipitaciones en los meses de Marzo y Abril, que posibilitaron una recarga del perfil, aunque la misma disminuye notablemente durante el mes de Mayo debido a las escasas precipitaciones registradas. Con el cultivo implantado durante los meses de Junio, Julio y Agosto el déficit de precipitaciones se mantuvo y junto con temperaturas más frías de lo normal causaron importantes daños durante el estadio de macollaje e impusieron un retraso en la evolución de las enfermedades sobre el mismo.

Durante los meses de Septiembre y Octubre las precipitaciones aumentaron y el cultivo pudo transitar el periodo crítico con una mejor oferta hídrica. Durante el mes de Noviembre las precipitaciones disminuyeron nuevamente pero las menores temperaturas registradas permitieron un adecuado periodo de llenado de granos del cultivo que permitieron obtener aceptables niveles de producción.

FIGURA 1. PRECIPITACIONES MENSUALES CAMPAÑA 2020 Y PRECIPITACIONES PROMEDIO MENSUALES HISTÓRICAS (1982-2019) EN LA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE ARECO.

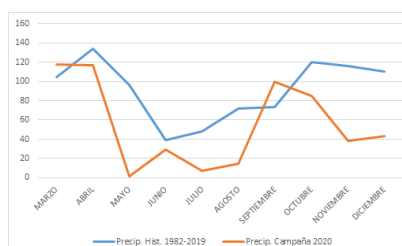


TABLA 3. MEDIAS DE PLANTAS/M2 EN Z13 Y ESPIGAS/M2 Z83

Tratamientos	Plantas/m ²	Espigas/m ²
1	308 a	568 b
2	319 a	616 a
3	339 a	624 a
4	333 a	626 a
5	327 a	620 a
6	323 a	628 a

TABLA 5: PMG, PH Y RENDIMIENTO DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.

	PMG	PH	Rinde Kg/ha
1	33,3 b	71,6 a	5550 a
2	36,3 ab	71,5 a	6040 a
3	36,3 ab	71,6 a	6061 a
4	36,8 a	71,6 a	5938 a
5	34,3 ab	69,7 a	5900 a
6	36,0 ab	71,4 a	6226 a

Conclusiones

No se encontraron diferencias significativas en rendimiento para los seis tratamientos; sin embargo los tratamientos con aplicación de curasemillas mostraron incrementos de rendimiento entre los 388 Kg/ha y los 676 Kg/ha con respecto al testigo sin curar. Se hallaron diferencias significativas para el PMG siendo el tratamiento con aplicación de Y-terra completo el que mostro el mayor valor y se diferenció significativamente del testigo. No hubo diferencias significativas para el PH.

Todos los curasemillas mostraron un incremento en el número de plantas y espigas logradas con respecto al testigo sin curar a pesar de que no se hallaron diferencias significativas. En el primer caso se evidenciaron aumentos de 11 a 31 plantas/m² y en el segundo caso aumentos de 48 a 60 espigas/m² según el curasemilla empleado.

En cuanto al control de enfermedades no se observan grandes diferencias entre el testigo y los curasemillas empleados debido, probablemente, al bajo nivel de enfermedades presente hasta la encañazon del cultivo por las bajas temperaturas y el déficit hídrico registrado; sin embargo puede verse un mejor control de MA y RA en los tratamientos que incluyen Trichoderma harzianum.

Estas diferencias en rendimiento, presión de enfermedades y plantas logradas, podrían incrementarse en campañas con una dotación hídrica más adecuada que permitan un normal desarrollo de las enfermedades del cultivo y de esta manera potenciar el efecto controlador de los curasemillas. [-]

TABLA 4: SEVERIDAD E INCIDENCIA DE MA, RA Y RH 86 DDS (Z32).

Tratamiento	MA		RA		RH	
	Sev (%)	Inc	Sev (%)	Inc	Sev (%)	Inc
1	1,4	14%	0,9	7%	0,0	0%
2	1,2	12%	0,5	9%	0,0	0%
3	1,1	12%	0,4	6%	0,0	0%
4	0,8	9%	0,3	4%	0,0	0%
5	0,8	9%	0,5	6%	0,0	0%
6	0,4	6%	0,2	4%	0,0	0%

FIGURA 2: RENDIMIENTO DE TRIGO SEGÚN ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN.

