

## **Inhibidores de la Volatilización de Urea.** <sup>i</sup>

### **a. Introducción y características de la tecnología**

La metodología de cálculo IPCC 2006 estima emisiones de N<sub>2</sub>O directas provenientes de los residuos de cosecha, e indirectas (por deposición atmosférica) provenientes de la volatilización de los fertilizantes sintéticos aplicados al suelo. La volatilización de fertilizantes nitrogenados varía en función de su grado de incorporación al suelo, las condiciones de temperatura y humedad y el tipo de fertilizante utilizado.

Sin embargo, y paralelamente al tipo de fertilizante nitrogenado que se utilice, existen también inhibidores de la acción de la enzima ureasa en el suelo, que retrasan la hidrólisis de la urea y disminuye el porcentaje de volatilización (Grant, 2004; Carmona et al., 1990), minimizando las pérdidas de N.

En nuestro país, algunos de estos productos se conocen como NSN (copolímero maleicoitaconico) y como n-NBPT o NBPT (triamida N-(n-butil) tiofosforica) que agregados a la urea disminuyen la tasa de liberación de N pudiendo reducir las pérdidas.

El uso de urea recubierta con polímeros y la urea-NBPT aparecen como opciones para optimizar la liberación del N de la urea en función del grado de humedad del suelo. En presencia de humedad, la cubierta se humedece y permite la liberación del N.

Como principal ventaja la Urea-NBPT puede retrasar la hidrólisis hasta 14 días aumentando las probabilidades de que una lluvia la incorpore al suelo. La principal desventaja de esta tecnología es que puede retrasar también la disponibilidad del N para el cultivo, además de representar un costo adicional por tonelada de fertilizante.

En nuestro país algunos investigadores han empezado a estudiar el efecto de retardadores o inhibidores de la ureasa tales como NBPT. Ferraris et al., 2009 analizaron el efecto del NBPT en dos niveles de urea (60 y 120 kg de N/ha) aplicados en maíz en Pergamino. Los autores midieron volatilización acumulada hasta 9 días posteriores a la aplicación y obtuvieron valores de 6.5 a 15.9 % para ambas dosis y 0.4% y 1.3% para Urea + NBPT con dosis de 60 y 120 kg N/ha respectivamente. Si bien las diferencias en volatilización fueron muy importantes, también hubo diferencias de rendimiento estadísticamente significativas en dos de los tres sitios estudiados en valores cercanos a los 500 kg de grano /ha.

En Balcarce, provincia de Buenos Aires, Barbieri et al (2010), estudiaron durante dos años el comportamiento de la Urea tratada con NSN y NBPT, aplicada superficialmente en maíz bajo siembra directa. Dichos autores obtuvieron valores de volatilización de N-NH<sub>3</sub> del 3 al 10 % del N aplicado para dosis de 60 y 120 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Las pérdidas desde los tratamientos Urea + NSN no superaron el 0,5% para ambas dosis. No obstante, no hallaron diferencias significativas de rendimiento.

En síntesis, la disponibilidad de productos más sofisticados podría permitir disminuir las pérdidas por volatilización en aplicaciones de nitrógeno, especialmente en aplicaciones superficiales no incorporadas. Los trabajos citados permiten inferir que, mediante el uso de

### **ENT. Informe final sobre Tecnologías para Mitigación 478**

inhibidores, el Factor de Emisión por volatilización de N-NH<sub>3</sub> podría reducirse a valores del 0.5% al 1,3% en aplicaciones al voleo de urea.

### **b. Aplicabilidad específica y potencial en el país**

Aunque el volumen adoptado en Argentina por la mayoría de los productores no es importante, el efecto de esta tecnología puede ser promisorio en la disminución de pérdidas por volatilización como amoníaco y en el incremento de rendimientos ante iguales cantidades de urea aplicada. La urea tratada con inhibidores de la volatilización que se comercializa en Argentina rondaría el 5% en región pampeana, según datos de la empresa privada Agroservicios Pampeanos.

A modo de ejemplo, el consumo de urea en Argentina en el año 2010 fue aproximadamente de 1.200.000 tons. Si el total de la urea fuese tratada con NBPT se generaría un mercado de 43,2

millones de dolares. Asimismo, incrementos futuros en la produccion agricola darian lugar a un incremento en el consumo de urea a nivel nacional.

Sin embargo, vale recordar que el 100% del NBPT utilizado en el pais es importado y no seria impensable la fabricacion del mismo en el pais, considerando su mercado potencial. Esto ultimo podria, posiblemente, dar lugar a un costo menor para el productor al ser producido en el pais.

### **c. Status de la Tecnología en el país**

Esta tecnologia, si bien no se produce en el pais, es importada y esta disponible para los productores que la requieran. Su bajo grado de adopcion en Argentina se debe al desconocimiento de los tecnicos acerca de la magnitud de las perdidas de N por volatilizacion y su impacto en la eficiencia de aplicacion de la urea. Consecuentemente, el productor lo ve como un costo extra (10 a 15% mas caro) y no percibe el beneficio que tiene su adopcion.

En Argentina, algunas empresas comercializan este tipo de productos. Por ejemplo, entre otras, Agroservicios pampeanos comercializa, desde 1995, algunos productos como Urea ESN de liberacion lenta, un fertilizante foliar liquido de liberacion lenta (NitroLL), pero mayormente comercializa NBPT y cuenta con la infraestructura para recubrir la urea necesaria con este producto a pedido del productor.

### **d. Beneficios Económicos, sociales y ambientales**

El uso de inhibidores de la volatilizacion tiene un beneficio economico al mejorar la eficiencia de aplicacion del fertilizante, pudiendo reducir dosis o bien logrando mayores rendimientos a iguales dosis aplicadas sin inhibidores. En terminos ambientales, el beneficio de esta tecnologia reside en la disminucion de emisiones indirectas de oxido nitroso, que se produce cuando hay volatilizacion. Ademias, la liberacion mas lenta del fertilizante, puede disminuir el riesgo de lixiviacion de nitratos a la napa freatica.

### **e. Beneficios en la Mitigación del cambio climáticos.**

En Argentina, esta tecnologia puede dar lugar a una reduccion de emisiones totales del 1.1 % por tonelada producida de trigo y de maiz. Esta reduccion comprende las emisiones directas de CO<sub>2</sub> por metabolizacion de la urea en presencia de ureasa, y de emisiones indirectas de oxido nitroso por volatilizacion. Segun los calculos realizados en este estudio, el uso de inhibidores de la volatilizacion en urea, daria lugar en Argentina a una reduccion anual de 130.000 Tn de CO<sub>2</sub>eq.al 2020.

### **ENT. Informe final sobre Tecnologías para Mitigación 479**

### **f. Costos y Requerimientos financieros.**

El costo de un inhibidor como el NBPT es aproximadamente de 36 u\$s por tonelada de urea tratada y su costo relativo depende del precio de la urea. El tratamiento de la urea con NBPT requiere 3 lts /ton de Urea a un valor promedio de 12 u\$s / litro. Esto representaria un incremento en el costo por hectarea de entre 3.6 y 7.2 u\$s/ha, para dosis de 100 o 200 kg/ urea/ha, lo cual es accesible para un productor, si se considera que se evitan perdidas que pueden llegar al 40% por volatilizacion para urea aplicada superficialmente sin incorporacion, en algunas zonas del pais y en momentos del ano de altas temperaturas.

---

<sup>i</sup> This fact sheet has been extracted from TNA Report – Argentina - Evaluación de necesidades tecnológicas y planes de acción tecnológica para adaptación al cambio climático. You can access the complete report from the TNA project website <http://tech-action.org/>