

# Biuret en Fertilizantes y Suelos

La urea es el fertilizante nitrogenado más utilizado en la agricultura por su alto contenido de nitrógeno (46 %). Se encuentra normalmente de forma perlada y granulada, la primera es usada en fertirrigación y la segunda se emplea para aplicación al suelo. La urea se encuentra en la naturaleza, pero también puede fabricarse al reaccionar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) con amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a una elevada temperatura y presión. Durante su proceso de manufactura, donde se alcanzan hasta los  $132\text{ }^\circ\text{C}$  (punto de fusión de la urea), se generan varios compuestos, entre ellos el biuret (Figura 2). Hace años las plantas que manufacturaban



Figura 1. La urea puede encontrarse en presentación perlada o granulada.

Fuente: alibaba.com

fertilizantes de urea entregaban a menudo una concentración de 5 % de biuret. Actualmente los modernos procesos de fabricación de la urea garantizan materiales con bajas concentraciones de biuret. Aún existe la preocupación sobre el riesgo potencial asociado con su presencia.

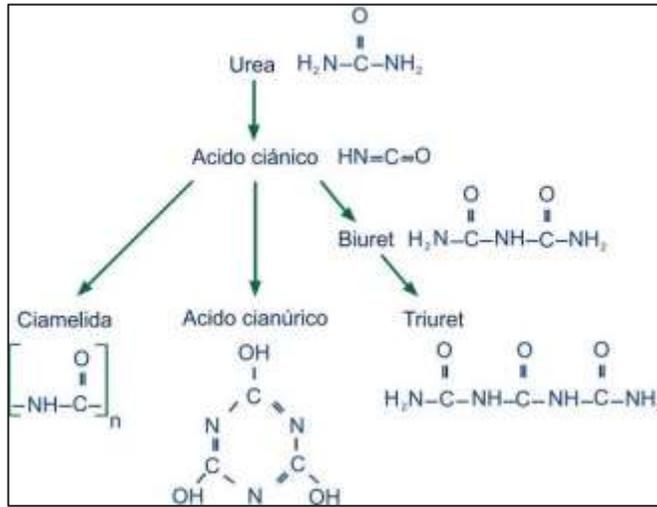
## Biuret en los suelos

Algunos reportes de hace años señalaban que el crecimiento de las plantas se detenía o disminuía después de aplicar altas concentraciones de biuret al suelo, manteniéndose por varias semanas dichos efectos. Además, se encontró que el crecimiento microbiano era la mitad de rápido cuando se usaba biuret como fuente de nitrógeno en relación a cuando se empleaba urea; a pesar de que la habilidad de degradar biuret es casi general en los organismos del suelo. Asimismo, la presencia de biuret en el suelo, reduce la tasa de nitrificación. El biuret suele lixiviarse fácilmente del suelo. Por otro lado, las propiedades del suelo juegan un papel importante en el grado de toxicidad del biuret, ya que las plantas son menos sensibles en suelos con altos contenidos de arcilla y materia

orgánica o cuando tienen bajo pH. Se cree que la acumulación de ácido cianúrico o nítrico en el suelo después de aplicar biuret podría ser la causa de la toxicidad; sin embargo, esto no se ha determinado, aunque el biuret por sí mismo puede causar toxicidad. Como regla general se recomienda, no aplicar ureas al suelo con más del 2 % de biuret. Actualmente la urea se elabora con contenidos de alrededor del 1 a 1.3 %.

### Efectos del biuret en las plantas

El biuret es un compuesto que resulta tóxico para las plantas en concentraciones elevadas, ya sea mediante su aplicación foliar o vía suelo. Aplicar urea con elevadas concentraciones de biuret cerca de las semillas causa toxicidad durante la germinación de las plantas, aunque también en cierto grado la toxicidad puede deberse a la liberación de  $\text{NH}_3$ , proveniente de la hidrólisis de la urea. Por ello, es necesario evitar colocar la urea,



**Figura 2. Posibles productos de la reacción de la urea expuesta a alta temperatura.**

Fuente: Mikkelsen, 2007.

contenga o no biuret, junto a la semilla. El daño se disminuye si se separa la semilla y la urea con un volumen pequeño de suelo o añadiendo a la urea cantidades mínimas de un inhibidor de la ureasa (enzima que hidroliza a la urea). Incluso algunos cultivos pueden tolerar altas concentraciones de biuret proveniente de la urea, si ésta no está en contacto con la semilla. Los cítricos, aguacate y piña son especies que no toleran altos niveles de biuret. El nivel del daño causado por el biuret en las plantas cultivadas dependerá de la especie, propiedades del suelo, la concentración y cantidad del biuret, y lugar, forma y momento donde aplique el fertilizante. El biuret no se metaboliza fácilmente dentro de las plantas, manteniéndose hasta por 8 meses en cultivos como la naranja después de su aplicación foliar, incluso la acumulación es similar en las plantas cuando se aplica al suelo. El biuret interfiere de manera directa sobre la síntesis de proteínas, en la funcionalidad de muchas enzimas, y el metabolismo del N dentro de las plantas;

encontrándose que en hojas dañadas por efecto del biuret la concentración de N es menor en relación a hojas sanas tratadas con urea.

### Aplicación foliar

Desde hace más de 60 años se han realizado trabajos para determinar el nivel seguro de la concentración de biuret en la urea para su aplicación foliar. Encontrando que también existen cultivos más tolerantes que otros, pero la concentración de biuret en la urea debe ser menor en relación a la aplicada al suelo. Tanto el biuret como la urea penetran más rápido a la planta cuando se aplican foliarmente, con lo cual el potencial de producir efectos



**Figura 3. Las aplicaciones foliares de urea pueden mejorar el rendimiento y calidad de los cultivos.**

Fuente: Intagri, 2016.

adversos es mayor que si se aplicará al suelo. Sin embargo, las aplicaciones de urea vía foliar pueden también ser beneficiosas, como es en el caso de algunos cultivos de cereales, hortalizas o frutales perennes. En estos casos la aplicación foliar de urea mejora el crecimiento, rendimiento, calidad, contenido de nitrógeno (N) en el grano, disminuir pérdidas de N por lixiviación o desnitrificación, y suministrar N cuando la absorción por las raíces es limitada. Es importante prestar atención al momento de hacer aplicaciones foliares de urea para que esta se realice de forma adecuada, ya que por ejemplo, en el cultivo de papa al aplicar urea con 0.5 % de biuret hubo daños en la hoja. Debido a que el biuret no es rápidamente metabolizado por las plantas, aspersiones repetidas de este compuesto y de urea pueden tener un efecto acumulativo, sobre todo en cultivos perennes. La aplicación de soluciones de urea con una concentración de biuret del 1 % son adecuadas para muchos cultivos, concentraciones mayores significan toxicidad. En cultivos sensibles es mejor emplear urea con menos del 0.3 % de biuret. En el caso de no conocer la sensibilidad del cultivo al biuret, es mejor utilizar urea con bajas concentraciones.



Actualmente los problemas por toxicidad a causa de biuret son escasos; sin embargo, debe prestarse atención cuando se aplique urea a los cultivos sensibles. Los fertilizantes ureicos fabricados actualmente son seguros y eficaces.

### **Fuentes consultadas**

Mikkelsen, R. L. 2007. Biuret in Urea Fertilizers. Better Crops. 91(3):6-7 p.

Sierra, B. C. 2010. La Urea: Características, Ventajas y Desventajas de esta Fuente Nitrogenada. INIA. Informativo N° 35. 4 p.