

Escuela de Fruticultura y Enología

Docentes: Rosana Zuccotti zuccottirosana@gmail.com

Curso: 5°1° y 5°2° Ciclo Superior Orientado - Turnos Mañana y Tarde

Área Curricular: Tecnología de los Procesos Agropecuarios

Título de la Propuesta: Guía N°11 – “Manejo de los cultivos. Riego. Elementos a tener en cuenta. Método de riego. Manejo del agua de riego. Calidad. Planificación del riego de una explotación. Fertilización. Necesidades de cada cultivo. Disponibilidad de nutrientes en el suelo. Parte 2”.

MANEJO DE CULTIVOS

Fertilización

La aplicación de fertilizantes incrementa los rendimientos de los cultivos y la calidad de los productos cosechados.

Fertilizar es aportar los nutrientes que la planta necesita para que sea plenamente productiva en cantidad y en calidad, es decir, es mejorar las carencias de micronutrientes para aumentar la rentabilidad de los **cultivos**.

Los **fertilizantes** deben aplicarse atendiendo a las necesidades reales de la planta, en la dosis adecuada, en el momento oportuno y de la forma más efectiva.

Los **nutrientes** aportados mediante materia orgánica y restos de cosecha son útiles, pero se requiere además nutrición mineral asimilable para complementar. El *objetivo de la fertilización* es el buen equilibrio de nutrientes del que dependen los rendimientos agrícolas, que además debe cuidar su impacto en el entorno natural y procurar minimizar sus pérdidas: el nitrógeno por volatilización, lixiviación hacia aguas subterráneas y desnitrificación, el fósforo por retrogradación y los otros nutrientes por insolubilización.

Fertilizar es una inversión y el gasto en abonado depende de cada cultivo.

Fertilización con nitrógeno (N)

El nitrógeno es un componente esencial de los aminoácidos que a su vez forman las proteínas. Este nutriente constituye el 17% de una molécula de proteína. En consecuencia, la concentración de las proteínas en las plantas depende de la cantidad de nitrógeno disponible. El suplemento de N está determinado por la cantidad aprovechable por la planta durante el ciclo de cultivo: el N liberado a través de la mineralización de la materia orgánica y el aplicado a través de los fertilizantes químicos y orgánicos.

Para obtener adecuados rendimientos y de una calidad aceptable en cultivos de grano (gramíneas, leguminosas y oleaginosas), lo más importante es que la planta disponga de N durante todo el ciclo de cultivo, independientemente de la fuente (nitríca o amoniacal). Las hortalizas de hoja como el repollo, espinaca, lechuga y el apio proporcionan a los seres humanos muchos tipos de vitaminas y elementos minerales. Dado que estos cultivos se cosechan generalmente en etapas de crecimiento vegetativo, en las partes comestibles — tallos jóvenes y hojas — se pueden acumular grandes cantidades de nitrato. Las hortalizas de hoja son la principal fuente de captación de nitrato por los seres humanos. Fertilizantes con N-amoniaco o urea pueden transformarse rápidamente en N-nítrico cuando se aplican al suelo en presencia de oxígeno.

El rango de conversión de nitrógeno depende de las condiciones presentes en el suelo para las bacterias nitrificantes.

La nitrificación de NH_4^+ a NO_3^- ocurre preferentemente bajo las siguientes condiciones:

- + Presencia de bacterias nitrificantes
- + Temperatura de suelo superior a 20°C
- + pH de suelo entre 5.5–7.5
- + Suficiente disponibilidad de humedad y oxígeno en el suelo

Esto podría conducir a un aumento en la concentración de N-nítrico en los vegetales.

Las partes comestibles de los vegetales de frutos como el tomate, pepino y berenjenas, generalmente contienen poco o nada de nitrato.

La aplicación de N no suele aumentar el riesgo de acumulación de nitratos en la fruta dado que se transporta poco nitrato a través del floema de las plantas. El exceso en la aplicación de N por lo general disminuye la concentración de vitamina C, el azúcar soluble, sólidos solubles, calcio y magnesio; se observa un aumento de la acidez titulable y la relación ácido - azúcar en tomate.

En sistemas hidropónicos es muy importante el equilibrio entre la aplicación de N-amoniaco y N-nítrico ($\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^- = 0.1 - 0.2$, para pH = 6.0– 6.5).

Balance de nitrato

Aplicaciones excesivas de nitratos ocasiona la alcalinización de la rizósfera, que puede causar deficiencias por fijación de zinc y hierro. Por otra parte, aplicaciones altas de amonio propicia la acidificación de la rizósfera, situación que puede originar deficiencias por empobrecimiento de calcio, magnesio y potasio; deficiencias por fijación de fósforo; inhibición del crecimiento, toxicidad de aluminio, hierro y de amoníaco (NH_3) libre.

El amonio y el nitrato son convertidos en aminoácidos en la planta. El NH_4^+ es metabolizado en la raíz donde se debe encontrar con el azúcar que proviene de las hojas.

El NO_3^- es transportado en su forma iónica a la hoja, donde es reducido a amonio. Los azúcares son requeridos simultáneamente en grandes cantidades para dos reacciones: respiración y metabolismo del amonio. Cuando la temperatura aumenta, la respiración también aumenta y en consecuencia habrá menos azúcares disponibles en la raíz para el metabolismo del amonio. La baja luminosidad con menor fotosíntesis resulta en menos Carbono disponible.

En el citoplasma, el pH es mayor que 7, lo que instantáneamente transforma en forma parcial al NH_4^+ en amoníaco (NH_3), el cual es muy tóxico para el sistema respiratorio de la célula.

En el verano, se debe evitar el uso de amonio. Esto es crítico especialmente en sistemas hidropónicos en invernaderos cuando los recipientes con las raíces están expuestos al sol y a altas temperaturas internas. A bajas temperaturas la nutrición de amonio es una opción más apropiada, porque el oxígeno y los azúcares están más disponibles al nivel de la raíz.

Por otra parte, ya que el transporte de nitrato a las hojas es limitado a bajas temperaturas, basar la fertilización sobre el nitrato retrasará el crecimiento de la planta.

Fertilización con fósforo (P)

El fósforo favorece el crecimiento radicular, mejora la eficiencia de los nutrientes, del uso del agua y aumenta el rendimiento. La absorción y reducción de nitrato es un proceso que consume energía, la cual es suministrada por el trifosfato de adenosina (ATP). En consecuencia, el metabolismo de nitrato está relacionado con el suministro P. La fertilización de fósforo generalmente no tiene influencia directa en la concentración de proteína en cultivos de grano. Sin embargo, en algunos casos el P se ha encontrado que influye en la absorción de N y su metabolismo.

Por ejemplo, plantas de trigo NP-fertilizadas absorben más N debido a un mejor desarrollo de la raíz. En otros estudios, se observó que la aplicación de P en combinación con fertilizante nitrogenado, disminuyen la concentración de proteína en comparación con la aplicación de N solamente, presumiblemente debido a la dilución de la proteína por el aumento de rendimiento de grano.

Fertilización con potasio (K)

El potasio está estrechamente relacionado con la asimilación de N en las plantas. Puede ocasionar deficiencias de calcio y magnesio, si se encuentra en grandes cantidades, ya que estos nutrientes tienen características similares y el K compite con ellos en la absorción radicular.

En cambio, si su nivel es bajo, repercute en la reducción del tamaño del fruto y del rendimiento, que además tiene malas cualidades organolépticas. No se debe olvidar tampoco la importancia del K en la regulación estomática, en los periodos de sequía y durante las heladas tardías de primavera.

Para los cultivos de tubérculos, el K juega un papel importante en el transporte de almidón y azúcar de partes aéreas de la planta a los tubérculos. Aplicación de fertilizante con K en suelos deficientes resulta en un aumento en el rendimiento del tubérculo.

A tener en cuenta

Calcular la fórmula técnica más económica debe considerar — entre otros factores — el efecto de los fertilizantes en la calidad de los productos cosechados.

Fertilizar con nitrógeno nítrico espinacas que van a procesamiento como alimento para bebés, es un error que puede ocasionar muchos problemas de salud pública entre los consumidores. Se debe de revisar muy bien la relación en la aplicación de N-amoniaco y N-nítrico en sistemas hidropónicos y en suelos en parcelas de producción en campo abierto. Los fertilizantes que contienen fósforo, potasio, calcio, magnesio, entre otros tienen también un efecto importante en la calidad de los productos cosechados en los cultivos.

Existen tres **formas** de aplicar un **fertilizantes**: Al suelo (radicular), al follaje (foliar) y al agua de riego (fertirriego).

El origen de los fertilizantes o abonos puede ser *animal, vegetal, mineral o sintético*.

Fertilizantes orgánicos

Son los formados naturalmente por vía animal o vegetal, como por ejemplo *el estiércol, el compost, el yeso agrícola, humus de lombriz, cenizas, turba, guano o los residuos de otras cosechas*.

Su misión es proporcionar al suelo el nitrógeno orgánico necesario para que las bacterias lo conviertan en inorgánico y sea absorbido por las raíces de las plantas. Estas sustancias son denominadas de acción lenta, ya que se va descomponiendo poco a poco, siempre en relación con las temperaturas, la humedad y el tipo de terreno. Otro punto a tener en cuenta es que su uso consigue mejorar el terreno, al mezclarse con la tierra la desmenuzan y airean favoreciendo la retención de agua y nutrientes.

Su principal desventaja radica en que al ser de lenta liberación no pueden ser utilizados por los cultivos con rapidez, y en caso de necesidades urgentes de nutrientes, estos no se encuentran disponibles de forma inmediata. Por otro lado, estos abonos orgánicos pueden causar una disminución temporal del nitrógeno debido a su acción bacteriana. Este tipo de abonos son imprescindibles y forman parte de las técnicas para la agricultura ecológica.

Fertilizantes Inorgánicos

Son compuestos utilizados para aumentar el material orgánico disponible en el suelo y añadir nutrientes. Son producidos por el hombre y buscan aportar la combinación de nutrientes que necesita cada tipo de cultivo en particular.

Podríamos considerar como abonos o fertilizantes inorgánicos aquellos cuyos nutrientes se han obtenido mediante la extracción mineral o procesos industriales químicos o físicos. Aunque también en esta clasificación entran la urea, la cianamida o los compuestos que contienen micronutrientes complejos o quelados.

Este tipo de fertilizantes son muy usados, ya que la concentración de los nutrientes principales es mucho más elevada que en cualquier fertilizante orgánico, y sus resultados se notan muy rápidamente en las plantas.

Sin embargo, su mal uso puede traer graves consecuencias. Una aplicación excesiva produce que las sales químicas del fertilizante puedan llegar a “quemar” la planta, a la vez que aumentan las sales tóxicas del suelo, desequilibrándolo químicamente.

Fertilizantes químicos

Su origen puede ser químico o mineral. Y conjugan la mezcla de diferentes elementos junto con los nutrientes principales, los macronutrientes y los micronutrientes.

Estos **compuestos agroquímicos** se aplican al suelo o directamente a las plantas, obteniendo resultados muy rápidos y visibles en las plantas. Si bien su mal uso o en exceso serán los causantes de consecuencias negativas para el medio ambiente.

Dentro de los **fertilizantes o abonos químicos** podemos encontrar diferentes tipos:

Simples

Son los formados exclusivamente por uno de los nutrientes principales, pueden ser nitrogenados, potásicos o fosfatados.

Compuestos

Aquellos procedentes de la combinación de por lo menos dos nutrientes principales.

Complejos

Son fertilizantes compuestos que al presentarse en forma granulada, cada gránulo tiene que estar compuesto de todos los nutrientes declarados. Su proceso de

fabricación incluye una reacción química.

Mezclas

Se obtienen al mezclar en seco dos abonos diferentes, sin que esta mezcla produzca ningún tipo de reacción química.

Foliares

Son los producidos para que la absorción de nutrientes por la planta sea efectuada a través de las hojas.

Líquidos

Su aplicación puede ser realizada directamente sobre el suelo o disueltos en el agua de riego. Su condición líquida consigue que las plantas lo absorban con facilidad y rapidez. Estos fertilizantes se pueden clasificar en dos clases:

En solución. Si contiene partículas sólidas se denomina

En suspensión. Carecen de partículas sólidas y están disueltos de manera homogénea.

Actividades

1. Lea detenida y críticamente la guía.
2. Genere un glosario técnico con las palabras que considere necesarias.
3. Observe la figura y determine el avance tecnológico, además qué imagen es inadecuada y por qué.
4. Realice un listado de Fertilizantes o Abonos orgánicos e inorgánicos.



Director: Enol. Sergio Montero