



“Latinoamérica unida protegiendo sus suelos”

XIX CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO
XXIII CONGRESO ARGENTINO DE LA CIENCIA DEL SUELO

Mar del Plata, Argentina – 16 al 20 de abril de 2012
contribuciones@congresodesuelos.org.ar

EFFECTOS INICIALES DE LA ECO-INTENSIFICACIÓN DE MAÍZ EN EL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.

Coral Eraso, D.M.¹; Lemos, G.¹; Jaramillo Velasteguí, R.E.²

¹ Federación Nacional de Cultivadores de Cereales (FENALCE); ² International Plant Nutrition Institute - Northern Latin America Program

* Autor de contacto: Dilia Marina Coral Eraso <dcoral@fenalcecolombia.org>; Fenalce - Suelos; Km 1 Vía Cota - Siberia; Vda El Abra, Cota Cundinamarca, Colombia; Tel 57 8777 123 Ext 216

RESUMEN

La mayor productividad de un cultivo no debería amenazar la sostenibilidad del ambiente y suelos donde esta se lleve adelante. El concepto de Eco-intensificación busca armonizar estos dos objetivos concurrentes y maximizar los rendimientos sin disminuir la capacidad de producción. Con este antecedente se ha iniciado un estudio de largo plazo en maíz en la zona del Valle del Cauca, Colombia, en el segundo semestre del 2009. El objetivo inicial es estudiar los efectos del manejo del cultivo (densidad de siembra) y la nutrición nitrogenada en el rendimiento del maíz. En el presente reporte se detalla el efecto sobre el rendimiento de grano: en los 4 ciclos que se han evaluado se ha observado un marcado efecto de una densidad aumentada de siembra en el rendimiento y en la eficiencia de uso de nitrógeno. El no uso de nitrógeno, conduce a descensos en el rendimiento de grano y en la eficiencia de las aplicaciones posteriores. Se espera poder continuar con el estudio en un segundo ambiente en Colombia y en aumentar las mediciones a variables medio-ambientales.

PALABRAS CLAVE

Maíz; Colombia; Eco-intensificación

INTRODUCCIÓN

Una mayor demanda de maíz para alimentación, forraje y combustible está alentando a los productores de todo el mundo para aumentar los rendimientos. El aumento sostenible debe darse sin efectos negativos sobre los recursos agua, suelo y aire. En este contexto, el Instituto Internacional de Nutrición de Plantas (*International Plant Nutrition Institute*, IPNI) puso en marcha una iniciativa para establecer una red global de estudios dirigidos a intensificar ecológicamente de los sistemas de cultivo de maíz. La Intensificación Ecológica (IE) es un concepto centrado en el desarrollo de sistemas de cultivo altamente productivos que tienen un impacto mínimo sobre los ecosistemas circundantes (Casmman, 1999; Dobberman et al, 2008; Roberts, 2009).

Dentro de la iniciativa global para la intensificación ecológica del maíz, se planteó un ensayo en colaboración con la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas de Colombia (FENALCE) con el objetivo general de comparar la productividad entre un manejo intenso y el tradicional del agricultor considerando la nutrición suficiente y balanceada y general de la zona maicera en el valle del Cauca. Los objetivos específicos fueron: 1) Establecer la diferencia entre las aplicaciones de nitrógeno durante tres años de cultivo. 2) Comparar la nutrición balanceada con la general

de la zona de estudio. 3) Comparar la población utilizada en el manejo intenso y la del agricultor de la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se sembraron durante cuatro ciclos consecutivos en la Finca Villa Escocia, El Chircal, Buga, Valle del Cauca – Colombia desde el 2009 B hasta el 2011 A.

Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo en los 0-20 cm de profundidad. El diseño estadístico fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron:

- T_1 = Manejo Intenso (90 000 plantas ha^{-1}), sin N en todos los ciclos (MI 0 N)
- T_2 = Manejo Intenso (90 000 plantas ha^{-1}) N en dos de tres ciclos (MI 2/3)
- T_3 = Manejo Intenso (90 000 plantas ha^{-1}) N en todos los ciclos (MI 3/3)
- T_4 = Manejo Agricultor (70 000 plantas ha^{-1}), sin N en todos los ciclos (MA 0 N)
- T_5 = Manejo Agricultor (70 000 plantas ha^{-1}) N en dos de tres ciclos (MA 2/3)
- T_6 = Manejo Agricultor (70 000 plantas ha^{-1}) N en todos los ciclos (MA 3/3)

En las parcelas de Manejo Intenso se aplicó una dosis base por hectárea de fósforo, potasio, magnesio, azufre y zinc: 90 kg P_2O_5 , 90 kg K_2O , 44 kg MgO, 50 kg S y 3 kg de Zn. La dosis de Nitrógeno fue de 200 kg ha^{-1} fraccionada en tres aplicaciones V0, V6 y V10 en proporción de 20 – 40 – 40 por ciento respectivamente.

En las parcelas de Manejo Agricultor se aplicó la fertilización general de la zona, fósforo y potasio se aplicaron en dosis de 46 Kg P_2O_5 y 60 Kg K_2O , se aplicó además, 20 Kg de elementos menores. La dosis de Nitrógeno fue de 150 Kg. ha^{-1} fraccionada en tres aplicaciones V0, V6 y V10 en proporción de 20 – 40 – 40.

Las fuentes utilizadas fueron urea, superfosfato triple, cloruro de potasio, sulpomag y sulfato de zinc. El área de cada unidad experimenta para el manejo intenso fue de 8 surcos de ancho separados a 0.7 m por 30 metros de largo para un área de 576 m^2 y para el manejo agricultor fue de 8 surcos de ancho separados a 0.8 m por 30 metros para un área de 504 m^2 .

Los resultados fueron analizados mediante el análisis de la varianza del rendimiento en cada ensayo y cuando el efecto de tratamiento fue significativo (P 0.05), se realizó comparación de medias de tratamientos mediante el test de diferencia mínima significativa (DMS al 0.05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra los resultados de análisis de suelo previo al inicio del estudio.

Tabla 1. Resultados de análisis de suelos previo a la siembra y después de la primera cosecha en Buga – Valle del Cauca

pH	C	N	Ca	K	Mg	Na	CICE	CIC	P	Ar	L	A
	%		ds.m						mg.kg	%		
6,1	1,09	0,09	9,36	0,43	4,74	0,19	14,7	15,9	69,4	23	24	53

En el primer ciclo de evaluación, el manejo intenso y la aplicación de N en 3 de 3 ciclos del cultivo, produjo un rendimiento fue de 7.99 t ha⁻¹, este tratamiento fue estadísticamente diferente a los demás (Pr>F=0.04, CV=19.37), aunque el test de DMS lo agrupó con los tratamientos intensos 2/3 y 0N, que en su conjunto fueron estadísticamente diferentes a los de manejo de agricultor (Figuras 1 y 2)

En el segundo ciclo de evaluación, el rendimiento de N 3/3 aumentó a 9.96 t ha⁻¹, este tratamiento fue estadísticamente diferente a los demás (Pr>F=0.0001, CV=11.13). Los menores promedios fueron los obtenidos por los tratamientos manejo intenso y manejo agricultor con cero nitrógeno (6.44 y 5.57 t ha⁻¹) respectivamente. De manera similar, para el semestre 2010 B (tercer ciclo) los mayores rendimientos se obtuvieron con N 3/3 con 8.77 y 8.45 t ha⁻¹ (Pr>F=0.0001 CV=20.46). Los menores rendimientos se observan en los tratamientos con omisión de nitrógeno 4.71 y 3.44 t ha⁻¹ en manejo intenso y manejo agricultor respectivamente.

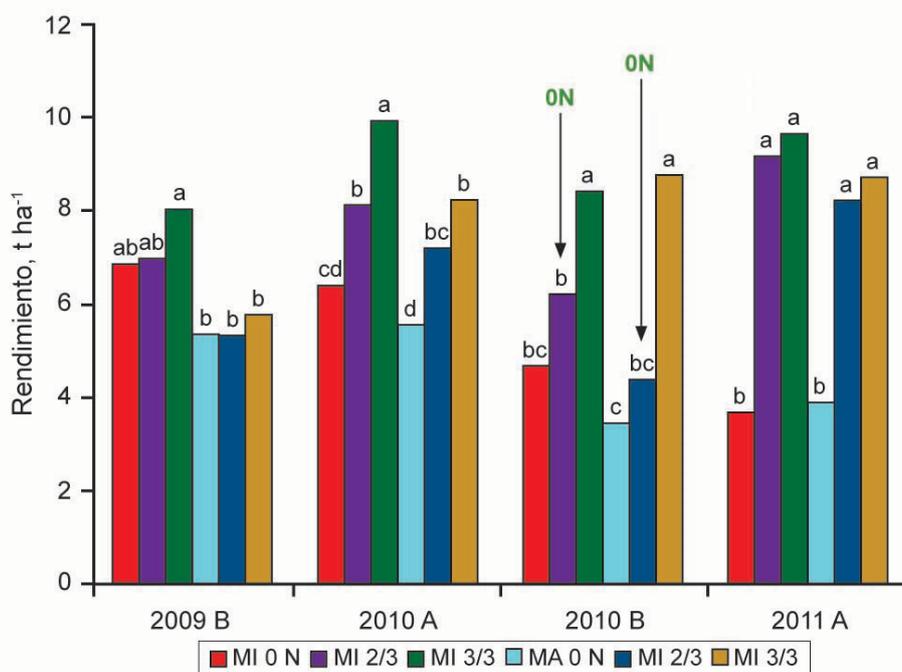


Figura 2. Rendimiento de maíz en cuatro ciclos de evaluación, Buga – Valle del Cauca, Colombia. Letras diferentes indican que hay diferencias significativas entre tratamientos (P<= 0,05) en cada ciclo de evaluación. Las flechas indican la no aplicación de N en el ciclo 2010 B en los tratamientos 2/3.

En el cuarto ciclo de evaluación se observó en los dos manejos, intenso y agricultor que los tratamientos con aplicación de nitrógeno siempre (N 3/3) presentaron los mayores promedios de rendimiento (9.70 y 8.77 t ha⁻¹), las medias para la aplicación de nitrógeno en dos de tres ciclos (2/3) fueron de 9.14 y 8.23 t ha⁻¹ para manejo intenso y agricultor Y los cuatro tratamientos fueron iguales estadísticamente (Pr>F=0.0001 CV=21.15). Los menores promedios fueron para los tratamientos sin aplicación del elemento, con promedios de 3.91 y 3.69 toneladas de grano de maíz en manejo agricultor y manejo intenso.

CONCLUSIÓN

En ausencia de nutrición nitrogenada, se observaron efectos acumulativos que determinaron una caída progresiva de los rendimientos, la obtención de máximos rendimientos económicos en cultivos de maíz depende de la adecuada nutrición del cultivo.

Se anticipa continuar este estudio por al menos un año más en la localidad actual y expandirlo a un segundo ambiente en la zona de Los Llanos Orientales, dominada por suelos ácidos deficientes de fósforo y con altos contenidos de aluminio. Adicionalmente en los dos estudios se espera el uso de medidores para estimar variables medioambientales como la emisión de gases de efecto invernadero.

BIBLIOGRAFÍA

- Cassman, K.G., 1999, Colloquium Paper: Ecological intensification of cereal production systems: Yield potential, soil quality, and precision agriculture. *Proc.Nat.Acad.Sci* 96(11):5952-5959. doi:10.1073/pnas.96.11.5952
- Dobermann, A., Witt C. and Buresh R. 2008. Ecological Intensification of Irrigated Rice Systems in Asia. 5th International Crop Science Congress. Jeju, The Republic of Korea.
- Roberts, TL 2009. The role of fertilizer in growing the world's food. *Better Crops* 93 (2) 12-15