



29 JUNIO, 2020 DE RED REMEDIA

Fertilizantes nitrogenados estabilizados con inhibidores ¿reducen las emisiones directas e indirectas de N₂O?

En el contexto actual de cambio climático, el número de publicaciones científicas relacionadas con la emisión de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas ha incrementado exponencialmente. Sin embargo, pocos de estos artículos publicados inciden en la medida de las emisiones indirectas de N₂O y en particular en las derivadas del lavado de nitrato. En el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón hemos evaluado en una estación lisimétrica de drenaje las emisiones de óxido nitroso directas e indirectas (asociadas al lavado de nitrato) cuando se utilizan productos inhibidores aplicados junto a urea en una rotación maíz-maíz-trigo bajo prácticas óptimas de manejo de agua y nitrógeno.

El ensayo contó con dos tipos de suelos (*Profundo* y *Somero*) diferenciados por su capacidad de retención de agua disponible (223 mm y 63 mm, respectivamente). Se evaluaron cuatro tratamientos fertilizantes con dosis ajustadas a las necesidades de los cultivos: i) urea (Urea), ii) urea con inhibidor de la nitrificación 3,4 dimetilpirazol fosfato (DMPP), iii) urea con inhibidor de la ureasa triamida N-(n-butil) trifosfórica (NBPT) y iv) urea con inhibidor de la ureasa monocarbamida dihidrogenosulfato (MCDHS).

Las emisiones directas de óxido nitroso (N₂O) fueron medidas con la técnica de cámaras estáticas cerradas y analizadas por cromatografía de gases, mientras que las emisiones indirectas se estimaron a partir de la masa de nitrato perdida por drenaje y del factor de emisión (EF₅) 0.011 (IPCC, 2019).



Considerando la rotación completa (Fig. 1), el tratamiento DMPP mostró una reducción de emisiones directas acumuladas de N_2O respecto al tratamiento Urea del 73% en suelo Profundo ($p < 0.05$) y del 60% en suelo Somero ($p = 0.06$). Aunque los inhibidores de la ureasa (NBPT y MCDHS) no fueron eficaces para mitigar significativamente estas emisiones, sí que lo fueron cuando se relativizaron a la producción de grano, pero solo en el suelo Profundo (45% de reducción). Cabe enfatizar que los tratamientos con inhibidores no incrementaron ($p > 0.05$) el rendimiento en grano respecto a la aplicación tradicional de urea.

Las emisiones indirectas asociadas al lavado de nitrato no mostraron diferencias entre tratamientos en ninguno de los dos suelos para los periodos estudiados (Fig. 1), y fueron el 12% y el 6% de las emisiones totales para el suelo Somero y Profundo, respectivamente.

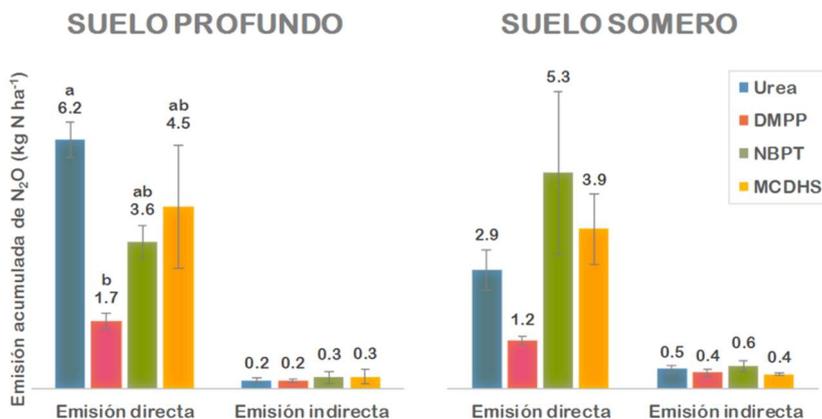


Figura 1: Emisiones acumuladas directas e indirectas de N_2O ($kg N ha^{-1}$; $n=3$) durante toda la rotación maíz-maíz-trigo en función del tratamiento fertilizante y para los dos tipos de suelos. Las líneas indican el error

estándar, los números el valor de emisión y las letras las diferencias entre tratamientos (test de Tukey, $p < 0.05$)

Al considerar las emisiones totales de N_2O (directas+indirectas), las diferencias entre el tratamiento tradicional de urea y el tratamiento DMPP observadas en las emisiones directas quedaron estadísticamente difuminadas, se observó una reducción del 73% ($p=0.053$) en suelo Profundo y del 54% (no significativa) en suelo Somero.

En conclusión, el inhibidor DMPP fue capaz de mitigar las emisiones directas de N_2O en comparación con la aplicación tradicional de urea, mientras que los inhibidores de la ureasa (NBPT y MCDHS) no permitieron una reducción de las mismas. Por el contrario, ninguno de los tratamientos con inhibidores lograron disminuir las emisiones indirectas de N_2O asociadas al lavado de nitrato.

Autores del post:

Noemí Mateo Marín, Dolores Quílez y Ramón Isla.

Referencia al artículo:

Mateo-Marín, N., Quílez, D., Guillén, M., Isla, R., 2020. Feasibility of stabilised nitrogen fertilisers decreasing greenhouse gas emissions under optimal management in sprinkler irrigated conditions. *Agric. Ecosyst. Environ.* 290, 106725. doi:10.1016/j.agee.2019.106725

Referencias:

IPCC, 2019. **Chapter 11: N_2O Emissions from Managed Soils, and CO_2 Emissions from Lime and Urea Application**, in: Calvo-Buendia, E., Tanabe, K., Kranjc, A., Baasansuren, J., Fukuda, M., Ngarize S., Osako, A., Pyrozhenko, Y., Shermanau, P., and Federici, S. (Eds.), 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Switzerland, 48 pp.