

El abonado del maíz

Utilización de nitrógeno, fósforo, potasio, microelementos y abonos líquidos

El nitrógeno influye claramente en el desarrollo del maíz, el fósforo ayuda a madurar las semillas y la planta y el potasio da fortaleza y evita el encamado. Los microelementos son esenciales para el tallo y las hojas del maíz, los abonos líquidos facilitan la manipulación y la fertirrigación es práctica y económica.

● **MANUEL FERNANDEZ VAZQUEZ.** Ingeniero Agrónomo.

El maíz es una planta muy sensible a la acción de los fertilizantes, tanto por aumento de producción como por la calidad del grano. En pocos cultivos se nota tan claramente la influencia del nitrógeno, tanto en la cantidad de proteínas del grano, como en la cantidad de producción. La extracción media, de los elementos (N, P, K) por tonelada, es de 25-30 Ud. de N; 10-15 Ud. de P_2O_5 y 20-25 Ud. de K_2O .

Abonado Nitrogenado

Del nitrógeno utilizado por el maíz, la casi totalidad es absorbido por vía radicular en forma ión nitrato (NO_3^-). Por el contrario la mayor parte del nitrógeno contenido en los abonos se encuentra en forma amoniacal (NH_4^+). De esta manera el proceso de nitrificación, realizado por los microorganismos nitrificantes que entran en actividad, cuando la tempera-

tura del suelo se aproxima a los 10-15°C y unas condiciones óptimas de humedad y aireación, reviste una enorme importancia porque sin él, el nitrógeno permanecería en una forma no aprovechable por las plantas.

Para obtener una rápida nitrificación se deben drenar bien los terrenos con cierta tendencia al encharcamiento y arar y gradear para favorecer la aireación del terreno y evitar la compactación de los terrenos, sobre todo de textura fina.

El problema de la fertilización nitrogenada es relativamente simple, aunque el papel de este elemento no está totalmente determinado en la nutrición del maíz. La influencia del suelo sigue dos líneas diferentes: residuos nitrogenados minerales disponibles en el suelo antes de la siembra y la mineralización de una parte del nitrógeno orgánico. Lo bueno será aportar al suelo, el equivalente de lo que exporta el cultivo, por lo menos.

En los suelos que contienen entre un

15-20% de arcilla, la aportación de nitrógeno se puede efectuar de una sola vez, antes de sembrar, bien en forma ureica, amoniacal o nítrico-amoniacal. Sin embargo, puede haber problemas con los suelos que permanecen fríos y húmedos durante un cierto tiempo de la primavera, en estos casos la planta del maíz corre el riesgo de sufrir intoxicación por la elevada dosis de nitrógeno amoniacal. Es más eficaz hacer dos aportaciones sucesivas, una antes de la siembra en forma nítrica o amoniacal y otra cuando la planta tenga 5-6 hojas, aplicando el abono con una máquina abonadora-localizadora entre las líneas.

El fraccionamiento tiene la ventaja de aportar nitrógeno en los momentos en los que la planta lo puede utilizar, con lo que se limitan las pérdidas por lavado. Cuando la planta del maíz carece de nitrógeno, disminuye el vigor de la planta, las hojas son pequeñas, las puntas de las hojas toman color amarillo, al acentuarse la carencia de nitrógeno la hoja entera se amarillea.

La absorción del nitrógeno tiene lugar, especialmente en las cinco semanas que transcurren desde diez días antes de la floración hasta 25-30 días después de ella. Durante estas semanas la planta extrae aproximadamente entre un 70-75% de las necesidades totales de este elemento.

Una de las causas por la que las mazorcas tienen las puntas vacías de grano, es la carencia de este elemento.



Hojas de maíz con cierto amarilleamiento por carencia de nitrógeno.



Bordes y ápice de las hojas con color violáceo por carencia de fósforo.

Abonado Fosfórico

El fósforo es un elemento altamente importante para el desarrollo y la maduración de las semillas y el desarrollo radicular de la planta.

Es un elemento poco móvil en el suelo ya que es retenido por su poder absorbente, por lo que permanece localizado donde se sitúan los abonos. Solamente una parte del fósforo aplicado queda a disposición de la planta, por lo que la cantidad del elemento fertilizante a distribuir debe ser superior a la extracción que realiza la planta.

Este elemento, en la planta se localiza principalmente en los órganos jóvenes, por lo tanto los estados iniciales de desarrollo de la planta son los más críticos.

Refiriéndonos a la química del fósforo en el suelo, los abonos contienen este elemento en forma de fosfato monocalcico, que en el suelo sufre un proceso de transformación en formas no utilizables por la planta, transformándose en fosfato tricálcico o en fosfatos de hierro y aluminio, en los suelos ácidos. Esta transformación tiene como consecuencia que una parte del fósforo distribuido con los abonos sea bloqueado por los coloides del suelo bajo forma de compuestos que no pueden ser absorbidos por las plantas, pero con el paso del tiempo y la acción de los ácidos húmicos, el fosfato tricálcico se solubiliza poniéndose a disposición de la planta.

Para reducir este proceso de transformación se puede acelerar con algunas prácticas culturales, como son por ejemplo elevar el contenido en materia orgánica, o favoreciendo el drenaje del agua y la aireación del suelo.

El fósforo favorece la fecundación y el buen desarrollo del grano, favoreciendo también el desarrollo de las raíces. Con la falta de fósforo, los pistilos emergen muy lentamente lo que originan fecundaciones que producen mazorcas irregulares y que suelen tener carreras de granos rudimentarios.

También es muy importante la absorción del fósforo por la planta, estando muy próxima la floración.

Para resolver el problema del fósforo en la planta del maíz, no es recomendable la distribución de este elemento en cobertura, pues éste queda bloqueado en los primeros centímetros del suelo, donde la actividad radicular es muy reducida, por lo que es aconsejable la localización del fósforo en el momento de realizar la siembra, por el efecto que tiene en la aceleración de la fase inicial de crecimiento de la planta y desarrollo del sistema radicular.

Abonado Potásico

La falta de potasio en la planta, origina raíces muy débiles y plantas muy sensibles al encamado. En las plantas jóvenes con carencia de potasio, éstas toman colores amarillos y amarillos-grisáceos, apareciendo unas manchas en las plantas, secándose las puntas de las hojas.

En las mazorcas también se ve la carencia del potasio, quedando vacías de grano las puntas de dicha mazorca.

La planta del maíz extrae importantes



El uso correcto de los fertilizantes facilita el crecimiento de la planta y la calidad del grano.

cantidades de potasio, ya que es un elemento esencial para su desarrollo y en especial para la formación de la mazorca, ya que 1/3 del potasio extraído se encuentra en el grano.

El potasio penetra en la planta con ión K, mientras que la plántula no extrae grandes cantidades, siendo su absorción máxima tres semanas antes de la floración. El potasio es un elemento bastante móvil en el interior de la planta, mientras que el suelo está fuertemente fijado por su poder de absorción.

Es fácilmente absorbido, tanto si se localiza en la línea de siembra, como si se distribuye a voleo; en el primer caso, si se localiza muy cerca de la semilla, pueden producirse daños por salinidad en la fase inicial de la germinación. El maíz necesita las dos terceras partes del potasio durante el mes que transcurre desde quince días antes hasta quince días después de la floración.

Teniendo en cuenta que las aportaciones de elementos nutritivos al cultivo del maíz varían de una zona a otra, es útil sugerir las siguientes cantidades:

N	= 250 a 270 kg/ha
P ₂ O ₅	= 130 a 150 kg/ha
K ₂ O	= 180 a 200 kg/ha

También podemos apuntar a título orientativo que una media de 40 a 50 t/ha de estiércol ponen a disposición del cultivo del maíz, al año siguiente de su aplicación, las siguientes cantidades de N, P₂O₅ y K₂O:

N	= 65 a 70 kg/ha
P ₂ O ₅	= 30 a 40 kg/ha
K ₂ O	= 60 a 70 kg/ha

Magnesio

En algunas regiones españolas, en suelos arenosos pueden presentarse carencias de magnesio, teniendo la planta los siguientes síntomas: rayas amarillas en la planta a lo largo de las nerviaciones y color púrpura en la cara inferior de las hojas bajas.

Una solución sería la aportación de 200-250 kg/ha de magnesio, en forma de calcio-magnesio, en suelos ácidos o en forma de sulfato de magnesio en los suelos de pH más elevados y en suelos calizos.

La aportación deberá realizarse antes de la labor de alzar.

La aportación en cobertera de carbonato de calcio y magnesio (250-350 kg/ha) o de nitrato de calcio y magnesio (200-250 kg/ha), puede corregir la carencia de este elemento.

Calcio

El calcio es un elemento esencial del tallo y de las hojas. Teniendo en cuenta si el maíz es para aprovechamiento del grano o para ensilar, varía el volumen de extracciones.

Este elemento permite mantener en el suelo una buena estructura y un pH correcto. Hay que indicar también que aun-



El riego es determinante en el crecimiento del maíz, la fertirrigación ahorra tiempo y facilita una distribución uniforme del fertilizante.

que el pH sea satisfactorio, es necesario aportar una cantidad aproximada a las 200-250 kg/ha y año de calcio en los suelos arenosos y con pH superior a 5,5.

Otro elemento importante es el boro, esta carencia suele producirse sólo en terrenos ácidos, se puede detectar por el hecho de que las mazorcas aparecen arrugadas por el lado que quede frente al tallo, mientras el resto de la mazorca aparece normal.

Abonos Líquidos en el maíz

Las ventajas que proporcionan los abonos líquidos en general, en cualquier tipo de cultivo son varias. Debido a su estado físico se evitan una gran parte de los problemas de manipulación, pues permite rapidez y facilidad en el transporte y en el almacenamiento.

Este tipo de abonos se empezaron a utilizar en España en el año 1963, siendo la zona de Andalucía donde se hicieron los primeros ensayos, y desde entonces se extendieron a toda España.

Una causa importante para su expansión, es su aplicación mediante empresas especializadas o empresas de servicios, que se han desarrollado últimamente.

Dentro de este grupo de abonos se encuentran: el Amoníaco Anhidro y todo el

conjunto de soluciones nitrogenadas en general.

Amoníaco Anhidro

Las características del amoníaco anhidro son las que corresponden a un gas, a la temperatura y presión ordinaria que se licúa con facilidad, cuando se le somete a presión, reduciendo su volumen unas 800 veces, siendo en este estado como se manipula.

En función de la temperatura varía su presión y densidad siendo a 15 °C, 6,5 kg/cm. y 0,62 kg/l respectivamente.

El amoníaco anhidro contiene un 82% N en forma amoniacal. Como gas es incoloro aunque toma un color blanco con el vapor de agua del ambiente y su solubilidad es muy elevada.

Su aplicación se realiza generalmente en presiembra en cereales (maíz) y algunas veces se hace también entre líneas.

Para su aplicación se precisa de equipos especiales, a través de unas rejillas, separadas aproximadamente unos 30 cm inyectan el abono en el suelo a unos 15 cm de profundidad.

La ley no permite al agricultor distribuir personalmente el amoníaco anhidro, en el campo, por lo que es necesario recurrir a los centros de distribución o a las empresas de servicios que tienen

maquinaria y personal especializado.

Soluciones y Suspensiones Nitrogenadas

En pruebas realizadas sobre el cultivo del maíz de grano para comparar la eficacia de diferentes dosis de nitrógeno distribuidas en forma líquida o con la aplicación tradicional de abonos sólidos, ponen de manifiesto que la aplicación de nitrógeno en forma líquida da unas producciones de grano muy similares a las que se obtienen con los abonos tradicionales, es decir, sólidos.

Entre las soluciones nitrogenadas, podemos encontrar en el mercado, soluciones del 20%, 32% y 41% N.

La Fertirrigación en el maíz

La práctica de usar el agua de riego como vehículo para suministrar los fertilizantes, tiene como justificación agronómica en el hecho de que la planta absorbe los elementos minerales disueltos en ese mismo agua, al suministrar el agua y los elementos fertilizantes juntos se obtiene una mejor utilización y una mayor economía, de las unidades fertilizantes. Desde el punto de vista económico, tienen de positivo los siguientes puntos:

- Realiza dos operaciones a la vez, se consigue un notable ahorro de equipo, tiempo y mano de obra.
- Es posible intervenir en cualquier momento sobre todo en el cultivo del maíz, inmediatamente antes de la floración, adaptándose a las exigencias del cultivo.
- Se obtiene una uniformidad de la distribución óptima, superior a la de cualquier otro sistema de distribución en superficie.

La fertirrigación puede utilizarse también con fertilizantes solubles binarios y ternarios, siempre que se aplique a suelos ligeros caracterizados por su bajo poder de fijación, para el anhídrido fosfórico y el óxido de potasio. Es conveniente inyectar la solución nutritiva en el sistema de riego sólo después de que lleve un cierto tiempo regando, con objeto de que el suelo esté suficientemente empapado y se evite así un contacto muy estrecho entre los elementos nutritivos y los coloides del suelo. ■

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLINI, R. *El Maíz*.
 GUERRERO, A. *Cultivos Herbáceos extensivos*.
 GUERRERO, A. *El Suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos*.
 LLANOS COMPANY. *El Maíz*.
Catálogos Fertiberia.