

RESPUESTA DEL CULTIVO DE COLZA A NITRÓGENO, AZUFRE Y BORO

Campaña 2013/14

DESARROLLO RURAL-UNIDAD TERRITORIAL AGRÍCOLA
INTA EEA PERGAMINO

Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris⁽¹⁾, Lucrecia A. Couretot⁽¹⁾ Juan Urrutia⁽²⁾

1. Área de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino. Av Pte. Dr. Frondizi km 4,5 (B2700WAA) Pergamino

2. Bunge Argentina SA

nferraris@pergamino.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La colza (*Brassica napus*) es una oleaginosa invernal, cuya superficie se expandió últimamente en Argentina a partir de la demanda fluida de su grano como producto de exportación y sus altos precios. La elección de un lote con baja cobertura, siembras tempranas, un barbecho limpio, el control de polilla de las coles (*Plutella xylostella* L.) y la preferencia por variedades de buen comportamiento a Pie negro o Necrosis del cuello (*Phoma lingam*), además de una cosecha oportuna y cuidadosa son factores claves que condicionan la obtención de un buen cultivo (Cencig y Villar, 2012; Schwab, M. 2010). Como en otros cultivos invernales, la reserva hídrica inicial es un factor determinante, a los que se debe agregar la elección de un lote con escaso riesgo de heladas.

La colza es exigente en nutrientes (Tabla 1), siendo sus requerimientos unitarios sólo superados por los de Soja. Ensayos previos la señalan como un cultivo con alto potencial de respuesta a la fertilización, espacialmente con nitrógeno (N) y azufre (S) (Fontanetto et al., 2011, Merchiori et al., 2010). Son conocidos sus elevados requerimientos de azufre, debido a los altos contenidos de compuestos volátiles azufrados en planta. Por otra parte, algunos aspectos del manejo del cultivo son poco conocidos, por ejemplo, su adaptación a la siembra en hileras angostas o separadas.

Tabla 1: Requerimientos nutricionales de la Colza (García y Correndo, 2012).

Nutriente	kg/ ton producida
Nitrógeno (N)	60
Fósforo (P)	15
Potasio (K)	65
Calcio (Ca)	33
Magnesio (Mg)	10
Azufre (S)	12
Zinc (Zn)	0,15
Boro (B)	0,09

Los objetivos de este trabajo fueron 1. Evaluar la respuesta de colza a la aplicación de diferentes combinaciones de N, S y Boro (B) y 2. Cuantificar el efecto que produce la nutrición de colza en el rendimiento de la soja de 2da. Hipotetizamos que 1. El cultivo de colza responde eficientemente al agregado de N, S y de microelementos como B y 2. La fertilización que recibe la colza afecta positivamente la producción de soja de 2da.

Palabras claves: Colza, cobertura, nutrientes, fertilización, respuesta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña 2013, se condujo un experimento de fertilización en la localidad de Colón, sobre un suelo Serie Rojas, Argiudol típico. Se sembró una variedad primaveral, el día 1 de Junio. El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar con tres repeticiones, y tratamientos en arreglo factorial de aplicaciones de N (3), S (S) y B (2). Estos tratamientos se describen en la Tabla 2. Por su parte, el suelo del experimento es de media a baja fertilidad, en casi todos los parámetros analizados (Tabla 3).

Tabla 2: *Tratamientos de fertilización y espaciamiento aplicados a colza. Colón, año 2013.*

T	Dosis Nitrógeno (kg/ha)	Dosis Azufre (kg/ha)	Dosis Boro (kg/ha)
T1	N0	S0	B0
T2	N60	S0	B0
T3	N100	S0	B0
T4	N0	S10	B0
T5	N60	S10	B0
T6	N100	S10	B0
T7	N0	S30	B0
T8	N60	S30	B0
T5	N100	S30	B0
T6	N0	S30	B 0,125
T7	N60	S30	B 0,125
T8	N100	S30	B 0,125

Tabla 3: *Datos de suelo al momento de la siembra de colza.*

Profundidad	pH	Materia Orgánica	P-disp.	N-Nitratos 0-20 cm	N-Nitratos suelo 0-60 cm	S-Sulfatos suelo 0-20 cm
cm	agua 1:2,5	%	ppm	ppm	kg ha ⁻¹	ppm
0-20 cm	6,0	2,69	12,0	20,5	86,8	9,6
20-40 cm				8,6		

Todas las parcelas fueron fertilizadas con 100 kg/ha de superfosfato triple de calcio (0-20-0) a la siembra de colza. Para efectuar los tratamientos se utilizaron fuentes líquidas, Urea-Nitrato de amonio (32-0-0), Tiosulfato de amonio (12-0-0-S26) y FoliarSolB (16 -1-0-1,1 B densidad 1,14). Las aplicaciones de N y S se realizaron en estado de inicios de roseta (estado B3, CETIOM), y la aplicación a mediados de floración (F2).

En inicios de maduración (G3) se realizaron evaluaciones de intensidad de verde por Spad, y cobertura por fotografía digital y procesamiento de imágenes. La recolección se realizó en forma manual, con trilla estacionaria de las muestras. Los datos fueron analizados por partición de varianza y análisis de regresión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) Condiciones ambientales

A la siembra, el perfil se encontraba con buena recarga, de 120 mm de agua útil a 100 cm de profundidad. La implantación fue lenta pero uniforme. El cultivo fue desfavorecido por la abundancia de heladas y bajas precipitaciones a finales del invierno –agosto-setiembre- cuando este cultivo alcanza el período crítico y define sus rendimientos (Figura 1).

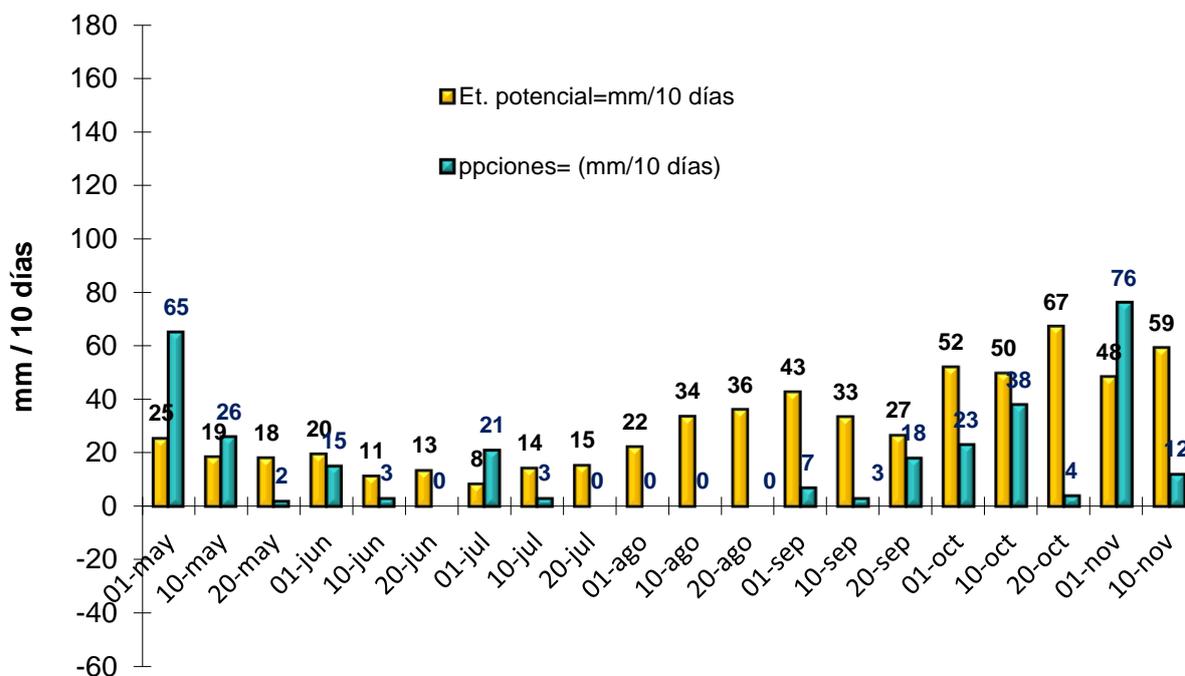


Figura 1: Evapotranspiración potencial y precipitaciones decádicas en Colón durante el período invernal 2013. Datos cada 10 días en mm.

b) Resultados del experimento.

B1. Rendimiento de Colza.

En la Tabla 4 se visualiza el efecto de tratamiento para los diferentes elementos. Por su parte, en la Tabla 5 se presentan variables relacionadas con el crecimiento y la producción del cultivo.

Tabla 4: Significancia estadística para efectos de Nitrógeno, Azufre, Boro y sus interacciones. Fertilización en Colza-Soja. Colón, campaña 2013/14.

Efecto	Significancia estadística
Nitrógeno	P<0,05
Azufre	P>0,10 n.s.
Boro	P<0,001
Int NxS	P<0,10
Int NxB	P>0,10 n.s.
Int SxB	P>0,10 n.s.
Int NxSxB	P>0,10 n.s.
CV=	9,78%

Tabla 5: Intensidad de verde por Spad y cobertura en inicios de maduración, rendimiento de grano y diferencia con el testigo según tratamientos de nutrición. Colón, campaña 2013/14.

Trat	Nutrición	Spad Estrato medio	Spad Estrato superior	Cobertura (%)	Rendimiento (kg/ha)	Dif con testigo (kg/ha)
T1	N0	45,6	43,4	87,2	1106	0
T2	N60	47,3	45,0	94,1	1766	660
T3	N100	47,5	45,1	93,7	2178	1073
T4	N0 S10	45,7	45,0	95,0	1419	314
T5	N60 S10	47,9	46,1	95,1	1832	726
T6	N100 S10	46,8	46,5	94,7	2129	1023
T7	N0 S30	44,9	45,2	96,7	1551	446
T8	N60 S30	48,0	47,1	95,8	2013	908
T9	N100 S30	48,2	47,3	97,1	2030	924
T10	N0 S30 B	46,5	46,4	97,0	1782	677
T11	N60 S30 B	48,0	47,8	97,5	3102	1997
T12	N100 S30 B	48,1	47,6	99,2	2640	1535

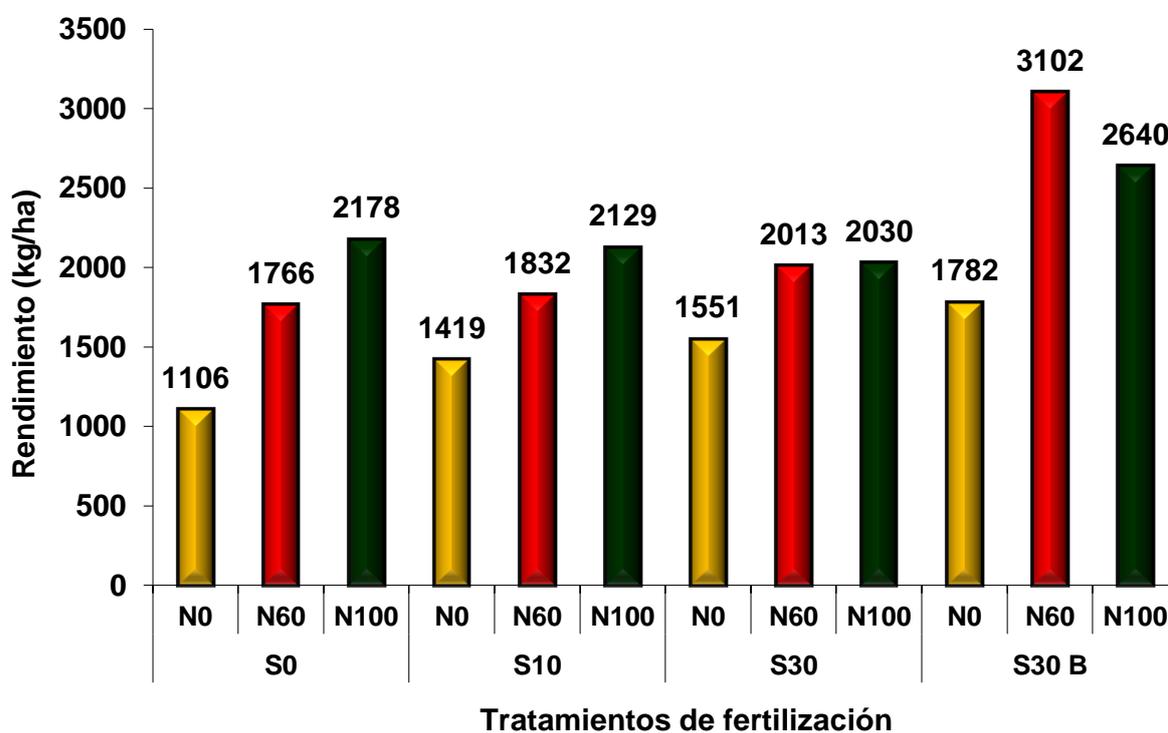


Figura 2: Rendimiento de colza según tratamientos de nutrición con nitrógeno (N), azufre (S) y boro (B), para un espaciamiento. Colón, campaña 2013/14.

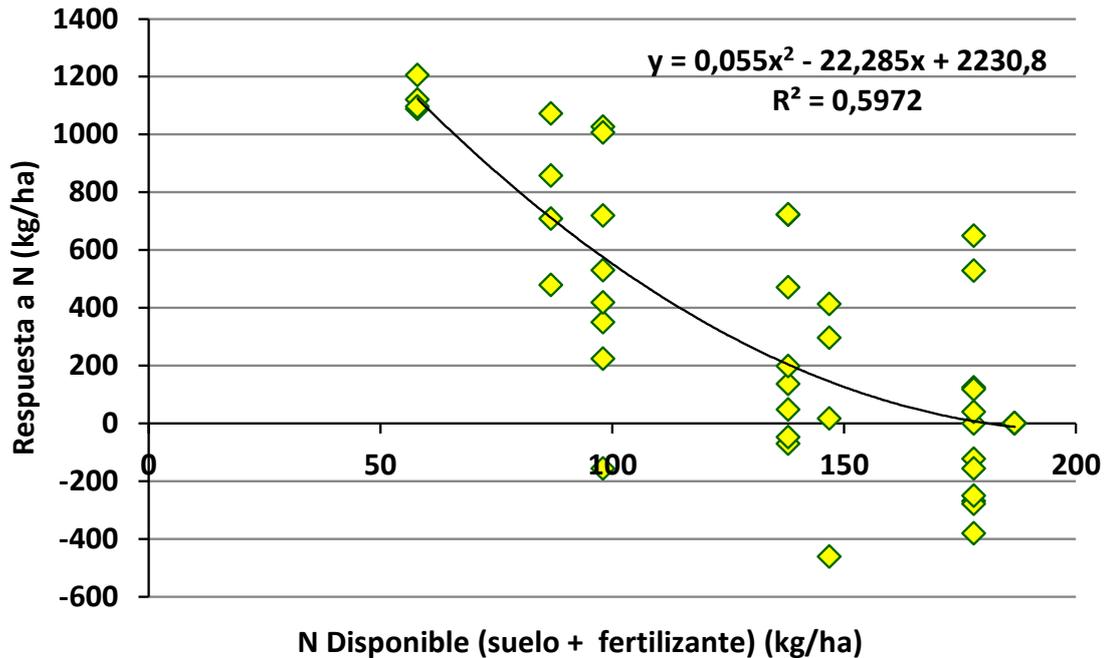


Figura 3: Relación entre Rendimiento y Disponibilidad de N (suelo + fertilizante) en el cultivo de colza con datos provenientes de dos experimentos conducidos en La Trinidad (General Arenales) en 2012 y Colón (2013).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

* La fertilización con N incrementó los valores de intensidad de verde por Spad en el estrato medio y superior (Tabla 4), en cambio, los efectos del S y B se manifestaron en el estrato superior, a causa de la menor movilidad de estos elementos (Tabla 4). En concordancia con estos resultados, Pagani y Echeverría (2011) encontraron una mayor correlación entre respuesta a la fertilización azufrada en maíz y mediciones de Spad en el estrato superior, en comparación con el estrato medio.

* El ciclo 2013 no fue especialmente favorable para el cultivo de colza, a diferencia de lo observado en otras especies invernales. Esto tiene que ver con una definición anticipada del rendimiento. La ocurrencia de un final de invierno-inicios de primavera seco y con ocurrencia de algunas heladas intensas limitó la expresión de rendimiento.

* Se determinó efecto significativo de N ($P < 0,05$). Asimismo, se comprobó diferencia entre la dosis de N60 y N100 sólo en bajas dosis de S (S0 o S10) (Figura 3).

* La respuesta a S fue sólo a nivel de tendencia (Tabla 4). Sin embargo, cuando el S agregado fue suficiente (S30), la dosis menor de N (N60) permitió alcanzar el rendimiento máximo. Esto no sucedió con S nulo o escaso (S0 o S10), donde fue necesario incrementar la dosis hasta N 100 para obtener el techo productivo. Este comportamiento evidencia algún tipo de sinergismo positivo entre N y S.

* Agrupando datos provenientes de dos experimentos conducidos en Colón 2013 y La Trinidad 2012 (Ferraris et al., 2013) se ajustó una función la cual indica que podría esperarse una respuesta igual o mayor a 200 kg ha^{-1} si la disponibilidad de N (suelo + fertilizante 0-60 cm) es menor o igual a 140 kgNha^{-1} (Figura 3). Este umbral crítico es levemente inferior al propuesto por Melchiori y Coll (2012) en Entre Ríos, de 148 kgNha^{-1} , pero superior a la disponibilidad sugerida para alcanzar 2500 kg ha de rendimiento por Fontanetto et al. (2011) en la zona central de Santa Fe, de 120 kgNha^{-1} .

* Se determinó efecto significativo de B sobre los rendimientos (Tabla 4). Es notable la diferencia obtenida (Tabla 5 y Figura 2), siendo superior a la observada en soja, y al nivel de los cultivos más exigentes como girasol.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- * **Cencig, G. y J. Villar. 2012.** Colza, dos claves para su manejo. Publicado on line 23 de Abril de 2012. www.inta.gov.ar/rafaela
- * **CETIOM.** Stades repères du colza. Disponible on line. <http://www.cetiom.fr/>
- * **Ferraris, G., L. Couretot y J. Urrutia. 2013.** Respuesta del cultivo de Colza a Nitrógeno, Azufre y Boro en dos espaciamientos y su impacto residual en Soja de segunda. Campaña 2012/13. AAPRESID. Revista de cultivos Invernales. 11 pp.
- * **Fontanetto H; G. Gianinetto, E. Weder Edit, S. Gambaudo, M. Sillón y H. Boschetto. 2011.** Fertilización de colza con nitrógeno y azufre en la región central de Santa Fe. Información técnica de trigo y otros cultivos de invierno, Campaña 2011. Publicación Miscelánea N° 119 INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. pp82-88
- * **García, F. y A. Correndo. 2012.** Cálculo de requerimientos nutricionales. Actualización de 9-03-2012. Disponible on line www.lacs.ipni.net.
- * **Melchiori R. P. Barbagelata y L. Coll. 2010. Fertilización de colza con nitrógeno y azufre en Entre Ríos. Acta a l i z a c i ó n T é c n i c a N° 1 – CULTIVOS DE INVIERNO 2010. Pp 91-97**
- * **Melchiori, R.J.M., Coll, L. y P.A. Barbagelata 2012.** Diagnóstico de la fertilización con nitrógeno y azufre para el cultivo de colza en Entre Ríos. Actas del XIX Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo y XXIII Congreso Argentino de la Ciencia Del Suelo. Mar del Plata, 16-20 de abril de 2012.
- * **Pagani. A y H. Echeverría. 2011.** Evaluación de métodos de diagnóstico de azufre en maíz: Indicadores de suelo e indicadores vegetales. Utilidad del medidor de clorofila. IPNI Cono Sur. Informaciones Agronómicas - No. 2: 38-45
- * **Schwab, M. I. (2010).** Comportamiento agronómico de Colza según fechas de siembra [en línea]. Trabajo final, Universidad Católica Argentina, Facultad de Ciencias Agrarias, Argentina. 48 pp.