

FERTILIZANTES LIQUIDOS EN EL DOBLE CULTIVO TRIGO-SOJA

Resultados físicos y económicos

KELLER Oscar, FONTANETTO Hugo y CAVALLERO Guillermo

Profesionales del INTA EEA Rafaela

En la secuencia de trigo/soja, una de las alternativas para adicionar nutrientes, es la aplicación de fertilizantes líquidos mediante la pulverización del cultivo de trigo, a fin de mejorar el rendimiento de éste y del cultivo posterior.

En la campaña 2007/08 se instaló en la Estación Experimental del INTA de Rafaela un ensayo en parcelas de 5 m de frente por 10 m de largo con el objetivo de medir la respuesta en producción de grano a la aplicación de distintos fertilizantes líquidos en el trigo antecesor y

evaluar el efecto residual sobre la soja de 2ª.

La fuente nitrogenada (N) fue SolUAN (N:30 %- Densidad:1,3) y la nitrogenada-azufrada (N-S) fue SolPlus (N:12 % - S: 26 %. Densidad 1,3). Se aplicaron cuatro dosis de cada fuente y seis dosis de una mezcla de ambos productos a efectos de lograr diferentes combinaciones de N y S (Cuadro 1).

Cuadro 1: Cantidad de nitrógeno y azufre aplicadas con las diferentes dosis y fuentes utilizadas.

Producto comercial	Dosis (l/ha)	Volumen de agua (l/ha)	Dosis de nutrientes (kg/ha)	
			N	S
SolPlus	0	0	0	0
"	30	120	5	10
"	60	90	10	20
"	120	30	20	40
SolUAN	0	0	0	-
"	30	120	12	-
"	60	90	25	-
"	120	30	50	-
SolUAN + SolPlus	0 + 0	0	0	0
"	37 + 30	83	20	10
"	24 + 60	66	20	20
"	85 + 30	35	40	10
"	73 + 60	17	40	20
"	48 + 120	0	40	40

La siembra del trigo se realizó en directa el 19 de junio de 2007 con el cultivar Cronox y la densidad fue de 300 semillas/m². Junto a la semilla se aplicaron 20 kg/ha de N como arrancador.

La soja que le sucedió se sembró el 7 de diciembre a 0,70 m entre surcos utilizando el cultivar NA 6126 (GM VI) y una densidad de 30 semillas/m lineal.

El ensayo se instaló sobre un suelo de la serie Rafaela y el análisis químico para los parámetros más importantes medidos a la siembra del trigo, se detalla en Cuadro 2.

Cuadro 2: Resultados del análisis químico del suelo de una muestra tomada a 0-15 cm de profundidad.

Prof. Cm	MO %	N-NO3 ppm	Nt %	S-SO4 ppm	P ppm	pH
0-15	3,32	9,4	0,167	11,3	46,4	6,2

Las precipitaciones ocurridas desde mayo de 2007 a marzo de 2008 se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Lluvias ocurridas desde el mes de mayo de 2007 hasta marzo de 2008 inclusive y promedio histórico 1930-2007.

Meses	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	Total
	mm											
Lluvia 2007/08	46,1	46,6	0,3	7,7	87,6	62,6	21,4	121,1	143,6	178,9	135,7	851,6
Serie Hist 1930-2007	48,0	29,5	23,6	26,0	40,3	84,3	106,1	123,6	119,2	109,8	154,8	865,2

El régimen pluviométrico en los meses considerados fue de 851,6 mm, planteando una diferencia de tan solo -13,6 mm respecto a la media histórica; ambos cultivos fueron instalados con buena disponibilidad de humedad.

La aplicación de los fertilizantes se realizó el 10 de agosto (trigo en pleno macollaje) con una mochila manual utilizando un volumen total de 150 l/ha (agua + fertilizante).

La cosecha se realizó mecánicamente a lo largo de toda la parcela en un ancho de 2,70 m para el trigo y en los cuatro surcos centrales para la soja y los rendimientos obtenidos se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Rendimiento del trigo y de la soja logrado con la aplicación de las distintas fuentes y dosis de N y S sobre el trigo. Campaña 2007-08

Producto	Dosis (l/ha)	NUTRIENTES		Rendimientos (kg/ha)	
		N	S	Trigo	Soja
SolPlus	0	0	0	2.676	4.086
"	30	5	10	3.143	4.553
"	60	10	20	3.204	4.617
"	120	20	40	3.454	4.693
SolUAN	0	0	-	2.661	4.199
"	30	12	-	3.059	4.312
"	60	25	-	3.482	4.385
"	120	50	-	3.628	4.340
SolUAN+SolPlus	0 + 0	0	0	3.060	4.289
"	37 + 30	20	10	3.428	4.542
"	24 + 60	20	20	3.308	4.549
"	85 + 30	40	10	3.695	4.676
"	73 + 60	40	20	3.664	4.505
"	48 + 120	40	40	3.469	4.569

Las tecnologías de insumos para ser adoptadas, requieren no solo de ajustes tecnológicos sino de beneficios económicos. En este aspecto es importante considerar el sistema de producción donde no solo se beneficia el cultivo que se fertiliza (el trigo) sino además aquel que lo acompaña en la secuencia (soja de 2ª).

Empleando el método de análisis marginal, en el cuadro 5 se detalla el beneficio logrado con la aplicación del producto que resultó más eficiente (Solplus) en la secuencia trigo/soja de 2ª.

Cuadro 5: Rendimiento marginal, costo marginal y beneficio marginal logrados con la aplicación de diferentes dosis de SolPlus.

Dosis de Solplus (l/ha)*	Rendimiento (kg/ha)		Producción Marginal (kg/ha)	Ingreso Marginal (\$/ha)	Costo Marginal (\$/ha)	Beneficio Marginal (\$/ha)
	Trigo*	Soja*				
0	2.676	4.086	-	-	-	-
30	3.143	4.553	934	584	88	496
60	3.204	4.617	1.059	663	160	503
120	3.454	4.693	1.385	843	300	543

* El precio del trigo, la soja y el fertilizante fueron tomados en comercios agropecuarios de Rafaela al 1-9-08.

De los resultados obtenidos se puede apreciar lo siguiente:

Las diferentes dosis de SolUAN y de SolPlus aplicadas en el trigo mejoraron el rendimiento de éste y de la soja respecto al testigo. Las mezclas probadas de ambos productos no mejoraron el resultado de las aplicaciones efectuadas por separado.

El producto que resultó ser más eficiente fue el SolPlus pues el contenido de S de su formulación, provocó un importante efecto residual sobre la producción de soja de 2^a.

En las condiciones de la campaña analizada, la inversión en fertilizante pensando en el doble cultivo fue altamente satisfactoria, por cuanto el rendimiento económico de la aplicación de SolPlus en sus diferentes dosis, fue de aproximadamente 500 \$/ha.