

VOLATILIZACIÓN DE AMONÍACO DESDE DIFERENTES FUENTES NITROGENADAS APLICADAS EN CAÑA SOCA. VOLATILIZATION OF AMMONIA FROM DIFFERENT NITROGENOUS SOURCES APPLIED IN CANE SOCA.

Juan P. Hernández, Patricia Rodríguez.

Abstract

The objective of this study was to quantify the losses of Nitrogen by volatilization of Ammonia NH₃, after the application to the soil of different nitrogenous sources in the sugarcane crop.

The experimental unit was established within a commercial plantation in sugar cane plot, on a Vertisol type soil with a pH of 7.3, in the municipality of Ameca, Jalisco, with an average temperature of 26 ° C during the trial.

A completely randomized block experimental design with 3 replications was used, the treatments consisted of commercial urea, YaraBela Nitromag and absolute control without fertilization, the fertilizer was applied on the surface of the soil at a rate of 20 grams per PVC chamber with a diameter of 6" and 43 cm of height.

The volatilization of the Ammonia was measured during 20 days after the application of the fertilizer through the use of polyurethane sponges, which were impregnated with a solution of phosphoric acid 0.5 normal plus glycerin and placed inside the PVC chambers at 15 cm from the floor surface.

The highest peak of volatilization of the Ammonia from the commercial Urea occurred 7 days after the application.

The data showed the following results expressed as a percentage for each treatment: Commercial urea 24%, YaraBela Nitromag 1%, Total control 0%. It is demonstrated that even at temperatures below 30 ° C there are significant levels of ammonia volatilization.

Resumen

El objetivo de éste estudio fue cuantificar las pérdidas de Nitrógeno por volatilización del Amoniaco NH₃, después de la aplicación al suelo de diferentes fuentes nitrogenadas en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), variedad CP 290.

La unidad experimental se estableció dentro de una plantación comercial en el cultivo de caña de azúcar, sobre un suelo de tipo Vertisol con pH de 7.3, en el municipio de Ameca, Jalisco, con una temperatura promedio de 26°C durante el ensayo.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con 3 repeticiones, los tratamientos consistieron en Urea comercial, YaraBela Nitromag más un testigo absoluto sin fertilización, el fertilizante se aplicó sobre la superficie del suelo a razón de 20 gramos por cámara de PVC con un diámetro de 6" y 43 cm de altura.

La volatilización del Amoníaco se midió durante 20 días después de la aplicación del fertilizante mediante el uso de esponjas de poliuretano, las cuales fueron impregnadas con una solución de ácido fosfórico 0.5 normal más glicerina y colocadas dentro de las cámaras de PVC a 15 cm de la superficie del suelo.

El mayor pico de volatilización del Amoníaco proveniente de la Urea comercial se produjo a los 7 días después de la aplicación.

Los datos arrojaron los siguientes resultados expresados en porcentaje para cada tratamiento: Urea comercial 24%, YaraBela Nitromag 1%, Testigo absoluto 0%. Se demuestra que inclusive a temperaturas por debajo de los 30°C se presentan niveles importantes de volatilización de Amoníaco.

Palabras clave: Nitrógeno, Volatilización, Amonio, Temperatura, Eficiencia.

Introducción

La pérdida de nitrógeno por volatilización del amoníaco es quizá, la causa principal de la baja eficiencia de los fertilizantes Nitrogenados.

La cuantificación de la volatilización de amoníaco después de la aplicación al suelo de fertilizantes nitrogenados de origen mineral, es importante para la gestión de N en los programas de fertilización.

Aumentar la eficiencia del uso de nitrógeno (N) es un objetivo permanente que contribuye a la disminución de los costos de producción de los cultivos y los riesgos de contaminación ambiental. La urea es el fertilizante N más utilizado en Brasil y la principal preocupación con respecto a este fertilizante es la volatilización del amoníaco, que ocurre cuando el fertilizante se aplica en la superficie.

Después de la aplicación de urea, la volatilización del amoníaco puede variar desde valores insignificantes, Viero y otros (2014), hasta más del 40% del N total aplicado, Oliveira y otros (2014).

Doak (1952) y Volk (1959) informaron una relación directa entre la temperatura y la volatilización de amoníaco en la urea. Wagner y otros (1958) determinaron las pérdidas por volatilización de la urea a temperaturas de 10 ° C y 25 ° C. Durante las primeras dos semanas después de la adición de urea, las pérdidas fueron más altas a 25 ° C; después de eso, se perdió más amoníaco del suelo a 10 ° C. Se pensó que la temperatura más baja inhibía la nitrificación y mantenía una concentración más alta de amoníaco en el suelo durante un período de tiempo más largo.

Watson y otros (1990) concluyeron que la eficiencia de la urea es menor a la del CAN en verano.

La urea tiene un potencial relativamente mayor que el CAN para la volatilización del amoníaco, Harrison y Webb (2001), que se reconoce como la razón principal de su menor eficiencia relativa, Dawar y otros (2010).

El objetivo del ensayo fue evaluar las pérdidas por volatilización del nitrógeno proveniente de diferentes fuentes de fertilizante en caña.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló del 4 al 24 de julio del 2017, sobre una plantación comercial de caña de azúcar de segundo corte, en la región cañera de Ameca, coordenadas: 20 ° 33'58.7 "N 104 ° 04'24.6" W, municipio localizado en el occidente centro del estado de Jalisco, sobre un suelo del tipo Vertisol con un pH de 7.3, CIC 25.6, temperatura promedio de 26° C durante el desarrollo del ensayo, con máximas de 30° C y mínimas de 16.6° C, precipitación media anual para el mes de julio de 221 mm.

Los tratamientos consistieron en dos fuentes nitrogenadas: Urea comercial (46% Nitrógeno) y YaraBela Nitromag (27% Nitrogeno, 4% MgO), más un testigo absoluto sin fertilización.

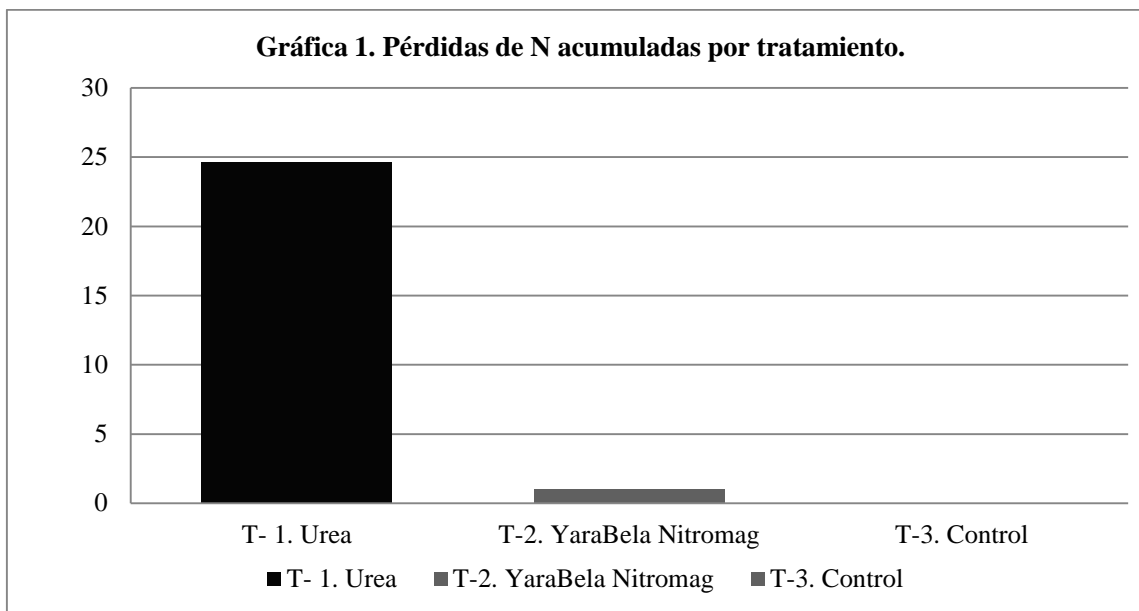
Se utilizaron esponjas de poliuretano de 6.5'' de diámetro y 14 kg/m³ de densidad, cada esponja fue embebida en 120 ml. de una solución de ácido sulfúrico 0.5 normal más glicerina.

Se realizó el trazo y diseño del experimento usando bloques completos al azar, se colocaron las cámaras de PVC sobre el suelo, las cuales miden 6'' de diámetro y 43 cm de altura; se colocó dentro de cada cámara una esponja a 15 cm de la superficie del suelo para atrapar al amoníaco producto de la volatilización proveniente de los fertilizantes, y una más a 30 cm del suelo para evitar contaminación de amoníaco de la atmósfera.

Las esponjas fueron reemplazadas al día 1, 2, 4, 8 y 15 después de la aplicación del fertilizante. Las esponjas reemplazadas se guardaron en bolsas herméticas para su conservación bajo refrigeración hasta su análisis en laboratorio. La determinación del amoníaco la realizó el laboratorio AGQ México por el método de Terman (1979), las esponjas fueron lavadas y exprimidas con una solución de KCl 1.0 mol/L-1, el amoníaco se cuantificó por destilación de vapor.

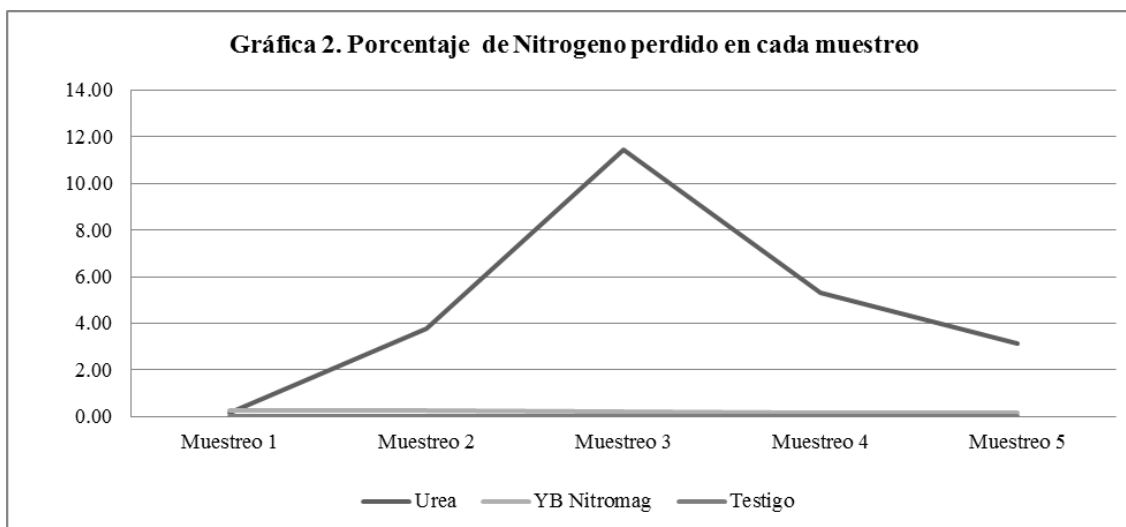
Resultados y Discusión

Los resultados mostraron que la Urea comercial fue el tratamiento con mayor porcentaje de pérdida de nitrógeno por volatilización de amoníaco, al final del periodo experimental de 20 días, las pérdidas de amoníaco representaron el 24% para la Urea comercial y el 1% para YaraBela Nitromag del total de nitrógeno aplicado.



Las pérdidas de amoníaco después de la aplicación de la urea a la superficie del suelo ocurren porque la hidrólisis de la molécula de urea aumenta el pH del suelo cerca de los gránulos de fertilizante, Ernani y otros (2001), donde parte del amonio se transforma en amoníaco. En condiciones extremas, estas pérdidas pueden ser superiores al 40%, Oliveira y otros (2014).

Las pérdidas diarias más altas de amoníaco se produjeron en el tratamiento donde se aplicó nitrógeno exclusivamente como urea, dichas pérdidas se concentraron entre los días 3 y 6 después de la aplicación al suelo.



Durante éste periodo se perdió más del 11.5 % del nitrógeno total aplicado como urea comercial al suelo, comparado con YaraBela Nitromag, el cual tuvo presente un pico de pérdida de nitrógeno por volatilización entre los días 1 y 2 después de la aplicación con apenas un 0.25 % del nitrógeno total aplicado.

Tasca y otros (2011) encontraron que las pérdidas de nitrógeno por volatilización de amoníaco eran un 30% mayores a temperaturas de 35°C que a 18°C. O'Connor y Hendrickson (1987) observaron que la hidrólisis de la urea se completó a los días 1, 4, 6, 7 y 8 después de la aplicación al suelo a temperaturas de 35, 25, 15, 10 y 5°C, respectivamente; a temperaturas de 35°C, el 70% del nitrógeno aplicado como urea se perdió en 7 días.

Conclusiones

Debido a la importancia nacional de la caña de azúcar para la producción de azúcar principalmente, la aplicación de fertilizantes nitrogenados eficientes es necesaria para ayudar, mantener y elevar los rendimientos, principalmente en socas y resocas, Franco y otros (2011).

Estudios realizados utilizando un trazador N han indicado que la utilización de fertilizante nitrogenado en un ciclo de cultivo de la caña de azúcar es solo del 30% aproximadamente, Trivelin y otros (1995); Prasertsak y otros (2002). Por lo tanto, una mayor eficiencia en la fertilización nitrogenada, requiere el conocimiento de la demanda y la dinámica de nutrientes de este cultivo junto con el conocimiento de la respuesta de la caña de azúcar a los fertilizantes nitrogenados, Zearth y Milburn (2003).

El uso de fertilizantes como YaraBela Nitromag dentro de programas de nutrición para caña de azúcar, han resultado en mayores rendimientos en diversos experimentos, pudiendo usarse como reemplazo de fuentes de nitrógeno convencionales.

Referencias

- Dawar, K.; Zaman, M.; Rowarth, J. S.; Blennerhassett, J.; Turnbull, M. H. (2010). The impact of urease inhibitor on the bioavailability of nitrogen in urea and in comparison with other nitrogen sources in ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Crop and Pasture Science* 61, 214–21.
- Doak, B.W. (1952). Some chemical changes in the nitrogenous constituents of urine when voided on pasture. *J Agri Sci Cambridge*. 42, 162-171.
- Ernani, P.R.; Bayer, C.; Steckling, C. (2001). Características químicas de solo e rendimento de massa seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos, em dois níveis de acidez. *Rev Bras Cienc Solo*. 25, 939-946.
- Franco, H.C.J.; Otto, R.; Faroni, C.E.; Vitti, A.C.; Oliveira, E.C.A.; Trivelin, P.C.O. (2011). Nitrogen in sugarcane derived from fertilizer under Brazilian field conditions. *Field Crops Res*. 121, 29–41.
- Harrison, R.; Webb, J. (2001). A review of the effect of N fertilizer type on gaseous emissions. *Advances in Agronomy*. 73, 65–108.
- O'Connor, M.J.; Hendrickson, L.L. (1987). Effect of phenylphosphorodiamidate on ammonia volatilization as affected by soil temperature and rates and distribution of urea. *Soil Sci Soc Am J*. 51, 1062-1066.
- Oliveira, J.Á.; Stafanato, J.B.; Goulart, R.S.; Zonta, E.; Lima, E.; Mazur, N.; Pereira, C.G.; Souza, H.N.; Costa, F.G.M. (2014). Volatilização de amônia proveniente de ureia compactada com enxofre e bentonita, em ambiente controlado. *Rev Bras Cienc Solo*. 38, 1558-1564.

Prasertsak, P.; Freney, J.R.; Denmead, O.T.; Saffigna, P.G.; Prove, B.G.; Reghenzani, J.R. (2002). Effects of fertilizer placement on nitrogen loss from sugarcane in tropical Queensland. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 62, 229–239.

Tasca, F.A.; Ernani, P.R.; Rogeri, D.A.; Gatiboni, L.C.; Cassol, P.C. (2011). Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor de urease. *Rev Bras Cienc Solo.* 35, 493-502.

Trivelin, P.C.O.; Victoria, R.L.; Rodrigues, J.C.S. (1995). Aproveitamento por soqueira de cana-de-açúcar de final de safra do nitrogênio da aquamônia N e uréia N aplicado ao solo em complemento à vinhaça. *Pesqui. Agropec. Bras.* 30, 1375–1385.

Viero, F.; Bayer, C.; Fontoura, S.M.V.; Moraes, R.P. (2014). Ammonia volatilization from nitrogen fertilizers in no-till wheat and maize in southern Brazil. *Rev Bras Cienc Solo.* 38, 1515-1525

Volk, G.M. Volatile loss of ammonia following surface application of urea to turf or bare soils. *Agron. J.* 51, 746-749.

Wagner, G.H.; Smith, G.E. (1958). Nitrogen losses from soils fertilized with different nitrogen carriers. *Soil Sci.* 85, 125-129.

Watson, C. J.; Stevens, R. J.; Garret, M. K.; McMurray, C. H. (1990). Efficiency and future potential of urea for temperate grassland. *Fertilizer Research.* 26, 341–57.

Zebarth, B.J.; Milburn, P.H. (2003). Spatial and temporal distribution of soil inorganic nitrogen concentration in potato hills. *Can. J. Soil Sci.* 83, 182–195.