

IMPORTANCIA DEL POTASIO EN UN PROGRAMA DE NUTRICION DE CITRICOS

T. Obreza*

Introducción

Los cítricos se cultivan en más de 350 000 hectáreas en Florida. La mayoría de los cultivos comerciales se encuentran en el sur de Orlando, donde el riesgo de heladas es menor. Los huertos de cítricos se localizan en suelos arenosos excesivamente drenados del centro de la Florida y en suelos pobremente drenados de las áreas de la costa. Sin tomar en cuenta la localización, la zona radicular de la mayoría de los suelos usados para la producción de cítricos están dominadas por arena cuarcífera con muy bajo contenido de arcilla o materia orgánica. Como resultado los administradores de los huertos de cítricos tienen un reto difícil para regar y fertilizar los cultivos ya que los suelos son de extremada baja fertilidad natural y tienen baja capacidad de retener agua.

En un típico programa de fertilización para árboles de cítricos maduros, los fertilizantes nitrogenados y potásicos se aplican cada año en dosis relativamente altas. Las dosis anuales de nitrógeno (N) varían entre 170 y 280 kg/ha y las dosis de K_2O son 1 o 1.25 veces la dosis de N. La ineficiencia de los fertilizantes nitrogenados, debido principalmente a la lixiviación del nitrato (NO_3^-), es un factor conocido en las regiones húmedas del mundo ya que el NO_3^- es un ión móvil en la mayoría de los suelos. Sin embargo, en otros lugares fuera de la Florida a menudo se considera que el potasio (K) es un nutriente que se mueve poco en el

suelo. La movilidad del K es baja en suelos que contienen cantidades considerables de materia orgánica o arcilla debido a que la carga positiva de los iones de K es atraída por las cargas negativas de estos coloides del suelo. Por otro lado, si el suelo está compuesto principalmente por partículas de arena químicamente inerte, la habilidad para retener K y evitar que sea lixiviado casi no existe. Este es el caso en la mayoría de los suelos en donde se produce cítricos en Florida.

Uso de potasio por los cítricos

Los frutos de los cítricos remueven grandes cantidades de K en comparación con otros nutrientes. El K se mueve desde la hoja hacia la fruta y semillas a medida que éstas se desarrollan. Este es un nutriente básico para ciertas funciones fisiológicas como la formación de azúcares y almidones, síntesis de proteínas, división celular y crecimiento. Es importante en la formación y en el mejoramiento del tamaño, sabor y color de la fruta. El K ayuda a reducir el efecto de condiciones climáticas adversas como sequía, frío e inundación.

El K también ayuda a regular el abastecimiento de dióxido de carbono (CO_2) a los árboles de cítricos al controlar la apertura y cerrado de estomas. En consecuencia, la tasa de fotosíntesis disminuye significativamente cuando las plantas son deficientes en este nutriente. La carencia de K puede reducir los rendimientos y calidad del cultivo. Concentraciones



Estos dos árboles de toronjas de 4 años fueron cultivados con adecuado nitrógeno en un suelo arenoso de Florida. El árbol de la izquierda recibió potasio, nótese el crecimiento compacto y la falta de fruta visible. El árbol de la derecha recibió 220 kg de K_2O/ha cada año, nótese el incremento en el crecimiento de la rama y de la copa y la presencia visible de la fruta.

* Tomado de: Obreza, T. 2003. Importance of potassium in a Florida citrus nutrition program. Better Crops 87(1): 19 – 22.

moderadamente bajas de K pueden causar una reducción general del crecimiento sin que aparezcan síntomas visuales de deficiencias. La presencia de síntomas visuales de deficiencia indica que la producción ha sido ya seriamente afectada.

Evaluación de la respuesta de cítricos a potasio

Los productores de cítricos en Florida deben analizar anualmente sus suelos por pH, K, fósforo (P), calcio (Ca) y magnesio (Mg). La información entregada por los análisis de suelos tiene mayor valor después que los productores han realizado este procedimiento por 4 a 5 años, ya que de esta forma se pueden observar los cambios de año en año en los valores de los análisis y se puede determinar si un nutriente se está acumulando en el suelo o al contrario está siendo lixiviado del perfil del suelo. Mientras que los contenidos de nutrientes relativamente inmóviles como P, Ca y Mg típicamente se incrementan después de las aplicaciones, la mayoría de los suelos de los huertos de cítricos no muestran un incremento substancial en el contenido de K, inclusive después de muchos años de aplicaciones anuales de este nutriente.

En 1998 se inició un experimento para probar P y K en un huerto joven de toronja sembrado en un suelo típico de la zona central de Florida que no había sido previamente fertilizado. Los objetivos del experimento fueron calibrar los análisis de P y K en el suelo para la producción de cítricos en Florida, determinar los efectos de la fertilización fosfórica y potásica en los rendimientos y la calidad de la fruta fresca y desarrollar recomendaciones de fertilización que permitan producir la calidad deseada por los consumidores de fruta fresca. Después de aplicar P y K por tres años se llegó a la conclusión de que no sería posible calibrar el análisis de suelo para K ya que el nutriente no se acumulaba en el suelo. Los análisis de suelo de 1998 realizados con solución Mehlich como extractante indicaron un contenido de 10 ppm, considerado muy bajo. En el año 2001 el contenido de K se incrementó solo a 19 ppm (bajo) después de tres aplicaciones anuales de 220 kg de K_2O/ha . En contraste, el contenido de P en el suelo se incrementó de 5 ppm (muy bajo) a 53 ppm (alto) después de tres aplicaciones anuales de fertilizantes fosfóricos.

El objetivo del experimento de calibrar el análisis de K rápidamente cambió a determinar la dosis adecuada de K. Al momento se está evaluando la respuesta de la toronja a aplicaciones anuales de 0, 110, 220 y 440 kg de K_2O/ha . Las variables en estudio incluyen el volumen de la parte aérea, rendimiento de fruta y factores de la calidad de la fruta. Un método probado y seguro de evaluar la nutrición de los cítricos es el análisis foliar.

Los estándares de la concentración foliar de nutrientes desarrollados por investigación en todo el mundo han demostrado ser un indicador confiable del contenido de nutrientes en cítricos. La respuesta de los cítricos a la fertilización se refleja en la concentración de nutrientes en los tejidos de las hojas, como se observó en el estudio de K (**Figura 1**). La interpretación de los contenidos foliares de K es la siguiente: <0.7%, muy bajo; 0.7 a 1.1% bajo; 1.2 a 1.7%, óptimo; 1.8 – 2.3%, alto; y >2.3%, muy alto. La concentración foliar de K en el tratamiento que no recibió fertilizante potásico fue muy baja, 110 kg de K_2O/ha elevaron la concentración de K al límite entre bajo y óptimo, después existió un incremento lineal en la concentración foliar de K hacia la parte superior del rango óptimo a medida que se incrementaron las dosis fertilizantes potásicas. La dosis de 220 kg de K_2O/ha fue suficiente para mantener un nivel foliar de K óptimo.

Las respuestas del volumen de la parte aérea (datos no presentados) y de los rendimientos de fruta al K (**Figura 2**) se caracterizaron por un incremento gradual hasta llegar a un máximo, seguido por una leve disminución. Las curvas ajustadas matemáticamente predicen que el máximo tamaño del árbol ocurre cuando se aplica una cantidad de 220 kg de K_2O/ha . Visualmente, los árboles

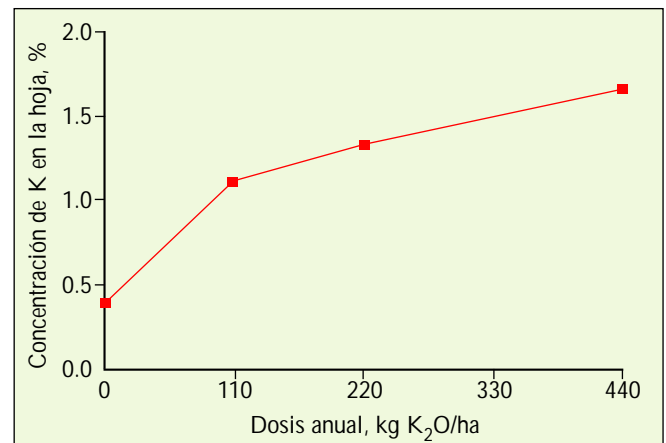


Figura 1. La respuesta de los cítricos a la fertilización se refleja en el contenido foliar de nutrientes.

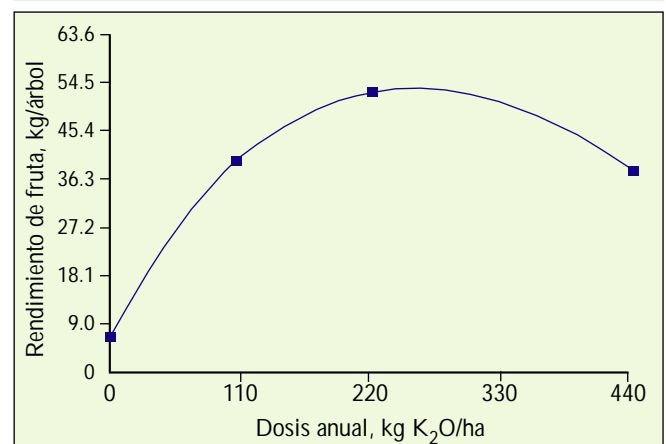


Figura 2. Respuesta de la toronja a la aplicación con las dosis de K.

que reciben 220 kg de K_2O /ha tuvieron una copa expandida y ramificada en comparación con la apariencia apretada y compacta de los árboles que no recibieron K (ver fotos). Fue fácil encontrar la fruta en los árboles que recibieron esta dosis de K, pero encontrar fruta en los árboles que no recibieron K fue difícil. Fue también interesante observar que los árboles con bajo K no mostraron los síntomas visuales clásicos de deficiencia como bordes necróticos o color verde claro. La falta de K se expresó más bien como una copa compacta y casi sin producción de fruta.

Tres factores internos que afectan la calidad de la fruta de toronja y que son importantes para los productores de cítricos que entregan para el mercado de fruta fresca son el tamaño de la fruta (expresado como el diámetro de la fruta), grados brix (contenido de azúcar), y el espesor de la cáscara. Fruta más grande significa mayores precios, mayores grados brix significa que la fruta se puede cosechar más rápido en la temporada de mejor precio y que tiene mejor sabor y finalmente los consumidores favorecen las toronjas con cáscara delgada. El tamaño de la fruta se incrementó con la aplicación de las dosis de K (**Figura 3**), pero los grados brix se maximizaron con la dosis de 220 kg de K_2O /ha

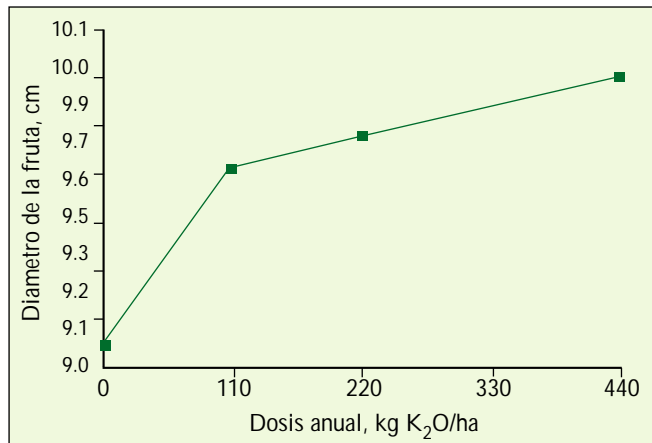


Figura 3. Incremento en el tamaño de la fruta de toronja con las dosis de K.

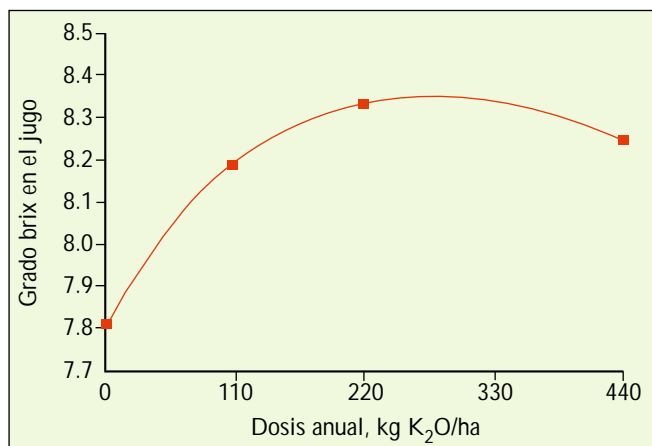


Figura 4. Los grados brix de la toronja (contenido de azúcar) se maximizaron a una dosis de 220 kg de K_2O /ha.

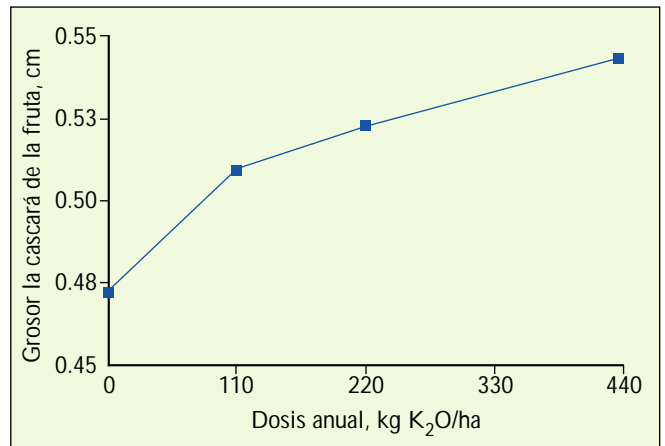


Figura 5. El grosor de la cáscara de toronja se incrementó (un efecto negativo) a medida que se incrementaron las dosis de K.

(**Figura 4**). Por esta razón, es importante abastecer de suficiente K para lograr buen tamaño de fruta, pero demasiado K quizá podría causar que los grados brix sean menores del máximo posible. El espesor de la cáscara también aumentó con el incremento de las dosis de fertilizante potásico (**Figura 5**), indicando que añadir K al sistema no provee de resultados positivos en todos los aspectos de calidad de la fruta. Los productores deben considerar todos los factores y encontrar un balance entre ellos al decidir las dosis de fertilizante potásico a aplicarse.

Resumen

La mayoría de productores de cítricos tratan al K como al N, utilizando aproximadamente las mismas dosis de K_2O y N cada año, en aplicaciones fraccionadas o en dosis pequeñas con agua de riego (fertigación). Los análisis de K en el suelo son de muy poca utilidad, pero el análisis foliar es un buen indicador del estado nutricional del K de la planta. La dosis ideal de K para los cítricos parece ser aproximadamente 220 kg de K_2O /ha. Los productores de cítricos para mercados de fruta fresca deben reconocer que el K afecta los factores de calidad de la fruta como tamaño, sabor y rendimiento y que se deben tomar en cuenta todos estos factores al formular un programa de fertilización. ➡

