

LA UREA: CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ESTA FUENTE NITROGENADA



Carlos Sierra Bernal csierra@inia.cl
Ing. Agrónomo, M.Sc.
INIA Intihuasi

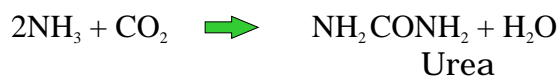
La urea es uno de los fertilizantes más concentrados en nitrógeno (46%) y normalmente, el más económico en el mercado. Se comercializa en modalidades perlada y granulada (Figura 2), la primera para uso en fertirrigación y la segunda, para aplicación directa al suelo. Es muy soluble y a menudo usada en formulaciones líquidas. Su alta solubilidad la hace popular para inyectarla en sistemas de riego localizado. Es clasificada como fuente amoniacal y por lo tanto, tiende a acidificar el suelo.



Figura 1. Cultivo de Lechuga, fertilizado con Urea.

Su uso comenzó en 1935, pero se masificó a partir de los años 60. Se puede clasificar como un fertilizante de origen orgánico, ya que su estructura química corresponde a una carbamida.

Se fabrica a partir del amonio y anhídrido carbónico, bajo alta presión y temperatura.



Cuando el proceso de manufactura se produce sobrecalentamiento, puede resultar la formación de biuret, producto indeseable que puede ser tóxico para algunas especies, como el caso de los cítricos. Urea con más de 1% de biuret aplicada vía foliar produce toxicidad. Este efecto es importante cuando se usa urea vía foliar como raleador de flores en uva de mesa.



Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y los autores.

Comité Editor Raúl Meneses Rojas.

Centro Regional de Investigaciones, INIA Intihuasi. Colina San Joaquín S/N
La Serena. Encargada de Biblioteca Erica González V. egonzalez@inia.cl

INFORMATIVO N°35

AÑO 2010

Acidificación natural e inducida del suelo

La acidificación del suelo es un proceso natural, que ocurre cuando se mineraliza la materia orgánica hasta NH_4 y a NO_3 , liberando cuatro protones por mol de amonio. Si el suelo presenta contenidos altos de materia orgánica la generación de protones será mayor, desplazando por acción de masa los cationes, especialmente el calcio, que es el elemento más abundante en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y en la solución del suelo. Este fenómeno natural se incrementa a mediados de la primavera y el verano, por efecto de la temperatura sobre la actividad microbiana. Ahora bien, dado que el contenido de materia orgánica de los suelos del Norte Chico es bajo, este efecto es poco importante en la zona.

Al fertilizar el suelo con urea, la hidrólisis de ésta y la posterior oxidación del amonio liberan protones, aumentando la acidificación del suelo. Este incremento de protones igualmente produce un desplazamiento de cationes, intensificando la pérdida potencial, principalmente de calcio. Se puede afirmar que el uso continuado de urea descalcifica los suelos.

La lixiviación de nitratos originados por la oxidación de la materia orgánica y del amonio se traduce, finalmente, en acidificación. El nitrato es muy móvil en la solución del suelo y se mueve con facilidad fuera del área de raíces. Este anión arrastra con facilidad cationes presentes en la solución suelo, como calcio, potasio y sodio. Tales sitios de carga negativa son reemplazados por protones, aumentando así la acidificación del suelo. Sin embargo, en las condiciones de zonas áridas del norte del país los suelos pueden mantener un pH más alto, debido a que en muchos casos contienen carbonatos y, además, el agua de riego incorpora continuamente bicarbonatos y cationes como calcio y sodio, principalmente, lo que permite mantener el pH y niveles adecuados de calcio en el suelo.

En los suelos de la zona sur de Chile, la acidificación es más rápida en el tiempo, debido al lavado natural producido por el agua de lluvia, que no aporta otros iones, lo que genera la aparición de elementos tóxicos, como aluminio y manganeso.



Figura 2. Diferente presentación comercial de la Urea.

Velocidad de hidrólisis de la urea

La velocidad de hidrólisis de la urea depende de varios factores, entre los cuales se incluye la temperatura, la humedad, el contenido de materia orgánica, el pH inicial del suelo, el tipo de suelo y la concentración de la enzima ureasa.

El pH óptimo para la actividad de la ureasa varía entre 6,5 y 7,0. La velocidad de hidrólisis de la urea es cinco veces mayor a pH 6,0 respecto de pH 4,0, medido en CaCl_2 . En suelo arenoso, la hidrólisis total de la urea puede tomar 30 días, comparado con un máximo de 14 días en suelos más arcillosos. La velocidad de hidrólisis disminuye a mayor dosis de urea aplicada.



Figura 3. Urea granulada.

Velocidad de nitrificación

El pH inicial del suelo influye en la velocidad de nitrificación del nitrógeno ureico. En suelo de pH 6,4 medido en CaCl_2 , todo el nitrógeno se convierte en nitrato en 10 días. En suelos más ácidos a pH 4,2 medido en CaCl_2 , después de 28 días de aplicado permaneció un 25% de la concentración de N inicial.

La temperatura óptima para la nitrificación se ha visto que varía entre 25° y 35° C. En condiciones de bajas temperaturas, como las que se pueden producir en suelo húmedo y bajo los goteros, la nitrificación es lenta y puede producirse una gran acumulación de nitritos. Estos nitritos pueden ser tóxicos para las raíces de las plantas en altas concentraciones.

Durante la fase de hidrólisis de la urea, inicialmente se produce un incremento del pH del suelo (alcalinización) y luego, una acidificación. Estas variaciones de pH pueden generar efectos negativos en la nutrición con cationes.

Desventajas y limitaciones agronómicas de la urea

1. La urea es apolar, por lo tanto, en riego por goteo se desplaza hacia la periferia del bulbo húmedo, disminuyendo su eficiencia.
2. Por lo anterior, no es recomendable en riego por goteo.
3. Recomendable aplicar urea en goteo a dosis bajas, menores de 4 kg N/ha.
4. Produce un intenso cambio de pH; inicialmente aumenta y luego, baja.
5. Genera una alta concentración de amonio en su proceso de hidrólisis.
6. La alta concentración de amonio afecta la absorción de cationes, especialmente de potasio. Sin embargo, este efecto depende de la dosis de urea aplicada; en dosis altas, se sugiere acompañarla con potasio. Este efecto es especialmente importante en riego localizado.
7. No es recomendable en suelos calcáreos, como el caso de Copiapó.
8. Debe incorporarse al suelo rápidamente después de aplicada superficialmente

Ventajas agronómicas de la urea

1. Bajo costo por unidad de nitrógeno.
2. Menor costo en flete, debido a la alta concentración de nutrientes por unidad de masa.
3. Muy recomendable en pre-abonado, incorporada al suelo previo a la siembra.
4. Fertilizante de reacción ácida, recomendado para suelos neutros a ligeramente alcalinos.
5. No incrementa la salinidad del agua de riego.



Figura 4. Respuesta de la Fertilización de lechuga con UREA y otras fuentes de nitrógeno.