



📍 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:

Fertilización con urea azufrada en trigo y cloruro de potasio

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

El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de los nutrientes (nitrógeno, azufre y potasio) en el trigo con la tecnología ofrecida por YPF Agro.

Introducción

El trigo es un cultivo tradicional de la región Pampeana argentina, y el principal cereal de invierno que ocupa esta superficie agrícola. Además de su valor económico, la importancia en las rotaciones se ha incrementado hasta tornarse un participante indispensable de los sistemas productivos.

Entre sus aportes, pueden mencionarse la amplia y durable cobertura de residuos, gran capacidad de competencia con las malezas y mayor aprovechamiento del suelo y maquinaria. Junto con la cebada, desarrollan una estratégica capacidad de crecimiento al final de la primavera, etapa clave para el normal progreso de los cultivos de verano. Es en esta época del año donde se incuban procesos de enmalezamiento y ascenso freático que podrían limitar la productividad futura de soja y maíz.

La fertilización con nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) ha generado incrementos frecuentes y de considerable magnitud en los rendimientos de trigo. Por esta razón, su utilización es recurrente en diferentes zonas y planteos productivos. La aplicación de potasio (K) no es una práctica habitual en la región debido a la alta disponibilidad de este nutriente en los suelos pampeanos; sin embargo el cultivo de trigo es altamente demandante en este nutriente ya que cumple una función importante en la translocación de fotoasimilados durante la etapa de llenado de los granos.

En la actualidad, se están desarrollando nuevas tecnologías con potencialidad para mejorar la productividad e incrementar la eficiencia de uso de los nutrientes. Una de ellas es la tecnología de fertilización con urea impregnada con azufre y el Cloruro de Potasio (CLK) ofrecida por la empresa YPF Agro.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Demostrativa de la Agencia de Extensión Rural San Antonio de Areco del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. El mismo se estableció sobre un suelo Serie Capitán Sarmiento, Argiudol vértico, familia fina, illítica, térmica (Soil Taxonomy V. 2014) con una material de trigo denominado IS Tordo de ciclo Intermedio con fecha de siembra el 27/06/2020, espaciado a 0.2 mts entre surcos con una densidad de siembra de 360 pl/m². Se realizó un barbecho el 28/5/2019 con 2.0 L/ha Glifosato al 62 % + 100 cm³/ha de Picloram + 800 cm³/ha de cletodim y en macollaje (22/08/2020) se aplicó 500 cm³/ha 2,4 D + 5 g/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 m de ancho y 5 m de largo con 7 surcos distanciados a 0,2 m entre sí.

Las aplicaciones de los fertilizantes se realizaron al voleo durante el estadio de macollaje el 24/08/2020. Todas las parcelas recibieron dos aplicaciones de fungicidas durante el ciclo del cultivo, una a base de Amystar Xtra (cyproconazole 8% + azoxistrobina 20%) en Z32 y otra a base de Opera (pyraclostrobin 13,3 % + epoxiconazole 5 %) en Z47. Estas aplicaciones se realizaron con una mochila experimental de gas carbónico cuya barra tiene 5 pastillas de cono hueco tipo 80 015 distanciadas a 0,35 m entre sí. La presión de trabajo fue de 4 bar y el volumen erogado fue de 140 L/ha. En la **Tabla 1** se detallan los tratamientos aplicados y en la **Tabla 2** el análisis de suelo.

Durante el ciclo del cultivo se determinó el número de macollos en Z32 (21/09/2020) y el número | [CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE >>](#)

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 020 mts de distancia



<< | de espigas en Z83 (23/11/2020) contando las macollos y/o espigas sobre seis metros lineales de cada parcela.

La cosecha se realizó con una cosechadora autopropulsada de parcelas dentro de los cinco surcos centrales el 05/12/20. 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. | [CONTINÚA EN PÁGINA SIGUIENTE >>](#)

TABLA 1. TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN APLICADOS EN EL EXPERIMENTO. CAMPAÑA 2019/2020

TRATAMIENTOS	DOSIS FÓSFORO	DOSIS NITRÓGENO	DOSIS POTASIO
1	100 kg/ha de PMA	220 kg/ha de Urea	
2	100 kg/ha de PMA	220 kg/ha de Urea	100 Kg/ha CLK
3	100 kg/ha de PMA	220 kg/ha de Urea azufrada	
4	100 kg/ha de PMA	274 lt/ha de Solmix (28 % N – 5,2 % S)	
5	100 kg/ha de PMA	220 kg/ha de Urea azufrada	100 Kg/ha CLK
6	130 kg/ha de Mezcla YPF (12-40-00-05S-1Zn)	220 kg/ha de Urea	
7	130 kg/ha de Mezcla YPF (12-40-00-05S-1Zn)	220 kg/ha de Urea	100 Kg/ha CLK
8	130 kg/ha de Mezcla YPF (12-40-00-05S-1Zn)	220 kg/ha de Urea azufrada	
9	130 kg/ha de Mezcla YPF (12-40-00-05S-1Zn)	274 lt/ha de Solmix (28 % N – 5,2 % S)	
10	130 kg/ha de Mezcla YPF (12-40-00-05S-1Zn)	220 kg/ha de Urea azufrada	100 Kg/ha CLK

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
3.02	77	.8	5.32	.7	7.1
medio	alto	bajo	bajo	bajo	neutro

FOTOGRAFÍA 1 Vista del experimento





Resultados

La precipitación total registrada durante el ciclo de crecimiento del cultivo fue de 317 mm, por debajo del promedio histórico (1982-2019) que es 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.

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 y alcanzar aceptables niveles de producción.

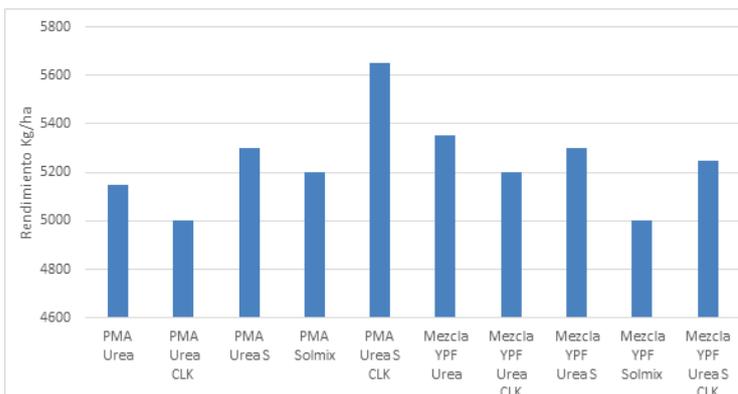
En la **Tabla 3** se presentan las medias de macollos y espigas por metro cuadrado y granos por espiga; mientras que en la **Tabla 4** se presentan las medias de rendimiento, PMG y PH y en la **Figura 2** se presentan los rendimientos.

TABLA 3. MEDIAS DE MACOLLOS/M2 EN Z32, ESPIGAS/M2 Z83 Y GRANOS/ESPIGA

Tratamientos	Macollos/m ²	Espigas/m ²	Granos/espiga
1	594 a	603 b	24 a
2	598 a	634 a	22 a
3	603 a	618 ab	24 a
4	609 a	632 a	23 a
5	632 a	617 ab	26 a
6	618 a	616 ab	25 a
7	647 a	633 a	23 a
8	649 a	632 a	23 a
9	647 a	634 a	22 a
10	641 a	631 a	23 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

DMS Macollos = 74.5; DMS Espigas = 26.2; DMS Granos = 4.3.



Conclusiones

No se encontraron diferencias significativas en rendimiento para los distintos tratamientos; sin embargo puede observarse que en aquellos tratamientos con PMA de base el agregado de azufre o potasio más azufre produjo incrementos de rendimientos con respecto al uso de urea solo, mientras que en aquellos con la mezcla arrancadora YPF de base no se evidenciaron aumentos de rendimiento por el uso de azufre o potasio. Esto probablemente sea debido al aporte del primero de ellos que realiza este fertilizante arrancador. Tampoco se hallaron diferencias significativas para el PMG y el PH.

No se observaron diferencias significativas en el número de macollos/m² y granos/espiga, pero si en el número de espigas/m² teniendo el T1 el número más bajo, seguido por el T6, T5 y T3 y con diferencias significativas con respecto al T1 el resto de los tratamientos con aumentos promedios de 30 espigas/m² aproximadamente. [-]

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

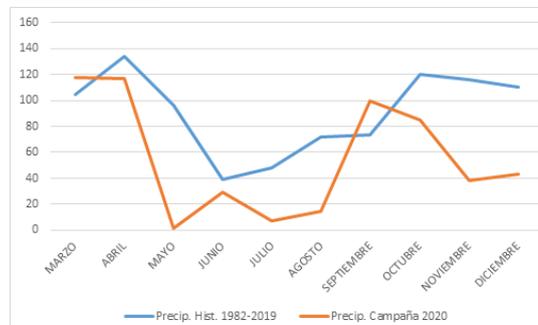


TABLA 4: PMG, PH Y RENDIMIENTO DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS.

Tratamientos	PMG	PH	Rinde Kg/ha
1	34,5 a 7	1,6 a	5150 a
2	35,5 a 7	2,3 a	5000 a
3	35,0 a 7	2,0 a	5300 a
4	34,5 a 7	1,9 a	5200 a
5	35,0 a 7	1,4 a	5650 a
6	34,8 a 7	1,7 a	5350 a
7	36,0 a 7	2,1 a	5200 a
8	34,3 a 7	2,5 a	5300 a
9	33,3 a 7	3,2 a	5000 a
10	35,0 a 7	2,6 a	5250 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

DMS Rendimiento= 922; DMS PMG = 5.5; DMS PH = 2.07

FIGURA 2. RENDIMIENTO DE TRIGO SEGÚN ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN.