

### 3. FERTILIZACIÓN Y NUTRICIÓN EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA ALTILLANURA

Jaime Bernal Riobo<sup>1</sup>

Los suelos de la Altillanura plana colombiana presentan valores muy bajos de pH (<5.0), altos valores de saturación de aluminio (70-80%) y bajos contenidos de elementos nutricionales ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ). La conversión de estos suelos hacia sistemas de producción sostenibles y competitivos de cultivos (maíz-soya-pastos), requieren de la formación de una capa de suelo productiva en donde se mejoren sus condiciones químicas, físicas y biológicas.

Durante los primeros años de ingreso de los suelos de sabana nativa a sistemas de rotación de cultivos (maíz-soya) el suelo se convierte en un reservorio de los nutrientes aplicados en la fertilización de los cultivos, elevando con esto los contenidos de nutrientes. El manejo adecuado del banco de nutrientes formado en el suelo permitirá un manejo sostenible y competitivo de los sistemas de producción reduciendo con esto los costos en la fertilización.

Los trabajos de investigación realizados por CORPOICA, con el apoyo financiero del Ministerio de Agricultura y FENALCE han permitido establecer las siguientes criterios para alcanzar un manejo eficiente de la fertilización del cultivo de maíz en suelos ácidos:

1. Requerimientos nutricionales de los híbridos o variedades de maíz necesarios para lograr una producción rentable. 1 tonelada de maíz híbrido Corpoica H-108 extrae del suelo 25.5 kg de N, 1.68 kg de P, 111 kg de K, 9.1 kg S y 5.1 kg de Zn. Del total extraído se calcula que alrededor del 60% de N se va en el grano cosechado, el 73.8% del P, el 15.4% del K, el 49.8% del S, y el 29.8% del Zn.
2. La capacidad del banco de nutrientes (en el suelo) para suministrar elementos nutritivos requeridos por el cultivo. Durante los primeros años de rotación de cultivos el suelo presenta una baja capacidad de suministrarle a la planta los elementos nutricionales para que esta alcance un desarrollo y producción apropiada, por lo que se debe recurrir a la aplicación de fertilizantes. Los requerimientos de calcio y magnesio son suministrados con la cal dolomítica y para lograr un suministro adecuado de estos elementos el suelo debe tener una saturación de bases  $\geq 50\%$ .
3. Curva de respuesta en producción de grano de los híbridos de maíz a la aplicación de nitrógeno. Los requerimientos de nitrógeno deben ser determinados para los híbridos de maíz que se recomiendan en la región, debido a que se han encontrado diferencias en la respuesta en producción de los híbridos de maíz a las aplicaciones de este elemento. Los resultados obtenidos indican que el cultivo de maíz no responde a aplicaciones superiores a  $120 \text{ kg de N ha}^{-1}$  cuando inicia como cultivo colonizador en las sabanas ácidas. Sin embargo después del primer año de rotación de cultivos se observa una respuesta de los híbridos de maíz a mayores aplicaciones de N.
4. Necesidades de fertilización con fósforo y potasio, para lo cual se cuenta en primera aproximación con niveles críticos.

<sup>1</sup> I.A. M.Sc. Fisiología Vegetal. Investigador y Coordinador de Investigación y Desarrollo Tecnológico. CORPOICA Centro de Investigación La Libertad. Villavicencio, Meta, Colombia.

Niveles críticos tentativos y recomendaciones de  $P_2O_5$  ( $kg \cdot ha^{-1}$ ) para el cultivo de maíz -soya en la Altillanura plana de Colombia.

Nivel crítico	P en el suelo - Bray II ( $mg \cdot kg^{-1}$ )	Dosis de $P_2O_5$ ( $kg \cdot ha^{-1}$ )
Muy bajo	< 5	90
Bajo	6-10	90-60
Medio	11-20	60-30
Alto	>20	30

Niveles críticos tentativos y recomendaciones de  $K_2O$  ( $kg \cdot ha^{-1}$ ) para el cultivo de maíz -soya en la altillanura plana de Colombia.

Nivel crítico	K en el suelo ( $cmol \cdot kg^{-1}$ )	Dosis de $K_2O$ ( $kg \cdot ha^{-1}$ )
Muy bajo	< 0.05	90
Bajo	0.06-0.10	60-90
Medio	0.11-0.20	30-60
Alto	>0.2	15-30

- Las épocas de aplicación del N, P y K está muy relacionado con la condición climática de la región y la fuente utilizada. En la actualidad, se recomienda aplicar toda la fertilización fosfórica al momento de la siembra y fraccionar las aplicaciones de nitrógeno (25% siembra - 50% 15 días después de emergencia - 25% a los 30 días después de emergencia) y potasio (50% siembra - 50% a los 15 días después de la emergencia).
- Para suelos mejorados realizar el muestreo en la capa de 0-10 cm de profundidad, sitio en donde se encuentra el 80% de las raíces del cultivo de maíz y la mayor concentración de los nutrientes aplicados.

### Diagnóstico de la deficiencia de nutrientes



#### Nitrógeno

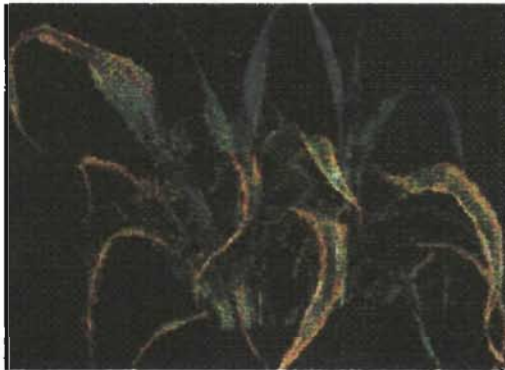
Las plantas deficientes en N se atrofian (su crecimiento se retarda) y su sistema radical se reduce. Sus hojas, especialmente las inferiores, son de color amarillo claro o amarillo-verdoso, tienen las puntas necróticas, y tienden a caerse.

Las plantas enteras, finalmente, se retrasan en su floración y en su madurez.

### **Fósforo**



La deficiencia de P causa una acumulación de azúcares, fenómeno que se refleja en la pigmentación con antocianinas visible en la base de los tallos y las hojas, especialmente en la etapa de plántula, cuando el ambiente es frío y el metabolismo se hace lento. Si la deficiencia de P se torna severa, se reduce mucho el crecimiento y se desarrollan tonos rojizos o púrpúreos en las vainas y láminas de las hojas más viejas. Finalmente, las hojas afectadas se marchitan y mueren.



### **Potasio**

Las plantas deficientes en K muestran falta de vigor, retrasan la floración y la madurez, tienen los tallos cortos y delgados, y las hojas inferiores exhiben una necrosis en los bordes que puede extenderse a todo lo largo de la lámina.



### **Magnesio**

Las deficiencias de magnesio se presentan primero en las hojas bajas como una clorosis intervenal y la aparición de pecas de color café.