

EVALUACIÓN DE DIFERENTES FUENTES Y FORMAS DE APLICACIÓN DEL NITRÓGENO EN POST EMERGENCIA DEL MAÍZ IMPLANTADO EN SIEMBRA DIRECTA

Gudelj, V.⁽¹⁾; Vallone, P.⁽¹⁾; Galarza, C.⁽¹⁾ y Masiero, B.⁽²⁾

INTRODUCCIÓN

En el ciclo 2000-2001 se evaluaron diferentes fuentes y formas de aplicar nitrógeno (N) en el cultivo de maíz, y si bien, hubo una alta respuesta a la fertilización (43,4 kg de granos/kg de N aplicado), los diferentes tratamientos evaluados tuvieron un comportamiento similar y no se halló diferencias significativas entre ellos aún cuando transcurrieron 8 días entre la aplicación y una lluvia posterior que lo incorporó. Algunas condiciones ambientales luego de la aplicación (media a baja humedad relativa, días sin o con poco rocío) y una baja cantidad de rastrojo en superficie podrían explicar estos resultados (2).

En el ciclo 2001/2 se repitió un ensayo similar especulando con la ocurrencia, luego de la aplicación, de condiciones ambientales más propicias para las pérdidas de N cuando éste se aplica en superficie sin incorporar.

OBJETIVO

Evaluar el efecto sobre el rendimiento del maíz de diferentes fuentes y formas de aplicar N en post emergencia del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en un lote con suelo Argiudol típico de la serie Marcos Juárez. El cultivo antecesor fue trigo-soja y en el momento de la siembra la cobertura del suelo era del 95% y la cantidad de materia seca en superficie de 4300 kg/ha.

El análisis de una muestra de suelo de 0-18 cm de profundidad, tomada 25 días antes de la siembra dio como resultado 64 ppm de nitratos, 32 ppm de fósforo, pH 6,4. Otra muestra tomada hasta 1,5 m de profundidad indicó una acumulación de agua útil de 239 mm.

El cultivo se implantó el 23 de octubre de 2001 en siembra directa a 70 cm entre hileras utilizándose una densidad de 71500 plantas/ha del híbrido DK 752 MG, se aplicó en todo el ensayo durante la implantación a un costado y debajo de la semilla 100 kg de superfosfato simple y se usaron herbicidas de acción total y residuales que permitieron mantener el lote libre de malezas durante todo el ciclo del cultivo.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

(1) Técnicos Area Suelos y Producción Vegetal; (2) Técnica Area Economía y Estadística.
EEA INTA Marcos Juárez. Julio 2002.

- 1) Testigo
- 2) 60 kg N Urea granulada en superficie (UGS)
- 3) 120 kg N Urea granulada en superficie
- 4) 180 kg N Urea granulada en superficie
- 5) 60 kg N Urea perlada incorporada (UPI)
- 6) 120 kg N Urea perlada incorporada
- 7) 180 kg N Urea perlada incorporada
- 8) 60 kg N Urea perlada en superficie (UPS)
- 9) 120 kg N Urea perlada en superficie
- 10) 180 kg N Urea perlada en superficie
- 11) 60 kg N Urea granulada incorporada (UGI)
- 12) 120 kg N Urea granulada incorporada
- 13) 180 kg N Urea granulada incorporada
- 14) 60 kg N CAN en superficie (CS)
- 15) 120 kg N CAN en superficie
- 16) 180 kg N CAN en superficie
- 17) 60 kg N CAN incorporado (CI)
- 18) 120 kg N CAN incorporado
- 19) 180 kg N CAN incorporado
- 20) 60 kg N UAN en superficie (UANS)
- 21) 120 kg N UAN en superficie
- 22) 180 kg N UAN en superficie
- 23) 60 kg N UAN incorporado (UANI)
- 24) 120 kg N UAN incorporado
- 25) 180 kg N UAN incorporado

La aplicación de los fertilizantes se realizó a la sexta hoja del cultivo utilizando una fertilizadora que deja caer el fertilizante por gravedad en los tratamientos que hubo que aplicar sólidos en superficie, fertilizadora con cuchilla y zapata cuando hubo que incorporar los sólidos y el líquido. El líquido en superficie se aplicó pasando con la fertilizadora pero sin clavar la maquina de modo de chorrear el fertilizante. La fecha de aplicación del N fue el 30 de noviembre de 2001.

Se tomaron datos meteorológicos de una casilla ubicada a 300 m del ensayo (Cuadro 1) y luego de la aplicación del N se concurrió diariamente al ensayo para tomar observaciones de rocío.

El ensayo tuvo un diseño en bloque completos al azar con tres repeticiones, el tamaño de las parcelas fue de 5 surcos por 10 metros de largo, de los cuales se cosecharon los dos centrales.

Se realizó un análisis de variancia y se particionó en contrastes según los tratamientos de fuentes, formas y dosis de aplicación (Cuadro 3).

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presentan los valores observados de temperatura media del aire, humedad relativa y precipitaciones ocurridas desde el día posterior a la aplicación del N y hasta la ocurrencia de alguna precipitación importante que incorporó el fertilizante.

Cuadro 1. Condiciones ambientales en el período de la experiencia

Mes Días	Diciembre														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FENOMENO															
Temperatura media del aire °C	19	18	16	18	21	25	25	18	19	22	27	27	26	25	25
Humedad relativa %	51	63	74	64	51	51	59	46	50	49	54	62	65	76	62
Precipitaciones mm			0,3									5		5	22

La observación de la ocurrencia de rocío se realizó hasta el día que los gránulos de fertilizantes prácticamente desaparecieron de la superficie (Cuadro 2).

Cuadro 2. Observaciones in-situ

Día	Rocío	Condiciones de los fertilizantes granulados al voleo
1-12-02	Rocío medio	UP: con aureola de humedad alrededor. UG: sólo algunos gránulos con aureola. C: sin aureola.
2-12-02	Rocío bajo	UP: en las dosis bajas no se observa en superficie en las dosis media se ve algo y en las altas algo más. UG: en las tres dosis se observa en superficie. C: se observa en superficie en las tres dosis en algunos casos con una aureola de humedad alrededor.
3-12-02	A las 8 h está lloviznando. Precipitaron 0,3 mm, la observación se realiza a las 17 h	UP: en ninguna de las dosis se la observa en superficie. UG: se la observa en superficie en las tres dosis pero en muy poca cantidad. C: se observan los gránulos en superficie con una aureola de humedad alrededor
4-12-02	Rocío abundante: hojas con gotas de agua	UG: no se observa en superficie en ninguna dosis aplicada C: la mayoría de los gránulos están hecho polvo, los que quedan enteros apenas se los toca se hacen polvo
5-12-02	Rocío medio	C: se sigue viendo como un gránulo hecho polvo
6-12-02	Rocío medio	C: Idem anterior pero se observa en menor cantidad
7-12-02	Rocío bajo	C: se observa en menor cantidad que el día 6, como que va desapareciendo

UP: Urea perlada; UG: Urea Granulada; C: CAN

Cuadro 3. Valores promedios de rendimiento obtenidos/tratamientos

	Rendimiento kg/ha							
	UPS	UPI	UGS	UGI	CS	CI	UAN S	UAN I
O	7876	7876	7876	7876	7876	7876	7876	7876
60	11942	11800	11838	11914	11952	12947	12795	12609
120	13457	12538	13242	13400	12404	13676	13133	13800
180	13419	13728	13466	14009	14442	13952	13761	13990

En el Cuadro 3 se presentan los rendimientos promedios obtenidos y en el Cuadro 4 el análisis de variancia correspondiente. En los mismos se observa que los tratamientos fertilizados presentan rendimientos muy superiores al testigo; las diferencias entre dosis de N son muy significativas pero no hay diferencias entre las formas, entre las fuentes de aplicación de N; ni en ninguna de las interacciones entre estos factores.

Cuadro 4. Análisis de variancia

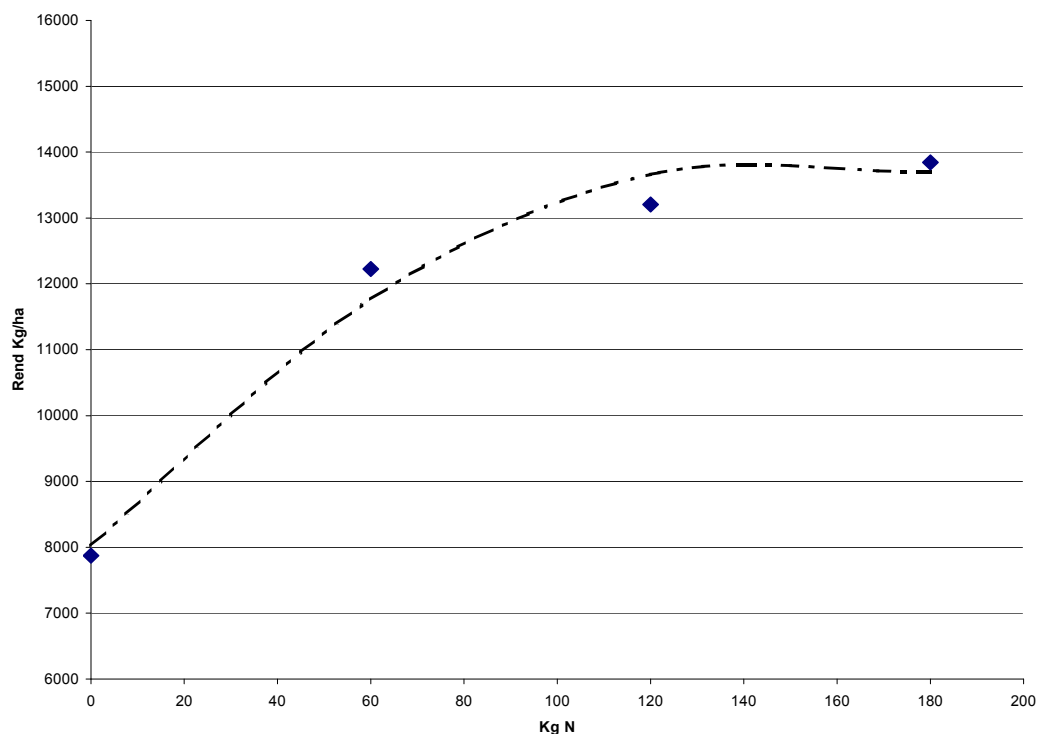
Contrastes	Test F	Pr > F	Significancia
Testigo vs fertilizado	134,42	< 0,0001	xx
Dosis Nitrógeno	31,57	< 0,0001	xx
Fuentes de fertilizantes	2,07	0,1178	ns
Formas de aplicación	1,55	0,2191	ns
Fuentes x formas	1,07	0,3715	ns
Dosis Nitrógeno x fuente	0,72	0,6376	ns
Dosis Nitrógeno x formas	0,07	0,9341	ns
Dosis Nitrógeno x fuentes x formas	1,48	0,2048	ns

Coefficiente de Var.: 5,43%

xx: diferencias altamente significativas (5%), ns: diferencias no significativas

En la figura 1 se representa la respuesta a N como promedio de las distintas fuentes y formas de aplicación. Se puede apreciar que la respuesta es claramente cuadrática con incrementos decrecientes.

Figura 1: Respuesta media a N



$$\text{Rend.: } 8027,5 + 77.848 N - 0,2576 N^2$$

CONCLUSIONES

En las condiciones del presente ensayo (media cantidad de rastrojo en superficie, altas temperaturas medias del aire, media a baja humedad relativa, humedad de rocío y llovizna luego de la aplicación) no hubo diferencias significativas de rendimientos entre fuentes de fertilizantes, ni entre formas de aplicación utilizada, a pesar de que pasaron 11 días entre la aplicación y una lluvia posterior de 5 mm que pudo haber incorporado el fertilizante aplicado en superficie.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1) ARCE, Elvecia. 2002. EEA INTA Marcos Juárez. Comunicación Personal.
- 2) GUDELJ, V; VALLONE, P; GALARZA, C y MASIERO, B. 2001. “Evaluación de diferentes fuentes y formas de aplicación del nitrógeno en post emergencia del maíz implantado en siembra directa”. Información para Extensión N° 68, maíz resultados de ensayos de la campaña 2000-2001.

Trabajo publicado en el informe para extensión N° 73 de la EEA INTA Marcos Juárez- julio2002