



Ensayos Zonales de Maíz. Campaña 2008/09 Zona Norte de Bs. As.

Ensayos sobre tecnología de nutrición del cultivo. Proyecto Maicero

Ermacora Matías-ZNBA-

1) Introducción:

Entre los determinantes más importantes de la brecha existente entre el rendimiento potencial de maíz y el alcanzado a campo, la disponibilidad de agua y nitrógeno son los factores de mayor importancia en nuestra zona de producción.

La campaña 2008/09 con bajas precipitaciones generó déficit hídricos muy importantes en escala espacial y temporal. Sistemas bajo riego comparados con sistemas en secano han alcanzado productividades cuatro veces superiores en esta campaña. Por su parte, el nitrógeno está fuertemente bajo control de los productores, a través del manejo de la fertilización, en los frecuentes sistemas de producción de secano del Norte de Buenos Aires. La respuesta a la fertilización con este nutriente está condicionada por la variabilidad de las condiciones climáticas, de suelo y de la estructura de los cultivos (Satorre E. 1998). Sin embargo, las respuestas y las decisiones de fertilización con este nutriente se apoyan en una base de información sólida que permite predecir respuestas incorporando los factores de variabilidad mencionados (ej climáticas y edáficas) con un buen grado de certeza.

En este sentido, las deficiencias de otros nutrientes como son el fósforo y en menor medida el azufre aparecen con mayor frecuencia en nuestra zona de producción como factores reductores del rendimiento alcanzado a campo afectando las respuestas a nitrógeno. En otra escala de importancia, micronutrientes como el zinc, han sido reportados como elementos importantes para el arranque de los cultivos debido a las temperaturas iniciales en nuestra zona de producción. La roya del maíz ha sido presentada como factor reductor del rendimiento alcanzado a campo de manera variable en las últimas campañas.

La fertilización nitrogenada y fosforada se presenta entonces como pilares fundamentales de los esquemas de producción. Estos elementos resultan clave

en los planteos productivos de los cultivos para la región modificando los rendimientos y reduciendo su variabilidad.

Objetivo de los ensayos:

(i) Generar información necesaria para mejorar el estado actual del conocimiento sobre la fertilización nitrogenada del Maíz., ii) evaluar el efecto de nutrientes y micro como el fósforo, azufre y zinc y las respuestas a la aplicación de un fungicida foliar, y iii) analizar brechas productivas y resultados económicos de nuestros sistemas productivos zonales.

2) Metodología y determinaciones:

Durante la campaña 2008/09 del cultivo de maíz, cuatro ensayos en grandes franjas a campo fueron conducidos en las Localidades de Doyle, Rawson, Colón y Los Toldos. Los ensayos fueron establecidos sobre lotes en rotación agrícola en unidades ambientales de distinto potencial de rendimiento, con la tecnología convencional utilizada por el productor, en áreas homogéneas del potrero sin ocupar cabeceras del lote. Los tratamientos fueron sembrados en fechas convencionales de primera (un ensayo tuvo que ser resembrado por planchado), en franjas de 250 metros y de 9 a 12 surcos por tratamiento (0.12 has). Previo a la siembra se llevó a cabo el muestreo y análisis de suelo en los sitios de cada uno de los ensayos. Se tomaron muestras de 0-20 sobre las que se determinó contenido de N-NO₃, P extractable (K&B I), S-SO₄ (acetato de amonio), MO, PH y humedad. En profundidad (20-40 y 40-60) sólo se hicieron determinaciones de N-NO₃ y humedad. Las muestras fueron enviadas a un mismo laboratorio.

En cuanto a la fuente de los diferentes nutrientes, se utilizó fosfato monoamónico como fuente fosforada, urea como fuente de nitrógeno, sulfato de calcio como fuente azufrada y el zinc como fuente sólida mezclado con el MAP. La fertilización se realizó junto con la siembra de las parcelas utilizando para ello la propia sembradora. Una base mínima de urea fue voleada previo a la siembra. Los tratamientos vinculados con nitrógeno fueron generados a partir de la oferta del suelo + fertilizante fosforado + fertilizante nitrogenado. Con respecto al fósforo, al azufre y al zinc, los tratamientos quedaron definidos a partir de una dosis fija de fertilizante. En el estado de V7, se determinó la densidad de plantas logradas a través del recuento del número total de plantas en 3 segmentos de 10 m². El fungicida utilizado en el estado V10-V11 de los cultivos fue una mezcla de estrobirulinas y triazol con aplicación terrestre. Al estado de R2 se midió la intercepción de radiación de los distintos tratamientos utilizando un radiómetro de barra (Cavadevices).

La cosecha de las grandes franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monotolbas con balanza. Una muestra de grano de cada híbrido fue tomada para la estimación de los componentes del rendimiento. Los datos fueron expresados a humedad comercial (14.5%).

Tratamientos generados:

	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Ntotal(kg/ha)	suelo	140	180	180	180	180
MAP (kg/ha)	suelo	100	140	140	140	140
Azufertil(kg/ha)	suelo			100	100	100
Zinc(kg/ha)	suelo				1.5 a 2	1.5 a 2
Fungicida(l/ha)						Mezcla

Cuadro 1: tratamientos generados a partir de resultados de análisis de suelo (N) y de dosis fijas (P, S, Zn y Fung). El fungicida fue aplicado al estado de V10 vía terrestre

Campos:

La Teresita, Doyle (Crea San Pedro Villa lía)

La Capilla, Rawson (Crea Segui La Oriental)

Las Martinetas, Colón (Crea Arroyo del Medio)

Fortín Nuevo, Los Toldos (Crea Bragado)

Caracterización de los sitios de evaluación:

Campo	Localidad	Hibrido	F/S	antecesor	SSuelo
La Teresita	Doyle	DK 670 MG	9/10	T/S	Rio Tala
La Capilla	Rawson	Ax 882 MG CI	9/11	T/S	Rawson
Las Martinetas	Colón	DK 747 MG RR	17/10	S1°	Rojas
Fortín Nuevo	Los Toldos	DK 670 MG	8/10	T/S	Lincoln

Cuadro 2: localidad como punto de referencia, híbrido utilizado, fecha de siembra, cultivo antecesor y serie de suelo.

Campo	Nsuelo	Fósforo ppm	Azufre ppm	MO %	PH
La Teresita	51	10.4	5	2.60	
La Capilla	79	4.2	5	3.12	6.3
Las Martinetas	58	12.3	4.4	2.96	6.1
Fortín Nuevo	53	6.1	3.8	2.32	6.2

Cuadro 3: oferta de nitrógeno total (kg/ha) de 0-60 cm., condiciones iniciales de materia orgánica MO, nivel de pH, contenido fósforo disponible y contenido de azufre (en la profundidad 0-20 cm.

3) Resultados:

Campo	Rinde(kg/ha)	Plantas/10m2	n° granos/m2	P1000(grs)	Int Rad R2(%)
Fortín Nuevo	10743 a	64.3 d	3261 a	329.5 a	95
Las Martinetas	7917 b	76.7 a	3293 a	240.0 c	85
La Teresita	5801 c	70.4 c	2956 b	196.3 d	85
La Capilla	3392 d	72.2 b	1080 c	314.8 b	□□
Probabilidad	0.000	0.000	0.000	0.000	///
DMS(5%)	709	1.4	230	11.5	///

Cuadro 4: rendimiento promedio y componentes numéricos del rendimiento e intercepción de radiación para las 4 localidades evaluadas.

El nivel de producción alcanzado en cada localidad estuvo asociado a las lluvias registradas en el campo en los meses de diciembre y enero. Desde los 110 mm en Fortín Nuevo hasta los 49 mm en La Capilla

Rendimiento entre tratamientos:

Tratamiento	Rinde(kg/ha)	Plantas/10m2	n° granos/m2	P1000(grs)	Int Rad R2(%)
T4	7307 a	70.7	2693	275.6 ab	92
T5	7280a	71.3	2678	279 a	91
T3	7175 ab	71.5	2759	267.2 ab	89
T1	6850 ab	70.9	2642	269.0 ab	84
T2	6823 ab	71	2638	268.4 ab	87
T0	6340 b	70.1	2476	261.7 b	80
Probabilidad	0.207	0.614	0.423	0.180	///
DMS(5%)	869	1.7	281	14.1	///

Cuadro 5: rendimiento (kg/ha), plantas/10m2, granos/m2 y P1000 (grs) como promedio de las cuatro localidades. Se presenta el valor de probabilidad y la diferencia mínima significativa (DMS al 5%).

Como promedio de los cuatro ensayos, sólo se observan diferencias significativas entre el tratamiento testigo (T0) y los tratamientos T4 y T5. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos que incorporaron fertilizantes.

Sin embargo, si observamos puntualmente los ensayos, en los ambientes de buena productividad (Los Toldos y Colón) se observan respuestas importantes al agregado de fertilizantes (Figura 1):

Azufre: las respuestas al agregado de 20 kg/ha de este elemento alcanzaron los 700 y 800 kg/ha. Por su parte, no se observaron respuestas al agregado de 1.5-2 kg/ha de Zinc y a la aplicación de fungicida en el estado de V10. En las localidades de Rawson y Doyle con déficit hídricos muy marcados, no se observaron respuestas a ninguna de las tecnologías evaluadas.

MAP y N total: en los dos ensayos que tuvieron buenos rendimientos, se observaron respuestas de 300 y 350 kg/ha por aumentos en la oferta de nitrógeno y fósforo (T2 comparado con T1). En los ensayos con déficit hídrico no se observaron aumentos de rendimiento, incluso en el ambiente de menor rinde, se observaron caídas en el rendimiento.

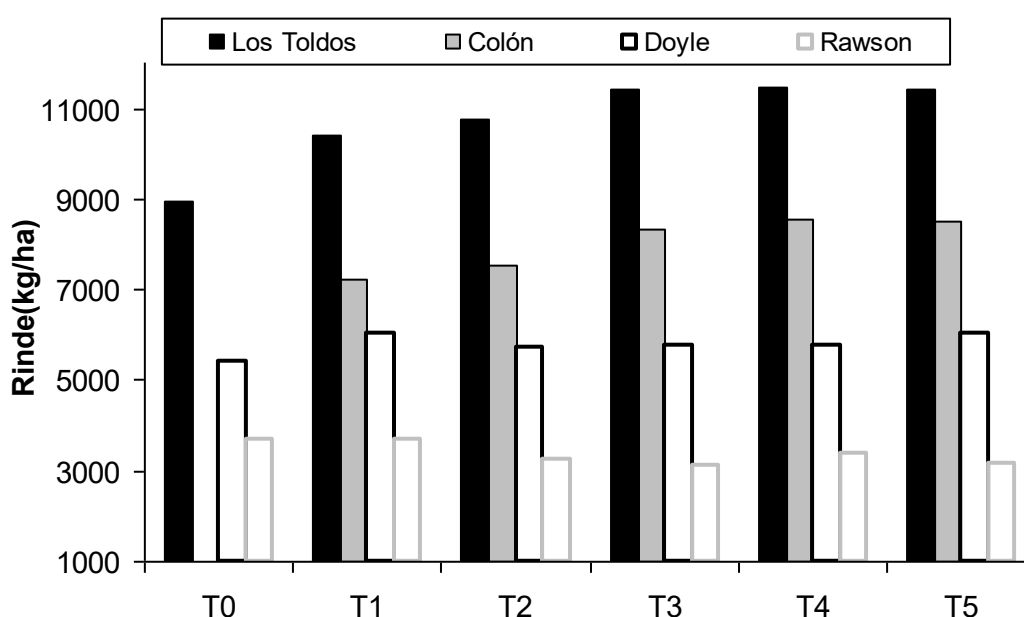


Figura 1: rendimiento entre tratamientos en las cuatro localidades. En Colón no hubo testigo

Análisis económico:

Tratamiento	Dif Rto	Dif Ingr	Gtos N	Gtos P	Gtos S	Gtos Zinc	Gtos Fung	Gtos cosecha	Diferencia
T0	-510	-45.9	-57	-51	0	0	0	-3.2	65.3
T1		0.0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
T2	-27	-2.4	29	20	0	0	0	-0.2	-51.3
T3	325	29.3	29	20	26	0	0	2.0	-47.8
T4	457	41.1	29	20	26	2.4	0	2.9	-39.1
T5	430	38.7	29	20	26	2.4	36	2.7	-77.4

Cuadro 6: análisis económico de los tratamientos evaluados en las cuatro localidades

Tratamiento	Dif Rto	Dif Ingr	Gtos N	Gtos P	Gtos S	Gtos Zinc	Gtos Fung	Gtos cosecha	Diferencia
T1	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
T2	321	28.9	29	20	0	0	0	2.0	-22.1
T3	1060	95.4	29	20	26	0	0	6.7	13.7
T4	1195	107.6	29	20	26	2.4	0	7.5	22.6
T5	1124	101.2	29	20	26	2.4	36	7.1	-19.3

Cuadro 7: análisis económico de los tratamientos evaluados en las dos localidades si déficit hídrico

Haciendo el análisis económico con los siguientes supuestos:

Precio neto maíz: 90 U\$\$/ Ton
 Urea: 330 U\$\$/ Ton
 PMA: 510 U\$\$/ Ton
 Azufertil: 260 U\$\$/ Ton
 Zinc: 1200 U\$\$/Tn
 Fungicida (prod+aplic): 36U\$\$/ha
 Gastos cosecha: 7%

Incluyendo todos los ensayos en el análisis económico, los gastos son mayores a los beneficios generados al ir incorporando tecnología.

Si sacamos del análisis los dos ensayos que sufrieron déficit hídrico, se observan respuestas económicas al agregado de tecnología en el planteo productivo del cultivo. El impacto más importante se observó con el agregado de azufre, donde la respuesta estuvo en 2.6 U\$\$ por U\$\$ invertido