

COMO EVITAR LA PERDIDA DE NITROGENO POR VOLATILIZACION EN MEZCLAS FISICAS*

La economía en el transporte, almacenamiento y manipuleo ha sido el factor determinante para el uso de formulaciones de fertilizantes más concentradas. No es raro encontrar contenidos de N, P₂O₅ y K₂O que superen los 40 puntos porcentuales. Por ejemplo, la tradicional fórmula 20-05-20, muy usada en la cafcultura brasileña, suma 45 puntos porcentuales. Como es natural, para obtener formulaciones más concentradas es necesario utilizar fuentes también más concentradas o más puras.

Tratándose de fuentes de nitrógeno (N), la urea es muy utilizada en las formulaciones de fertilizantes. La urea es un compuesto orgánico sintetizado que se obtiene al hacer reaccionar, a alta presión, amoníaco (NH₃) con dióxido de carbono (CO₂). La fórmula general de esta reacción es:

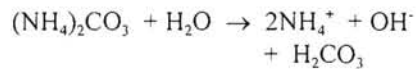


La urea contiene 45% de N y es un material muy higroscópico (absorbe fácilmente agua). Cuando la urea se manufactura en gránulos es recubierta con materiales no higroscópicos como yeso o azufre. Esto controla la higroscopicidad y posibilita su uso en formulaciones de mezclas físicas.

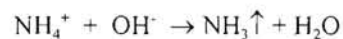
Cuando se aplica a suelo seco, la urea absorbe agua de la atmósfera y se inicia el proceso de hidrólisis, que es catalizado por la enzima ureasa. Como producto de la hidrólisis, la urea se transforma en carbamato de amonio y luego en carbonato de amonio, de acuerdo a las siguientes ecuaciones:



El carbonato de amonio producido por la descomposición de la urea se hidrolisa promoviendo un incremento en el pH de acuerdo a la siguiente fórmula:



La elevación del pH alrededor del gránulo de urea es apreciable llevando el pH del microsítio a valores superiores a 9.0. Esta condición promueve la transformación del amonio en amoníaco (NH₃) que es un gas que se desprende fácilmente a la atmósfera, de acuerdo con la siguiente ecuación:



El calor favorece la volatilización del amoníaco. Esta es la razón por la cual se pierde N cuando se aplica urea a suelo seco. El suelo húmedo reduce las pérdidas por volatilización porque el amonio (NH₄⁺) liberado de la urea penetra y es retenido por las cargas negativas del suelo.

Una alternativa para substituir la urea como fuente de N y reducir el riesgo de volatilización en suelo seco es la utilización de fertilizantes que contengan N amoniacal, como el sulfato de amonio (20% de N y 24% de S), el fosfato monoamónico MAP (10% de N y 50% de P₂O₅) y el fosfato diamónico DAP (18% de N y 46% de P₂O₅). La hidrólisis de estas sales es ácida y no eleva el pH de modo que no existe el riesgo de perder N por volatilización. Si el suelo no es alcalino esto representa una gran ventaja frente a la urea. Sin embargo, los contenidos de N de estas fuentes son más bajos y las formulaciones hechas a base de estos materiales son menos concentradas, encareciendo el transporte, almacenamiento y manejo.

La utilización de fertilizante en suelo seco puede hacer más efectivo el uso de la mano de obra, pero no significa que la fertilización va a tener un efecto inmediato. Para que el fertilizante pueda ser aprovechado por las plantas es necesario la presencia de agua para que se disuelva el material.

Una fuente de N que puede substituir a la urea en las fórmulas concentradas, sin riesgo de volatilización, es el nitrato de amonio (NH₄NO₃) que contiene 35% de N. La mitad del N se encuentra en forma de amonio y otra mitad en forma de nitrato (NO₃). El nitrato se pierde más fácilmente por lixiviación. Sin embargo, todas las formas amoniacales presentes en suelo pasan a nitrato por medio del proceso mediado por bacterias denominado nitrificación, de acuerdo a la siguiente fórmula:



Todos los fertilizantes nitrogenados son buenas fuentes de N. Su utilización depende de una determinación inteligente de las propiedades del fertilizante, de condiciones del suelo y del precio.

Los precios de las mezclas físicas no son controlados solamente por los puntos porcentuales de sus constituyentes. Existen fluctuaciones de mercado controladas por la oferta y la demanda o por el costo industrial. Por esta razón, en función de sus componentes, dos formulaciones iguales pueden tener precios diferentes. La substitución de urea por otra fuente de N puede aumentar o disminuir el costo de la formulación, dependiendo de los factores analizados anteriormente. ✦

* Adaptado de: Riveiro, A. C. 1996. Como evitar a perda do nitrogenio de adubos por volatilizacao. Boletim Informativo, Sociedade Brasileira de la Ciencia do Solo, 21: 43-46.