

Fósforo, nitrógeno, zinc y boro en la producción de trigo

*Ing. Agr. M.Sc. Luis Ventimiglia
 *Lic. Econ. Lisandro Torrens Baudrix
Abril 2020

La superficie de trigo en la Argentina, en la campaña 19/20, fue superior a 6 millones de hectáreas. Un porcentaje importante de esta área fue fertilizada a fin de mejorar su rendimiento. Este aspecto habla a las claras de la intención de lograr mejores resultados. El tema es saber si con lo que se fertilizó fue suficiente, o fue solo un paliativo. Posiblemente que esta última posición sea la más acertada. Normalmente las dosis son pequeñas, y por otro lado, aportan algunos nutrientes, tales como nitrógeno, fósforo, azufre, etc. Sin embargo además de estos, hay otros nutrientes que también son imprescindibles.

La AER INTA 9 de Julio realizó en la campaña 19/20 una experiencia en donde se comparó el comportamiento de algunos nutrientes y también la dosis de algunos de ellos, a efectos de verificar el comportamiento del trigo, tanto en el rendimiento como en su calidad.

La experiencia se efectuó en el campo de los Hnos. Masacecci, en la zona de Mulcahy, partido de 9 de Julio. El antecesor fue soja de primera. El lote fue laboreado con cincel, disco doble acción, rastra y rolo. Previo a la siembra se efectuó un análisis de suelo, el cual se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis de suelo

Profundidad	MO (%)	pH	P (ppm)	N-NO ₃ (ppm)	S-SO ₄ (ppm)	B (ppm)	Zn (ppm)
0-20 cm	2,82	6,0	8,9	12,2	5,2	0,50	1,00
20-40 cm				9,1			
40-60 cm				5,1			

Fuente: Laboratorio Los Cardales – Nueve de Julio

Los tratamientos ensayados se presentan en la tabla 2

Tabla 2: Tratamientos ensayados

1. Testigo
2. Fósforo 15 kg/ha (67 kg/ha MAP)
3. Fósforo 30 kg/ha (133 kg/ha MAP)
4. Fósforo 30 kg/ha (133 kg/ha MAP impregnado con Zn)
5. Fósforo 30 kg/ha (133 kg/ha MAP impregnado con Zn) + 20 l/ha de Nitroplus 18 en hoja bandera
6. Fósforo 30 kg/ha (133 kg/ha MAP impregnado con Zn) + Boro (Nutra boro 2 l/ha)

Nitroplus 18: Contiene 18 % de nitrógeno y 7 % de calcio.

Nutra boro: Contiene 9,2 % de boro

Todos los tratamientos recibieron 100 kg/ha sulfato de calcio + 114 kg de nitrógeno como urea (248 kg/ha).

La siembra se realizó el 27 de junio, empleándose la variedad Baguette 550 a razón de 250 granos/m². Cada unidad experimental dispuso de 9 surcos por 7 metros de largo, la separación entre surcos fue de 0,233 m. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones.

El ensayo se mantuvo libre de malezas, plagas insectiles y enfermedades durante todo el ciclo.

La cosecha se efectuó el 19 de diciembre con una cosechadora Winterstager Elite. De cada parcela se recolectaron 6 surcos por 7 metros de largo, (9,8 m²). La muestra de cada parcela fue posteriormente pesada y tomada su humedad, el rendimiento obtenido se expresó en kg/ha a 14 % de humedad. El rendimiento y demás parámetros evaluados de cada tratamiento se expresan en la tabla 3.

Tabla 3: Rendimiento (kg/ha), Peso hectolítrico (hl/kg), proteína (%) y gluten (%)

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Peso hectoli. (kl/kg)	Proteína (%)	Gluten (%)
1	6.466 a	81,6 a	12,2 a	33,2 a
2	6.878 ab	79,8 a	12,0 a	32,2 a
3	7.189 bc	80,9 a	12,2 a	33,2 a
4	7.141 bc	81,6 a	11,8 a	31,5 a
5	7.264 bc	80,5 a	11,9 a	32,2 a
6	7.454 c	81,0 a	12,0 a	32,7 a
CV (%)	3,9	1,4	2,5	3,2

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias significativas por el test de Fisher ($p < 0,05$).

Consideraciones generales

La campaña, climáticamente hablando fue un tanto compleja. Las lluvias cesaron a partir del 17 de junio (último evento importante), luego recién después de 4 meses se registraron precipitaciones de cierta consideración. No cabe duda que la napa freática ayudó considerablemente para alcanzar los rendimientos que se lograron.

El lote donde se realizó la experiencia es de muy buena aptitud, si bien nutricionalmente no es un "super lote", tiene atributos, como

muchos suelos hapludoles de esta zona. Estos tienen capacidades de mineralización muy altas, inclusive en épocas invernales, sobre todo cuando los inviernos no presentan temperaturas muy bajas.

El Tratamiento 2 (T2) representa, en gran medida la respuesta a fósforo, dado que recibió la misma cantidad de nitrógeno y azufre que el resto de los tratamientos, incluido el T1 (testigo). Como se aprecia en la tabla 1, el contenido de fósforo se encontraba por debajo del nivel crítico, de esta manera, la provisión de 15 kg/ha de fósforo (T2), permitió lograr un incremento de rendimiento de 412 kg/ha, lo cual representa una eficiencia de 27,5 kg de trigo por kg de fósforo aplicado.

Cuando la dosis se incrementó al doble (Tratamiento 3 = 30 kg de fósforo), el rendimiento siguió creciendo (723 kg/ha), pero a una tasa levemente menor, tal lo indica la ley de los incrementos decrecientes. En este caso la respuesta fue de 24,1 kg de trigo por cada kg de fósforo aplicado, valor nada despreciable.

Respecto a los demás tratamientos no se verificó respuesta zinc tratamiento 4, de acuerdo al análisis el valor registrado estaba en el límite de lo que indica la bibliografía. Tampoco se obtuvo respuesta a la adición foliar de nitrógeno Tratamiento 5. Sí se detectó un incremento de rendimiento a la aplicación de boro, algo ya encontrado en esta zona y con el cultivo de trigo, maíz y soja, en otras campañas.

El análisis de suelo indicaba un valor también ubicado en el límite. La respuesta alcanzada fue de 313 kg/ha (Tratamiento 6 vs. Tratamiento 4) lo que representa, de acuerdo a la cantidad de boro empleado, un incremento de 1,7 kg de trigo por gramo de boro adicionado.

La respuesta a fósforo no es llamativa, la zona tiene habitualmente respuesta a este nutriente, como así también a nitrógeno y azufre, (algo no estudiado en esta experiencia). Lo que sí marca un alerta es la respuesta a boro. Anualmente los cultivos van presentando mayor respuesta a la adición de algunos micronutrientes, dentro de estos el boro ocupa un lugar de privilegio en este orden. Se deberá seguir trabajando en estos aspectos, dado que pequeños aportes pueden significar a futuro importantes incrementos de rendimiento y una mayor potencialización de los demás nutrientes adicionados.

Agradecimiento: Los autores agradecen a los Hnos Masacecci y todo su equipo, por la posibilidad de llevar adelante esta experiencia en su establecimiento, como así también a la empresa Stoller y Altebio, por el aporte de los productos aquí ensayados.