



IV CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

"Conocimiento e innovación para el desarrollo sostenible"

LIBRO DE RESÚMENES

19, 20 y 21 / Abril / 2017
Campus UNA
San Lorenzo, Paraguay



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

Dosis de nitrógeno con enmiendas orgánica e inorgánica en maíz chipa (*Zea mays* L. var. amilácea)

Eugenio González Cáceres^{1*}, Alder Delosantos Duarte Monzon¹, Luis Samuel Salvador Muller¹,
Derlis Enciso Santacruz¹, Jimmy Walter Rasche Alvarez¹, Carlos Andrés Leguizamón Rojas¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

*Autor para correspondencia: gonzalezzeugenio21@gmail.com

Introducción

La actividad agrícola, en la actualidad, ha pasado de ser una forma de vida a una actividad de carácter comercial, lo que ha provocado un serio deterioro del recurso suelo, y particularmente de su fertilidad. Como una forma de contrarrestar la pérdida de capacidad de suministro de nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, ha sido necesario recurrir a la aplicación de productos orgánicos e inorgánicos en combinación con fertilizantes químicos portadores de dichos nutrientes.

El nitrógeno junto al potasio y el fósforo, constituyen los elementos primarios de las plantas, siendo el nitrógeno uno de los componentes indispensables para un buen desarrollo de los cultivos. Entre los cultivos que exigen gran demanda de nitrógeno se encuentra el maíz y cuando se busca altas productividades de este cultivo la fertilización orgánica no siempre sufre de manera adecuada la cantidad de nitrógeno necesaria por la planta, por tanto es recomendado realizar la fertilización química de la misma.

El objetivo de este experimento fue evaluar la producción del maíz chipa y algunas características agronómicas del maíz con la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en combinación con enmiendas orgánica e inorgánica.

Metodología

El experimento se realizó en el Departamento de Canindeyú, Distrito de Ybyrarobana, Colonia

Lomas Valentinas, Paraguay, en la propiedad del productor Alejandro Duarte Sanabria, desde setiembre del 2015 hasta febrero del 2016. El estudio se realizó en un diseño de parcelas subdivididas, evaluando dos factores. El factor tipo de enmiendas (Factor A) se ubicó en las parcelas, y el factor dosis de nitrógeno (Factor B) se ubicó en las subparcelas.

Las enmiendas utilizadas fueron estiércol bovino (25.000 kg ha⁻¹) y ceniza de expeler de soja (870 kg ha⁻¹), además del testigo (sin enmienda). Las dosis de nitrógeno evaluadas fueron (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹). Las parcelas y subparcelas se distribuyeron en el área experimental con un diseño de bloques completo al azar con 15 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 60 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo representada por un área de 17,5 m² (5 m x 3,5 m), siendo el total del área utilizada para el experimento de 1.050 m². Las variables evaluadas fueron diámetro de espiga, longitud de espiga, masa seca aérea y rendimiento de granos del maíz. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias utilizando el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al. 2011).

Resultados y discusión

Diámetro de espiga, longitud de espiga y masa seca aérea del maíz

No se obtuvo diferencias significativas en el diámetro de espigas en ninguno de los factores estudiados (Tabla 1). Con la aplicación de las fuentes de enmiendas el diámetro de espiga varió entre 36,1 mm en el tratamiento con ceniza y

Tabla 1. Diámetro de espiga, longitud de espiga y masa seca aérea con aplicación de dosis de nitrógeno con enmiendas orgánica e inorgánica. Ybyrarobana, Canindeyú, Paraguay, 2016.

Fuentes de Enmiendas (Factor A)	Niveles (Mg ha ⁻¹)	Diámetro de espiga (mm)	Longitud de espiga (cm)	Masa seca aérea (kg ha ⁻¹)
Estiércol bovino	25	37,2 ^{ns}	17,1 a	14.623 a
Ceniza	0,87	36,1	15,7 b	12.629 b
Sin enmienda	0	36,4	16,0 b	12.699 b
Media		36,6	16,3	13.317
Dosis de N (Factor B)	(kg ha ⁻¹)			
T1	0	36,1 ^{ns}	15,9 ^{ns}	12.352 ^{ns}
T2	40	36,7	16,3	13.548
T3	80	36,4	16,2	13.708
T4	120	36,6	16,7	13.264
T5	160	37,1	16,3	13.714
Media		36,6	16,3	13.317
CV (%)		4,09	5,3	13,7

CV: Coeficiente de variación. ns: Diferencias no significativas. Medias seguidas por diferentes letras en la columna difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

37,2 mm en el tratamiento con estiércol bovino. Machado (2013) evaluando siete variedades de avatimoroñ cinco localidades (Capitán Miranda y Tomás Romero Pereira, en el Departamento de Itapúa; Yjhovy, Departamento de Canindeyú; Natalicio Talavera, Departamento de Guairá; y, Choré, Departamento de San Pedro) observó que el diámetro de la mazorca varía con la variedad y con el ambiente. Entre las dosis de N aplicadas se obtuvo una media general de 36,6 mm de diámetro de espigas del maíz.

En la longitud de espiga y la masa seca aérea del maíz se encontraron diferencias significativas con la aplicación de las fuentes de enmiendas, donde estadísticamente el estiércol bovino fue superior en comparación a las otras fuentes utilizadas. En la longitud de espiga del maíz el estiércol bovino alcanzó un promedio de 17,1 cm; el testigo y la ceniza arrojaron resultados estadísticamente iguales con promedios de 16,0 cm y 15,7 cm, respectivamente.

En la masa seca aérea del maíz el estiércol bovino superó a las otras fuentes, siendo 1.994 kg ha⁻¹ superior que la ceniza y 1.924 kg ha⁻¹ superior al testigo (sin enmienda). La ceniza y el testigo arrojaron resultados estadísticamente

iguales con rendimientos promedios de 12.629 y 12.699 kg ha⁻¹ respectivamente. Resultados similares fueron observados en el experimento de Duarte (2016), quien trabajando con enmiendas orgánica e inorgánica en maíz chipa, obtuvo diferencias significativas con la aplicación de estiércol bovino, con un rendimiento promedio de 12.757 kg ha⁻¹ en comparación al tratamiento testigo, que fue de 10.842 kg ha⁻¹.

Entre las dosis de N aplicadas no hubo diferencias significativas en ninguna de las variables evaluadas, donde las medias obtenidas fueron 15,3 cm para la longitud de espiga del maíz y 13.317 kg ha⁻¹ para la masa seca aérea del maíz.

Rendimiento de granos del maíz

La aplicación de las enmiendas presentó diferencias significativa en el rendimiento de granos del maíz, siendo el estiércol bovino la mejor fuente con un rendimiento promedio de 4.521 kg ha⁻¹. La aplicación de la ceniza y el testigo (sin enmienda) arrojaron resultados estadísticamente similares con promedios de 3.616 y 3.858 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabla 2). Según los análisis realizados la combinación de las enmiendas con las dosis de nitrógeno no presentó interacción.

Tabla 2. Rendimiento de granos con aplicación de dosis de nitrógeno con enmiendas orgánica e inorgánica. Ybyrarobana, Canindeyú, Paraguay, 2016.

Fuentes de Enmiendas (Factor A)	Niveles (Mg ha ⁻¹)	Rendimiento de granos (kg ha ⁻¹)
Estiércol bovino	25	4.521 a
Ceniza	0,87	3.616 b
Sin enmienda	0	3.858 b
Media		3.998
CV (%)		16,6

CV: Coeficiente de variación. Medias seguidas por diferentes letras en la columna difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

En la Figura 1 se presentan las medias de los rendimientos de granos de maíz obtenidos con la aplicación de dosis de nitrógeno.

Las dosis de nitrógeno no presentaron diferencias significativas entre las medias de los rendimientos, donde los promedios oscilaron entre 4.155 kg ha⁻¹, que se obtuvo con el T4 y 3.823 kg ha⁻¹ que se obtuvo con el testigo. Los rendimientos obtenidos se encuentran por debajo del potencial productivo de esta variedad, que según IPTA (2015) es de 5.200 kg ha⁻¹.

Los resultados obtenidos en respuesta a la aplicación de las dosis de nitrógeno pudieron deberse a las altas precipitaciones registradas durante el periodo del experimento, donde las mayores precipitaciones se registraron en los

meses de noviembre y diciembre con promedios de 376 mm y 383 mm respectivamente, siendo que, la segunda aplicación de las dosis de nitrógeno en cobertura, fue realizada el 8 de noviembre, que fueron dosis muy altas y dos días después de esta aplicación se registró una precipitación de 52 mm, lo que pudo haber influido en gran manera en el aprovechamiento del nitrógeno por el cultivo de maíz, pudiendo haberse registrado pérdidas por lixiviación, ya que el suelo donde se implantó el experimento es de textura arenosa.

Otra razón podría ser, en parte por la acidez del suelo (pH=5,08) y la presencia de aluminio intercambiable (0,63 cmol_c kg⁻¹), que pudieron no haber permitido el aprovechamiento adecuado del fertilizante nitrogenado por el maíz.

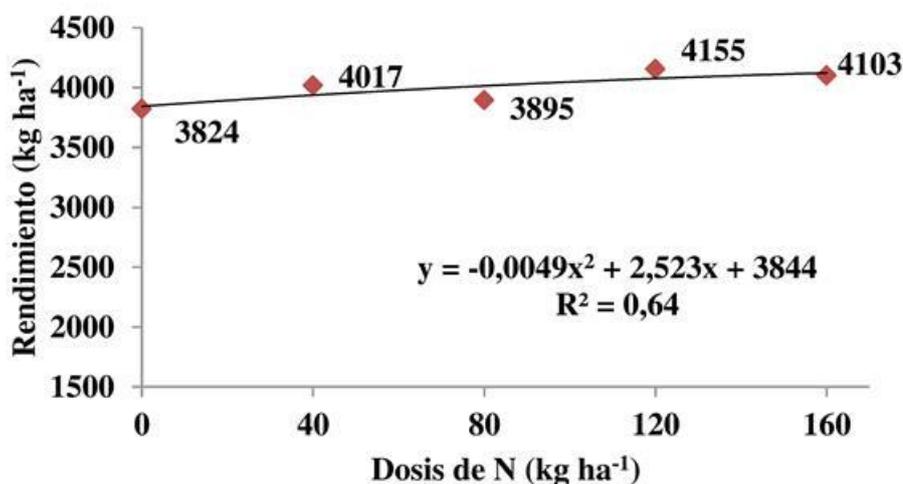


Figura 1. Rendimiento de granos de maíz con la aplicación de dosis de nitrógeno con enmiendas orgánica e inorgánica. Ybyrarobana, Canindeyú, Paraguay, 2016.



Conclusión

El estiércol bovino permite aumentar la producción del maíz y su utilización puede suplir las necesidades de nitrógeno requeridas por las plantas. La combinación de la ceniza de expeller de soja y las dosis de nitrógeno estadísticamente no arrojó resultados significativos en ninguna de las variables en comparación al testigo.

Las dosis de nitrógeno aplicadas no arrojaron diferencias estadísticas significativas para ninguna de las variables evaluadas, por lo que son necesarias más investigaciones y buscar los métodos más adecuados para el manejo de este nutriente.

Agradecimiento

Al CONACYT por el financiamiento de este trabajo dentro del marco del Proyecto 14-INV-130 “Manejo sostenible de la fertilidad de suelos para la producción de alimentos”.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción por el apoyo, mediante la utilización de los equipos necesarios para el trabajo de campo y laboratorio.

Al Señor Alejandro Duarte Sanabria por facilitar la infraestructura y el terreno para la realización del experimento.

Referencias bibliográficas

- Duarte, AD. 2016. Fertilización fosfatada con enmiendas orgánica e inorgánicas en maíz chipa (*Zea mays* L. var. Amilácea). Tesis Ing. Agr. San Lorenzo- PY, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Área de Suelos y Ordenamiento Territorial 64 p.
- Di Rienzo JA; Casanoves F; Balzarini MG; González L; Tablada M; Robledo CW. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- IPTA (Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, PY). 2015. Programa de investigación de maíz, sorgo y girasol. Avatimorotĩ – avati chipá Guaraní vs 254. Capitán Miranda, PY, IPTA.
- Machado, V. 2013. Productividad y adaptabilidad de cultivares de maíz harinoso Avati Morotĩ. Investigación Agraria 15(2):75-81.