

**Incidencia de la aplicación foliar de diferentes alternativas Fertimar
sobre la productividad del cultivo de Soja.**



Ing. Agr. Adrián Mitidieri
MSc. Protección Vegetal
adrianmitidieri@agrodesarrollos.com.ar

Incidencia de la aplicación foliar de diferentes alternativas Fertimar sobre la productividad del cultivo de Soja.

Objetivo

- Evaluar la incidencia de la aplicación foliar de diferentes alternativas Fertimar sobre la productividad del cultivo de Soja.
- Evaluar la incidencia de dosis y momentos de aplicación.

Materiales y Métodos

Con el objeto de evaluar la eficacia de diferentes alternativas Fertimar sobre la productividad del cultivo de Soja se realizaron 2 ensayos en diferentes localidades. En la tabla 2 se puede observar detalles del lugar donde se realizó cada ensayo.

Se eligieron lotes con stand de plantas y vigor uniformes, con cultivares representativos de la zona y con un buen potencial de rendimiento para las condiciones bajo la cuales se desarrollaron los ensayos.

Los tratamientos evaluados se pueden observar en la tabla 1.

Para la aplicación se utilizó una mochila de presión constante utilizando una tasa de aplicación de 125 l.ha^{-1} provista de una barra de 2.1 m de ancho con picos distanciados a 0.525 m entre sí provistos de pastillas de abanico plano 11002. En ambos casos se realizaron entre las 9 y 11 hs.

Las parcelas estuvieron constituidas por 6 metros de largo y 5 surcos de ancho (2.62 m), aplicándose solo sobre cuatro surcos respectivamente y quedando una zona buffer de 1 surco de ancho entre parcelas para minimizar la deriva. El diseño experimental fue bloques al azar con 4 repeticiones y las medias fueron comparadas con el test de rango múltiple de Duncan al 5 % de error..

A cosecha se determinó el peso por parcela de 2 surcos de ancho x 6 metros de largo y la humedad de los granos para calcular la producción por unidad de superficie a humedad constante (13.5%).

Resultados

En forma anexa se presentan las condiciones ambientales. Se puede observar que los rendimientos son altos debido a las precipitaciones caídas, por lo cual también es importante evaluar la eficacia de cada tratamiento en este contexto, condición donde mi experiencia personal indica que las diferencias de rendimientos en porcentaje son

siempre menores a las observados bajo condiciones de estrés, térmico o hídrico, independientemente que los incrementos en kilogramos sean grandes en valor absoluto.

En la tabla 3 se puede observar el rendimiento corregido para cada ensayo y el promedio de ambos. En el análisis factorial no se observó interacción entre los ensayos y los tratamientos por lo cual el test de medias se realizó sobre el promedio de ambos ensayos. Como se puede observar los incrementos de rendimiento en porcentaje con son bajos, lo cual también fue observado en otros ensayos realizados este año con otros fertilizantes foliares, lo cual puede estar obedeciendo a las excelentes condiciones ambientales que favorecieron el desarrollo del cultivo y permitieron alcanzar altos rendimientos.

Fertimar

En la tabla 3 y 4 se puede observar que independientemente del momento de aplicación, no se observó diferencias estadísticamente significativas entre las dosis de Fertimar empleadas alcanzándose en promedio de todos los momentos de aplicación 118 y 86 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de incremento de rendimiento para la dosis de 250 y 500 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente.

Mientras que independientemente de la dosis se puede observar que se alcanzó un incremento de rendimiento de 183.4 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ con la aplicación en R2-R3, superior a 87.5 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ alcanzado con las aplicaciones a los 20 DDS y esta superior a los 36.2 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ alcanzado con las aplicaciones en R4.

Entre los tratamientos aplicados con Fertimar, 250 y 500 $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$ en R2-R3 fueron los que alcanzaron los mayores incrementos con 232 y 134 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de incremento promedio.

Fertimar NPK

En la tabla 3 y 4 se puede observar que independientemente del momento de aplicación, no se observó diferencias estadísticamente significativas entre las dosis de Fertimar NPK empleadas alcanzándose en promedio de todos los momentos de aplicación 146 y 164 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de incremento de rendimiento para la dosis de 500 y 1000 $\text{cc}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente.

Mientras que independientemente de la dosis se puede observar que se alcanzó un incremento de rendimiento de 210 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ con la aplicación en R 4, superior a 135

kg.ha⁻¹ alcanzado con las aplicaciones a los 20 DDS y esta superior a los 120 kg.ha⁻¹ alcanzado con las aplicaciones en R 2-3.

Entre los tratamientos aplicados con Fertimar NPK, 500 y 1000 cc.ha⁻¹ en R4 fueron los que alcanzaron los mayores incrementos con 215 y 202 kg.ha⁻¹ de incremento promedio.

Fertimar Calcio-Boro

En la tabla 3 y 4 se puede observar que independientemente del momento de aplicación, no se observó diferencias estadísticamente significativas entre las dosis de Fertimar Calcio-Boro empleadas alcanzándose en promedio de todos los momentos de aplicación 0, 40 y 56 kg.ha⁻¹ de incremento de rendimiento para la dosis de 500, 1000 y 1500 cc.ha⁻¹ respectivamente.

Mientras que independientemente de la dosis se puede observar que no se observó diferencias entre las aplicaciones realizadas en R2-3 y R4.

Entre los tratamientos aplicados con Fertimar Calcio-Boro, 1500 g.ha⁻¹ en R3 fue el que alcanzó el mayor incremento con 163 kg.ha⁻¹ de incremento.

Aplicaciones dobles

En la tabla 3 y 4 se puede observar que la doble aplicación a los 20 DDS y R2-R3 de 250 g.ha⁻¹ de Fertimar se alcanzó un incremento del rendimiento de 361 kg.ha⁻¹ superior a los 47 y 233 kg.ha⁻¹ alcanzados con las aplicaciones simples de igual dosis a los 20 DDS y R2-3 respectivamente.

Mientras que con la doble aplicación R2-3 + R 4 de 250 g.ha⁻¹ de Fertimar se alcanzó un incremento del rendimiento de 189 kg.ha⁻¹ inferior/similar a los 233 kg.ha⁻¹ alcanzados con las aplicaciones simples de igual dosis en R2-3 y superior a los 76 kg.ha⁻¹ obtenidos con las aplicaciones en R 4.

Por otra parte en la tabla 3 y 4 se puede observar que con la doble aplicación a los 20 DDS y R2-3 de 500 cc.ha⁻¹ de Fertimar NPK se alcanzó un incremento del rendimiento de 178 kg.ha⁻¹ superior a los 112 y 110 kg.ha⁻¹ alcanzados con las aplicaciones simples de igual dosis a los 20 DDS y R2-3 respectivamente.

Mientras que con la doble aplicación R2-R3 + R 4 de 250 g.ha⁻¹ de Fertimar NPK se alcanzó un incremento del rendimiento de 32 kg.ha⁻¹ inferior a los 110 y 215 kg.ha⁻¹ alcanzados con las aplicaciones simples de igual dosis en R2-3 y R 4 respectivamente.

Finalmente en la tabla 4 se puede observar que independientemente de la dosis y el momento de aplicación:

- Fertimar incremento el rendimiento 145 kg.ha⁻¹ (4 %)
- Fertimar NPK incremento el rendimiento 142 kg.ha⁻¹ (3.9 %)
- Fertimar Calcio Boro incremento el rendimiento 26 kg.ha⁻¹ (0.8 %)

Por último cabe destacar que en todos los ensayos de fertilizantes foliares o bioestimulantes realizados en esta campaña los incrementos porcentuales de rendimiento fueron menores a los obtenidos en años anteriores y muy inferiores a los incrementos excepcionales obtenidos el año pasado.

Fitotoxicidad.

No se observó síntoma de fitotoxicidad en ninguno de los tratamientos evaluados.

Conclusiones

Para las condiciones de este año se observó que:

- Fertimar incremento el rendimiento
 - sin observarse diferencias entre las dosis
 - resultando la aplicación en R2-3 la que alcanzó el mayor incremento de rendimiento
 - un promedio de incremento de 145 kg.ha⁻¹ (4 %) y un máximo de 232 kg.ha⁻¹ con la aplicación de 250 g.ha⁻¹ en R2-3.
- Fertimar NPK incremento el rendimiento
 - sin observarse diferencias entre las dosis
 - resultando la aplicación en R4 la que alcanzó el mayor incremento de rendimiento
 - un promedio de incremento de 142 kg.ha⁻¹ (3.9 %) y un máximo de 215 kg.ha⁻¹ con la aplicación de 500 cc.ha⁻¹ en R4.
- Fertimar Calcio-Boro incremento el rendimiento
 - observarse un leve incremento de rendimiento con el incremento de la dosis.
 - Sin observarse diferencias entre los momentos de aplicación.

- un promedio de incremento de 26 kg.ha⁻¹ (0.8 %) y un máximo de 163 kg.ha⁻¹ con la aplicación de 1500 cc.ha⁻¹ en R2-3.
- Aplicaciones Dobles
 - La doble aplicación de 250 g.ha⁻¹ de Fertimar o 500 cc.ha⁻¹ de Fertimar NPK a los 20 DDS y en R2-3 incremento el rendimiento con mayor intensidad que el que se alcanzo con las aplicaciones simples de igual dosis en los mismos momentos, mientras que la doble aplicación de igual dosis de ambos productos en R2-3 y R4 no alcanzo un incremento superior al observado en las aplicaciones simples.

-

Ing. Agr. Adrián F. Mitidieri
MSc Protección Vegetal

Tabla 1 Detalle de los tratamientos.

	Momento	cc o g.ha ⁻¹
Testigo		
Fertimar	20 DDS (*)	250
Fertimar	20 DDS	500
Fertimar NPK	20 DDS	500
Fertimar NPK	20 DDS	1000
Fertimar	R2 o R3.1	250
Fertimar	R2 o R3.1	500
Fertimar NPK	R2 o R3.1	500
Fertimar NPK	R2 o R3.1	1000
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	500
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	1000
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	1500
Fertimar	R 3.9 o R.4	250
Fertimar	R 3.9 o R.4	500
Fertimar NPK	R 3.9 o R.4	500
Fertimar NPK	R 3.9 o R.4	1000
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	500
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	1000
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	1500
Fertimar	20 DDS + R2 o R3.1	250 + 250
Fertimar	R2 o R3.1 + R 3.9 o R 4	250 + 250
Fertimar NPK	20 DDS + R2 o R3.1	500 + 500
Fertimar NPK	R2 o R3.1 + R 3.9 o R 4	500 + 500

(*) DDS días después de la siembra

Tabla 2 Detalle de las condiciones de sitio donde se realizaron los ensayos.

Localidad	La Bolsa	San Pedro	Temperatura (° C)		% de Humedad		Viento (km.hr ⁻¹)	
			La Bolsa	San Pedro	La Bolsa	San Pedro	La Bolsa	San Pedro
Establecimiento	Parolin	Grosso						
Variedad	NA 4616	NA 4613						
Fecha de siembra	08/12/2009	12/12/2009						
Fecha de V4	2/1/2010	2/1/2010	20.1	25.3	80	61	2.7	4.3
Fecha de R 2-3	29/1/2010	29/1/2010	24.5	26.5	80	65	5.8	3.5
Fecha de R 4	18/2/2010	18/2/2010	23.5	22.3	85	71	8.3	6.4
Fecha de cosecha	24/3/2010	14/4/2010						

Tabla 3. Rendimiento por hectárea corregido (13.5 %) y humedad de cada uno de los ensayos y el promedio de ambos.

Tratamiento	Momento de aplicación	Dosis g o cc.ha ⁻¹	Al Bolsa			Grosso (San Pedro)			Promedio de ambos								
			Kg.ha ⁻¹	H°	PMG	Kg.ha ⁻¹	H°	PMG	Kg.ha ⁻¹	Inc %	Inc Kg.ha ⁻¹	Duncan		PMG	Inc %	Duncan	
												5 %	10 %			5 %	10 %
Testigo			3930,0	20,0	160,2	3531,8	13,3	146,9	3730,9	0,0	0,0	BCD	CDE	153,6	0,0	BC	BC
Fertimar	20 DDS (*)	250	3862,2	22,1	160,7	3693,2	13,2	148,8	3777,7	1,4	46,8	BCD	BCDE	154,7	0,8	ABC	BC
Fertimar	20 DDS	500	4005,8	20,7	160,0	3712,1	13,6	149,4	3858,9	3,5	128,1	ABCD	BCD	154,7	0,8	ABC	BC
Fertimar NPK	20 DDS	500	3856,3	21,2	164,4	3829,9	12,9	148,0	3843,1	3,3	112,3	ABCD	BCDE	156,2	1,7	ABC	ABC
Fertimar NPK	20 DDS	1000	4039,5	17,8	167,4	3737,8	12,8	146,4	3888,6	4,3	157,8	ABCD	ABCD	156,9	2,1	ABC	ABC
Fertimar	R2 o R3.1	250	4216,1	17,8	165,9	3710,9	12,9	147,0	3963,5	6,2	232,6	AB	AB	156,4	1,8	ABC	ABC
Fertimar	R2 o R3.1	500	4195,0	18,5	169,9	3534,9	12,8	144,5	3864,9	3,4	134,1	ABCD	BCD	157,2	2,2	ABC	ABC
Fertimar NPK	R2 o R3.1	500	3901,3	16,1	166,1	3780,2	13,3	147,1	3840,7	3,2	109,8	ABCD	BCDE	156,6	1,9	ABC	ABC
Fertimar NPK	R2 o R3.1	1000	3904,9	19,6	163,7	3819,2	13,3	144,5	3862,0	3,7	131,2	ABCD	BCD	154,1	0,3	ABC	BC
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	500	3802,9	16,1	168,5	3443,5	12,7	141,9	3623,2	-2,9	-107,7	D	E	155,2	0,9	ABC	ABC
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	1000	3814,2	18,3	164,1	3652,7	12,9	144,0	3733,4	0,2	2,6	BCD	CDE	154,1	0,2	ABC	BC
Fertimar CalcioBoro	R2 o R3.1	1500	3999,4	16,9	162,4	3788,8	12,9	141,0	3894,1	4,5	163,2	ABC	ABCD	151,7	-1,3	C	C
Fertimar	R 3.9 o R.4	250	3797,8	18,5	172,9	3815,8	13,1	144,2	3806,8	2,3	75,9	BCD	BCDE	158,5	3,0	ABC	AB
Fertimar	R 3.9 o R.4	500	3779,3	19,9	169,9	3675,5	13,0	149,0	3727,4	0,1	-3,5	BCD	CDE	159,4	3,7	AB	AB
Fertimar NPK	R 3.9 o R.4	500	4195,7	22,7	161,0	3697,0	13,3	149,5	3946,4	5,7	215,5	ABC	ABC	155,2	1,1	ABC	ABC
Fertimar NPK	R 3.9 o R.4	1000	4163,3	20,0	177,0	3703,9	13,2	145,2	3933,6	5,4	202,7	ABC	ABC	161,1	4,7	A	A
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	500	3889,2	19,2	166,1	3712,5	12,8	150,2	3800,8	2,0	70,0	BCD	BCDE	158,1	2,9	ABC	AB
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	1000	3905,8	17,7	166,5	3710,7	13,0	144,1	3808,3	2,2	77,4	BCD	BCDE	155,3	1,0	ABC	ABC
Fertimar CalcioBoro	R 3.9 o R.4	1500	3832,7	23,3	162,2	3527,6	13,2	145,5	3680,1	-1,3	-50,8	CD	DE	153,8	0,1	BC	BC
Fertimar	20 DDS + R2 o R3	250 + 250	4269,9	17,8	160,3	3914,2	12,9	150,9	4092,1	9,7	361,2	A	A	155,6	1,4	ABC	ABC
Fertimar	R2 o R3.1 + R 4	250 + 250	4130,7	17,1	166,8	3709,8	13,2	144,7	3920,3	5,1	189,4	ABC	ABC	155,7	1,3	ABC	ABC
Fertimar NPK	20 DDS + R 2 o R3	500 + 500	3985,5	20,8	164,8	3832,4	12,9	147,1	3909,0	5,0	178,1	ABC	ABC	155,9	1,5	ABC	ABC
Fertimar NPK	R2 o R3 + R 4	500 + 500	4090,7	18,0	162,4	3435,7	12,7	144,6	3763,2	0,7	32,3	BCD	BCDE	153,5	-0,1	BC	BC
CV %									5.8					3.8			

Tabla 4. Rendimiento por hectárea corregido (13.5 %) y humedad de cada uno de los ensayos y el promedio de ambos.

Tratamiento	Momento de aplicación	Dosis g o cc.ha ⁻¹	La bolsa			Groso			Promedio de mabos				
			Kg.ha ⁻¹	H°	PMG	Kg.ha ⁻¹	H°	PMG	Kg.ha ⁻¹	Inc %	Inc Kg.ha ⁻¹	PMG	Inc %
Dosis													
Testigo			3930,0	20,0	160,2	3531,8	13,3	146,9	3730,9	0,0	0,0	153,6	0,0
Fertimar		250	3958,7	19,5	166,5	3740,0	13,1	146,7	3849,3	3,3	118,4	156,5	1,9
Fertimar		500	3993,4	19,7	166,6	3640,8	13,1	147,6	3817,1	2,3	86,2	157,1	2,2
Fertimar NPK		500	3984,4	20,0	163,8	3769,0	13,2	148,2	3876,7	4,1	145,9	156,0	1,6
Fertimar NPK		1000	4035,9	19,1	169,4	3753,6	13,1	145,4	3894,7	4,5	163,9	157,4	2,4
Fertimar CalcioBoro		500	3846,1	17,7	167,3	3578,0	12,8	146,1	3712,0	-0,5	-18,9	156,7	1,9
Fertimar CalcioBoro		1000	3860,0	18,0	165,3	3681,7	13,0	144,1	3770,9	1,2	40,0	154,7	0,6
Fertimar CalcioBoro		1500	3916,1	20,1	162,3	3658,2	13,1	143,3	3787,1	1,6	56,2	152,8	-0,6
Momentos													
Fertimar	20 DDS		3934,0	21,4	160,4	3702,7	13,4	149,1	3818,3	2,5	87,5	154,7	0,8
Fertimar	R2-R3		4205,6	18,2	167,9	3622,9	12,9	145,8	3914,2	4,8	183,4	156,8	2,0
Fertimar	R 4		3788,6	19,2	171,4	3745,7	13,1	146,6	3767,1	1,2	36,2	159,0	3,4
Fertimar NPK	20 DDS		3947,9	19,5	165,9	3783,9	12,9	147,2	3865,9	3,8	135,1	156,6	1,9
Fertimar NPK	R2-R3		3903,1	17,9	164,9	3799,7	13,3	145,8	3851,4	3,5	120,5	155,4	1,1
Fertimar NPK	R 4		4179,5	21,4	169,0	3700,5	13,3	147,4	3940,0	5,6	209,1	158,2	2,9
Fertimar CalcioBoro			3872,2	17,1	165,0	3628,3	12,8	142,3	3750,2	0,6	19,4	153,7	-0,1
Fertimar CalcioBoro			3875,9	20,1	164,9	3650,3	13,0	146,6	3763,1	1,0	32,2	155,7	1,3
Promedio de todas las dosis y momentos													
Fertimar			4032,1	19,1	165,8	3720,8	13,1	147,3	3876,5	4,0	145,6	156,5	1,9
Fertimar NPK			4017,2	19,5	165,9	3729,5	13,1	146,6	3873,3	3,9	142,5	156,2	1,7
Fertimar CalcioBoro			3874,0	18,6	165,0	3639,3	12,9	144,5	3756,7	0,8	25,8	154,7	0,6