



Cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L.).

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) es el cuarto cultivo de mayor importancia a nivel mundial por su presencia en diversas culturas, ya que es rico en carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas. La planta de papa desarrolla aproximadamente el 70% de su raíz en los primeros 20 cm de profundidad de suelo, por lo que el volumen de exploración de nutrientes es bajo (Curwen, 1993).

La producción óptima del cultivo de papa en México requiere de fertilizantes fosfatados, ya que es el nutriente que requiere en mayor cantidad por su baja disponibilidad en el suelo (Schachtman *et al.*, 1998). El fósforo (P) promueve el crecimiento de las raíces y acelera la formación de tubérculos, por lo que es un elemento crítico en el periodo inicial de desarrollo de la planta y formación de tubérculos (Oyarzún *et al.*, 2002).

El pH ideal en el suelo para tener una buena disponibilidad de fósforo fluctúa entre 5.5 y 6.5. Sin embargo, algunos suelos fijan el fósforo de forma natural, como es el caso de los andosoles, que son suelos derivados de cenizas volcánicas y los cuales presentan arcillas amorfas que tienen una gran afinidad para reaccionar con los iones ortofosfato. Adicionalmente, otro factor que favorece esta fijación es la formación de precipitados insolubles con el aluminio en suelos ácidos (Holford, 1997).

Limitantes de absorción de P en papa

Los suelos alcalinos derivados de rocas sedimentarias (calizas), donde el fósforo se encuentra como fosfato tricálcico, presenta una baja solubilidad de este nutriente que limita su asimilación por las plantas. Estos suelos predominan en las zonas semiáridas de México, los cuales generan deficiencias en las plantas, ya que provocan una inmovilización del 80% del fósforo presente en estos suelos (Holford, 1997).

Los requerimientos de fósforo en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) oscilan entre 40 y 100 kg/ha de P_2O_5 (Ver Cuadro 1), dependiendo especialmente de las características genéticas de la variedad y del rendimiento esperado del cultivo. La mayor demanda nutricional en este cultivo ocurre a partir de la formación de tubérculos y su demanda se incrementa después

de los sesenta días después de la emergencia, cuando el fósforo aplicado en la siembra ya ha perdido entre el 30 y el 60% de su disponibilidad, dependiendo de la fuente usada y los procesos de fijación presentes (Guerrero, 1998).

- a) Suelo con un pH entre 5.5-6.5.
- b) Situar los fertilizantes cerca de las raíces.
- c) Incorporar abonos verdes o estiércoles.
- d) Uso de micorrizas.
- e) Manejo del riego.
- f) Realizar prácticas de labranza para mejorar la estructura del suelo.

Cuadro 1. Fertilizantes fosfatados sólidos y líquidos.

Fertilizante	Composición (N-P-K)	Observaciones
Fosfato monoamónico (MAP)	12-60-0	No afecta la salinidad y presenta una reacción ácida.
Fosfato diamónico (DAP)	21-52-0	Todo el N se encuentra en forma amoniacal.
Polifosfato amónico	10-30-0	Compuesto muy soluble que incrementa la disponibilidad de los micronutrientes.
Fosfato de urea	17-44-0	Previene las precipitaciones de fósforo por efecto del calcio, por su reacción ácida.
Ácido fosfórico	0-52-0	Fácil absorción por el cultivo. Reacción acidificante, ayuda a reducir el pH del suelo o soluciones nutritivas.

Referencias

- Curwen, D. 1993. Water management. In: Potato Health Management. Rowe, R. C. (ed.). APS Press. St. Paul, MN. USA. 67-75.
- Holford, I. C. R. 1997. Soil phosphorus: its measurement and its uptake by plants. Aust. J. Soil Res. 35(2): 227-240.
- Guerrero, R. 1998. Fertilización de cultivos de clima frío. 2da edición. Monómeros Colombo Venezolanos. Santa Fe de Bogotá. 425.
- Oyarzún, P., F. Chamorro, J. Córdova, F. Merino, F. Valverde y J. Velázquez. 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. Manejo agronómico. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) –Centro Internacional de la Papa (CIP). 3(1):51-84.
- Schachtman, D. P., R. J. Reid, and S. M. Ayling. 1998. Phosphorus uptake by plants: from soil to cell. Plant Physiol 116(1):447-453.

Recomendaciones

El cultivo de papa tiene una gran demanda de fósforo por lo cual se han buscado alternativas para mejorar la eficiencia, así como, aportar la cantidad de fósforo requerida por este cultivo. Algunas de las medidas para mejorar la eficiencia y aportar fósforo son: