

IMPACTO DE LA ELECCIÓN DEL MATERIAL Y NUTRICIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD NORESTE LA PAMPA

Juan Apollonio¹; Cristian Álvarez²; Matías Saks³; Romina Fernández⁴; Gastón Galetto⁵

¹ Asesor privado; ² AER INTA General Pico; ³ Bunge Argentina S.A; ⁴ EEA INTA Anguil; ⁵ Productor agropecuario

Introducción

El cultivo de trigo en los últimos años ha presentado un notable avance en genética, que vino acompañado por un intensivo uso de tecnología, principalmente asociada a la fertilización nitrogenada y fosforada. No obstante, el Nitrógeno (N) y el Fósforo (P) continúan siendo los principales nutrientes que condicionan la productividad y la eficiencia de uso de captura de recursos por parte del cultivo. La fertilización fosforada a su vez interactúa con la respuesta a N. La deficiencia de P reduce la eficiencia de uso de N, al afectar la absorción total del nutriente, podría reducir el rendimiento, pero también la concentración de proteína en grano (Ferraris et al., 2017). Por otra parte, la detección de carencias de meso y micronutrientes como Azufre (S) o Zinc (Zn) ha cobrado relevancia. Las mejoras en los rendimientos asociadas a estos nutrientes se manifiestan en una amplia región donde el cultivo de trigo cobra vital importancia. El objetivo del trabajo fue evaluar diferentes genotipos y uso de tecnología en el cultivo de trigo y su efecto sobre la productividad y calidad comercial.

Metodología

La experiencia se desarrolló durante la campaña 2022 en el establecimiento “Santa Luisa” ubicado en la localidad de Bernardo Larroudé (La Pampa) sobre un Hapludol éntico, con soja de primera como antecesor del cultivo de trigo. Los tratamientos evaluados fueron i) diferentes genotipos bajo tres estrategias de fertilización (Testigo, Tecnología productor y Alta Tecnología). El análisis de suelo pre siembra para la profundidad 0-20 cm arrojó los siguientes contenidos de nutrientes: N-

Nitratos 26,78 kg/ha, Fósforo Bray 14,2 ppm, MO 1,5%, pH 6,52, conductividad 0,5 dS/cm. En el tratamiento testigo se fertilizó con 9 kg P/ha y 5 kg N/ha, en el tratamiento “Tecnología productor” se fertilizó con + 9 kg P/ ha y 60 kg N/ ha y en el tratamiento “Alta Tecnología” se fertilizó con + 26 kg P/ ha + 15 kg de S/ha + 1,5 kg de Zn/ha y 150 kg N/ ha. Las fuentes de fertilizantes utilizadas para el tratamiento de Baja tecnología fueron Fosfato Mono amónico + Urea, mientras que para el tratamiento de alta tecnología se utilizó Microessentials SZ + urea. La siembra se realizó el 7 de junio de 2022. El ensayo presentó un diseño en franjas con parcelas divididas con tres repeticiones. Previo a la siembra se realizó un control químico de malezas con 2 l ha⁻¹ de glifosato + 300 cm³ ha⁻¹ de 2,4D. En estadios reproductivos del cultivo se realizó la aplicación de fungicidas para suprimir patógenos que puedan incidir en el crecimiento y desarrollo del cultivo. A la siembra del cultivo se determinó el contenido de humedad del suelo por gravimetría hasta los 200 cm de profundidad. Se calculó consumo de agua o uso consuntivo (UC) del cultivo [agua al secado – (agua a la siembra + precipitaciones)] y mediante el cociente entre el rendimiento de grano y el UC se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA).

Resultados

El ensayo se instaló sobre un suelo con 55,7% de arena, con presencia de capa de tosca a los 250 cm de profundidad, y con una disponibilidad de agua (0-200 cm) de 170 mm.

En la Tabla 1 se detallan las precipitaciones mensuales durante el desarrollo del estudio y los valores medios históricos de la región (1970-2020), observándose que las precipitaciones desde la siembra hasta la cosecha del cultivo resultaron inferiores a las medias históricas registradas.

Tabla 1: Precipitaciones (mm) mensuales del 2022 durante el desarrollo del estudio y las comprendidas entre 1970-2020

	M	J	J	A	S	O	N	D
Prec. 2022	0	0	25	1	15	73	98	32
1970-2020	39	18	18	28	55	111	108	110

Productividad, componentes de rendimiento, proteína y eficiencia de uso de agua

La producción de grano varío en función de la tecnología utilizada en ciclos largos. En Alta Tecnología el rendimiento varió entre 4600 y 6300 kg/ha, mientras que en Tecnología “productor” los rindes fueron inferiores y se encontraron entre 2600 y 3300 kg/ha, en tanto que, para el testigo los rendimientos fueron entre 1400 y 2900 kg/ha respectivamente. El peso de mil granos presentó un rango entre 30 a 40 g en Alta Tecnología y entre 32,5 y 40 g en Tecnología productor. Las diferencias entre el rendimiento de los genotipos evaluados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Efecto de la incorporación de Tecnología (kg/ha) sobre el rendimiento de los genotipos de ciclos largos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Catalpa	6214	3342	2429
B750	5682	3164	2585
HB4 202	5682	2807	2344
MS122	5587	3220	2781
MS221	5587	2854	2807
HB4 222	5398	2986	2159
MS119	5114	2674	1491
B620	4616	2919	2074
Promedio campaña	5260	2930	2262

Para los ciclos cortos también el uso de la tecnología incidió en el rendimiento. En este sentido se comprobó que, en Alta Tecnología el rendimiento varió entre 1500 y 4800 kg/ha, mientras que en Tecnología “productor” los rindes fueron inferiores entre 1400 y 3300 kg/ha, en tanto que, el testigo presentó rendimientos más bajos (800 y 2600 kg/ha). El peso de mil granos se encontró entre 30 a 40 g en Alta Tecnología y entre 32,5 y 40 g en Tecnología productor. Las diferencias entre el rendimiento de los genotipos evaluados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Efecto de la incorporación de Tecnología sobre el rendimiento (kg/ha) de los genotipos de ciclos intermedio-cortos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Aromo	4759	2652	1491
B525	4743	3220	2521
HB4 221	4297	2807	2060
HB4 501	3374	2852	1832
MS817	1559	1468	806
Promedio campaña	3746	2600	1742

En la Tabla 4 y 4.1 se puede observar la concentración de proteína en función del genotipo y tecnología (Ciclo largo y corto, respectivamente). Los cambios en proteína estarían asociados principalmente al uso de tecnología, presentando en promedio mayores niveles de proteína, los tratamientos de Alta tecnología en cada material evaluado.

Tabla 4. Concentración de proteína (%) según genotipo y tecnología para ciclos largos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo	Promedio campaña
Catalpa	12,9	11,3	9,8	11
B750	12,9	11,1	10,2	11
HB4 202	13,2	11	10,2	11
MS122	13,3	12,3	10,3	12
MS221	13,8	12,4	11,2	12
HB4 222	12,2	11,2	10,8	11
MS119	13,9	12,8	11,5	13
B620	13,9	12,1	10,0	12

Tabla 4.1. Concentración de proteína (%) según genotipo y tecnología para ciclos cortos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo	Promedio campaña
Aromo	13,9	12,8	10,9	13
B525	13,2	12,0	12,2	12
HB4 221	15,5	12	11,2	13
HB4 501	12,2	11,1	10,1	11
MS817	16,6	15,6	12,4	15

En general y considerando valores promedios en eficiencia en el uso del agua se comprobó que los mismos fueron de 14, 8 y 6 kg de grano/ha mm para Alta, Baja tecnología (productor”) y testigo, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5: Valores de eficiencia de uso de agua (kg grano/mm ha), en función del uso de tecnología y genotipos de ciclo largos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Catalpa	17	9	7
B750	15	9	7
HB4 202	15	8	6
MS122	15	9	8
MS221	15	8	8
HB4 222	15	8	6
MS119	14	7	4
B620	12	8	6
Promedio campaña	14	8	6

Por su parte en la Tabla 6 se presentan los valores promedios para los ciclos cortos, de la eficiencia en el uso del agua. Para Alta, Baja tecnología (productor) y testigo, los mismos fueron de 10, 7 y 5 kg de grano/ha mm, respectivamente.

Tabla 6: Valores de eficiencia de uso de agua (kg grano/mm ha), en función del uso de tecnología y genotipos de ciclos cortos.

Materiales	Alta tecnología	Media Tecnología	Testigo
Aromo	13	7	4
B525	13	9	7
HB4 221	12	8	6
HB4 501	9	8	5
MS817	4	4	2
Promedio campaña	10	7	5

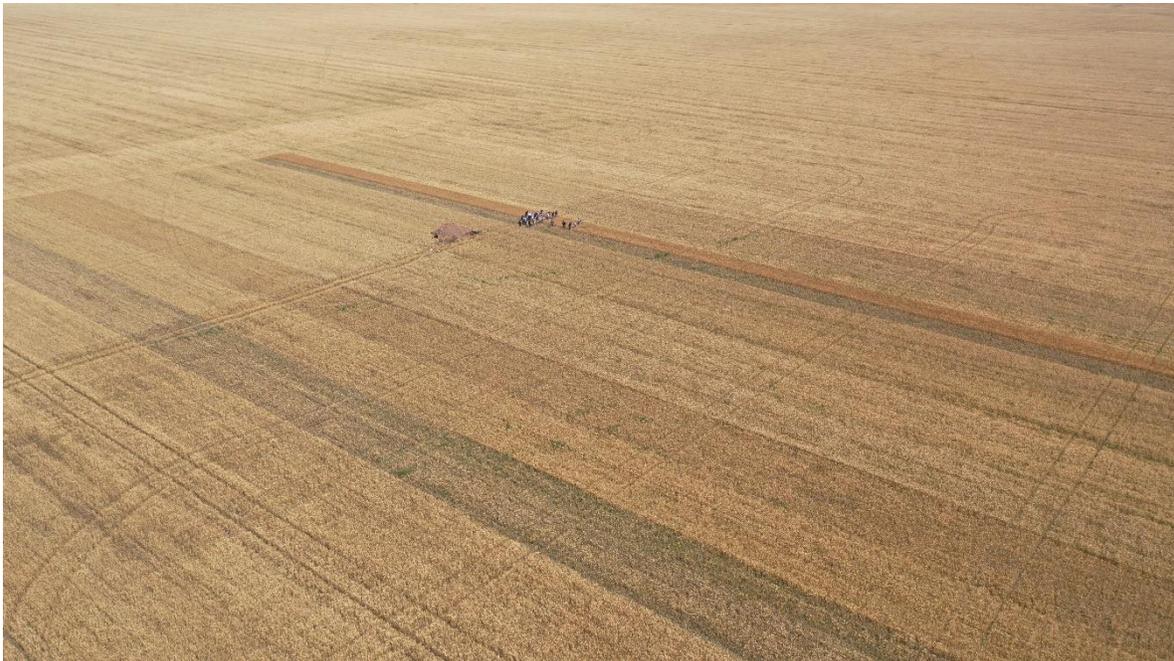
De estos resultados se desprende que el incremento en la EUA por uso de tecnología/nutrición fue alrededor del 60%, marcando un fuerte impacto en algunos materiales.

Conclusiones

La mejora de la fertilización disminuyó el efecto varietal sobre la producción y contenido de proteína (>11%). Los cultivares mostraron cambios en los niveles de

partición, priorizando rendimiento o calidad según la variedad considerada (ciclos largos B750 y Catalpa, y en cortos MS817, HB4221). El estudio de la interacción cultivar x fertilización resulta agronómicamente relevante, para elegir una combinación de genética y nivel tecnológico para explorar potenciales de rendimiento y calidad. Los parámetros más importantes que se modificaron por el uso de tecnología fueron el nivel de proteína (+ 25%) y la EUA (+56%) en promedio para ambos ciclos de trigo.

Anexo fotos:





Ing. Juan **Apollonio** (MP: 1067)
Ing. Cristian **Álvarez** (MP: 1079)
Ing. Matias **Saks** (MP: 1038)
Ing. Romina **Fernández** (MP: 752)