

FERTILIZACIÓN EN MAÍZ

Introducción

En la zona de riego del Valle Bonaerense del Río Colorado, se siembran aproximadamente 15.000 has. de maíz, siendo su principal destino el picado de planta entera para silo y como destino secundario la producción de grano, con un rendimiento medio zonal de 6.5 tn/ha.

Los híbridos existentes en el mercado hoy en día son de muy alto potencial de rendimiento, aproximadamente 20 tn/ha. Lograr estos rendimientos a campo tiene sus dificultades debido a diferentes factores.

El manejo eficiente del cultivo de maíz depende de: la elección del lote, el híbrido a sembrar, la distribución del agua de riego, el manejo de la fertilización, el control de enfermedades y malezas, etc.

Enfocándonos en los nutrientes, los que regulan en mayor medida la productividad del cultivo en la región del Valle Bonaerense del Río Colorado son el nitrógeno y el fósforo. Con el uso del riego se va lavando el nitrógeno que se mineraliza de la materia orgánica. Con respecto al fosforo la agricultura y las pasturas son muy extractivas de este elemento.

Esto resalta la importancia de conocer los suelos de nuestros campos, desde su textura a su composición química; haciendo un análisis de suelo para poder conocer la cantidad de MO, fosforo y nitrógeno que contienen.

Toma gran importancia, y su costo es relativamente bajo en función de los beneficios que podemos obtener en saber cómo manejar esta información y así poder llevar a cabo un plan de fertilización en función del diagnóstico de suelo obtenido y los rendimientos esperados.

La aplicación del fertilizante nitrogenado debe basarse siempre en las necesidades del cultivo y la provisión del suelo, buscando el o los momentos de máximo impacto sobre el rendimiento.

El maíz requiere alrededor de 20 a 25 kg de nitrógeno (43 a 54 Kg de UREA) por cada tonelada de grano producida. Por lo tanto para producir 10 tn/ha de grano, el cultivo debería disponer alrededor de 200 a 250 kg de nitrógeno/ha (435 a 544 Kg de UREA).



El ensayo se fundamenta en observar la respuesta al fraccionamiento triple de nitrógeno, haciendo coincidir las aplicaciones con las etapas fisiológicas de máxima demanda de nutrientes, como así también las ineficiencias que existen en la captación del nitrógeno por el cultivo, el lavado con el agua de riego, la volatilización y la fitotoxicidad si se aplica todo junto.

El maíz comienza a aumentar su consumo de nitrógeno alrededor de seis hojas completamente expandidas, es por ello que, antes de que comience esta etapa fenológica, el cultivo debería de disponer de una oferta de nitrógeno adecuada. En maíz, el número de hileras por mazorca y el número de granos por hilera se definen durante las etapas vegetativas comprendidas entre la hoja 6 y la hoja 12.

Otras bibliografías hablan de altos consumos de nitrógeno hasta la floración, para estos casos hay que plantear alternativas diferentes de manejo y distribución de del nitrógeno en función de la disponibilidad de diferentes fertilizantes nitrogenados en el mercado, la maquinaria disponible en el campo o en la zona.

Objetivo

- Determinar la repuesta (rendimiento) del maíz bajo riego gravitacional, al nitrógeno, en función de la cantidad y el fraccionamiento.
- Evaluar técnicas de fraccionamiento a los requerimientos fisiológicos del cultivo.

Datos del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Piloto de CORFO, en el lote 19, de suelo franco-arenoso. El cultivo antecesor fue girasol semilla. El híbrido utilizado fue el DK 747 MGRR2.

La preparación de la cama de siembra consistió en dos pasadas de rastra, para incorporar el rastreo de girasol y permitir una buena degradación del mismo, una pasada de rastra liviana, y por ultimo una pasada de cincel, logrando una cama de siembra firme.

Tabla 1. Parámetros químicos de suelo antes de la siembra.

Muestra	Prof.	MO (%)	MOJov (%)	Nt (%)	N-NO3 (ppm)	P disp (ppm)
	0-20	2,15	0,407	0,112	23	8.4
	20-40				6,6	
	40-60				10,1	

La siembra se realizó el 31 de Octubre con una sembradora Erca de grano grueso de 5 surcos, con una distancia entre líneas de de 0.7 m. La temperatura media del suelo fue de 18,6 °C. En la línea de siembra se incorporo un fertilizante fosforado, 18-46-0, a razón de 100 kg/ha.

La densidad objetivo fue de 80.000 plantas/ha, logrando establecer, 79.000; cada parcela tenía una superficie de 3.900 m².

El control de malezas consistió en una aplicación de Glifosato Ultramax (sal potásica 74,7%) a razón de 2,5 kg/ha. para el control de malezas de difícil manejo; que se encontraban distribuidas en manchones en algunos sectores del lote: gramón (*Cynodon dactylon*), corregüela (*Convolvulus arvensis*) y cebollín (*Cyperus sp*); también se encontraban distribuidas en todo el lote malezas como : verdolaga (*Portulaca oleracea*), yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*), girasol guacho (*Helianthus annus*) y quinoa (*Chenopodium album*).

Durante todo el ciclo del cultivo se realizaron 7 riegos, con altos caudales, logrando láminas de riego uniformes en cuanto a su frente de avance y distribución en la profundidad del perfil. El riego pre siembra fue realizado por manto y los realizados en el cultivo implantado fueron por surco.

Tabla 2. Milímetros de agua aplicados al lote por riego.

Riegos	Laminas
23-oct (presiembr)	205
03-dic	174
12-dic	120
03-ene	64
09-ene	71
21-ene	124
06-feb	128
21-feb	139
Total de mm	1024

Tratamientos

- A. Un tratamiento consistió en una fertilización fraccionada en 3 momentos, a la siembra con 100 kg/ha. de urea (0-46-0), en cuatro hojas con 200 kg/ha. (0-46-0) y en 7 hojas con 150 kg/ha. (0-46-0).
- B. En el segundo tratamiento se fertilizó con 200 kg/ha. de urea en cuatro hojas, 75 kg/ha. (0-46-0) en 7 hojas y 75 kg/ha. (0-46-0) en floración femenina.

En total para el primer tratamiento se aplicaron 450 kg/ha. de urea y en el segundo 350 kg/ha de urea.

Resultados y discusión

En el primer tratamiento (450 kg/ha de UREA), se aplicó un 20% del total a la siembra, un 40% en estado de 4 hojas y el último 40% en estado de 7-8 hojas.

En el segundo tratamiento (350 kg/ha de UREA), se aplicó el 67% de la Urea en cuatro hojas, un 16,5% en 7-8 hojas y la última fracción de 16,5% a principios de la floración femenina (aparición de las barbas).

Tabla 3. Dosis de nitrógeno, momentos de aplicación y rendimiento.

Fertilización					
	Presiembra	4 hojas	7-8 hojas	Floración masculina	Rinde
Ensayo 1	100	200	150	0	14.700 kg/ha.
Ensayo 2	0	200	75	75	13.500 kg/ha.

La diferencia obtenida (1,2 tn/ha grano) puede expresarse en kg de urea. Con un costo de \$900/tn de maíz, este incremento en la producción puede traducirse en un adicional de 300 kg de urea. Si a esto le restamos los 100 kg aplicados a la siembra, nos da un beneficio neto de 200 kg (4 bolsas) por ha.

Para el caso del segundo tratamiento, se consideró que el suelo agotó sus reservas y gran parte de lo aportado por la fertilización en 6 hojas ha sido absorbido y lavado por los riegos. Estando próximos a la floración femenina la demanda de nitrógeno aún alta, todo lo aportado en este momento va a ser destinado a definir el rendimiento y la calidad del grano.

El aporte de nitrógeno en floración femenina puede realizarse con urea disuelta en el agua de riego, o con fertilizante líquido por medio de un dosificador en el agua de la acequia al momento del riego.

Conclusiones

- En función de la cantidad de nitrógeno que presentan los suelos a nivel general en la zona, fertilizaciones de 450kg de urea generan respuesta positiva en el rendimiento del maíz.
- El cultivo de maíz presenta muy buena respuesta a las fertilizaciones de arranque (100 kg/ha de urea) presiembra, en lotes con abundante rastrojo, además del aporte del fertilizante fosforado.
- El maíz responde a las fertilizaciones en floración femenina con urea disuelta en la acequia, aunque es una tarea complicada y poco práctica para el manejo de lotes grandes.

Recomendaciones

- Es aconsejable para su mayor aprovechamiento fraccionar la fertilización de nitrógeno debido a que es fácilmente lavado con los riegos.
- Lotes con cultivos antecesores que dejan un volumen considerable de rastrojo es importante fertilizar a la siembra para evitar la inmovilización de nitrógeno por parte de las bacterias del suelo y así poder lograr un buen establecimiento del cultivo.

Anexo de fotos



Foto 1. Fertilización al aporque.



Foto 2. Floración femenina.



Foto 3. Primer riego con altos caudales después del aporque.



Foto 4. Cebollín en manchones.

Foto 5. Corregüela en manchones.