



Revista EDUCATECONCIENCIA.  
Volumen 2, No. 2.  
ISSN: 2007-6347  
Julio-Diciembre 2013  
Tepic, Nayarit. México  
Pp. 119-127

**Dinámica de absorción de potasio en el cultivo de Litchi (*Litchi chinensis* Soon).**

**Autores:**

**Circe Aidín Aburto González**  
Universidad Autónoma de Nayarit  
[aidin75@hotmail.com](mailto:aidin75@hotmail.com)

**Gelacio Alejo Santiago**  
[gelacioalejo@hotmail.com](mailto:gelacioalejo@hotmail.com)

**Gregorio Luna Esquivel**  
[gollole@hotmail.com](mailto:gollole@hotmail.com)

## **Dinámica de absorción de potasio en el cultivo de Litchi (*Litchi chinensis* Soon).**

**Aburto González, Circe Aidín**

Universidad Autónoma de Nayarit, [aidin75@hotmail.com](mailto:aidin75@hotmail.com)

**Alejo Santiago, Gelacio**

Universidad Autónoma de Nayarit, [gelacioalejo@hotmail.com](mailto:gelacioalejo@hotmail.com)

**Luna Esquivel, Gregorio**

Universidad autónoma de Nayarit, [gollole@hotmail.com](mailto:gollole@hotmail.com)

### **Resumen**

En la presente investigación se va estudiar la dinámica de absorción de potasio, así como su importancia en la nutrición del cultivo de Litchi (*Litchi chinensis* Soon); con el objetivo de incrementar producción, calidad y vida poscosecha. Para ello se aplicarán tres dosis de potasio, considerando el análisis de suelo para obtener una dosis de referencia, a partir de la cual se formularán dos dosis más del mismo nutriente (una alta y otra baja, la dosis baja será 50 por ciento menor a la de referencia y la alta 50 por ciento superior). Se evaluarán las siguientes variables: producción de fruto: (Kg árbol<sup>-1</sup>), fruto comercial (Kg árbol<sup>-1</sup>), fruto no comercial (Kg árbol<sup>-1</sup>), concentración de K en tejido foliar en diferentes etapas fenológicas, días a inicio de floración, cuantificación de tipo de flor, porcentaje de floración, longitud de racimo floral, longitud de fruto, peso de fruto, color, grados Brix y vida de anaquel. Se espera generar información específica en la nutrición potásica en el cultivo, para disminuir alternancia, e incrementar rendimiento y calidad.

Palabras clave: grados brix, calidad de fruto, nutrición, fertilización, floración

### **Abstract**

In the present investigation the dynamic of absorption of potassium will be studied as well as its importance in the nutrition of Litchi (*Litchi chinensis* Soon), with the aim of increasing production, quality and postharvest life of the fruit. Three doses of potassium will be evaluated, considering soil analysis to obtain a reference dose, from which two more

doses of the same nutrient will be formulated, a low dose 50 percent lower than the reference and a high one, 50 percent higher. The following variables will be evaluated, fruit production ( kg tree <sup>-1</sup>), marketable fruit ( kg tree <sup>-1</sup>) non-commercial fruit ( kg tree <sup>-1</sup>), K concentration in leaf tissue at different phenological stages, days to first flowering, quantification of type of flower, quantification of flowering percentage, length of flower cluster, fruit length, fruit weight, color, brix grade and shelf life. Specific information is expected to be generated on the potassium nutrition in this crop, to reduce alternation, and increase yield and quality.

**Index words.** Brix grade, fruit quality, nutrition, fertilization, flowering

## **Introducción**

### **Planteamiento del problema**

El litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) es un frutal que recientemente se ha introducido al mercado internacional, se caracteriza por el continuo crecimiento de su demanda y déficit de volumen de fruta en los países de origen; las condiciones climáticas que prevalecen en algunas zonas del estado de Nayarit han permitido su establecimiento y explotación, donde actualmente se cuenta con una superficie establecida de aproximadamente 103 hectáreas (SIAP-SAGARPA, 2011).

Con base en la demanda internacional que está teniendo este fruto, países como México se han inclinado por su establecimiento, al tomar en cuenta las divisas que éste genera, sin embargo, la información técnica y científica con que cuentan los productores mexicanos es muy escasa y hasta el momento no se ha desarrollado suficiente investigación que permita una transferencia de tecnología eficaz en el manejo de este frutal.

El crecimiento en superficie establecida ha sido lento, debido a múltiples factores, entre los que destacan: baja producción, en algunos casos solo se han registrado producciones de 1 a 2 Kg de fruta por árbol y fenómeno de alternancia, atribuido a diversas causas, desde nutricionales hasta climáticos, el control de plagas y enfermedades, y el requerimiento nutrimental; incrementan los costos de producción y disminuyen la rentabilidad del cultivo.

El bajo rendimiento del cultivo en huertos en edad productiva (>5 años) inicia con ausencia de floración, caída de fruto y se intensifica con el fenómeno de alternancia productiva, común en este frutal en los huertos del estado, en este sentido, uno de los factores a controlar es la nutrición.

Dentro del rubro de nutrición vegetal 17 elementos se consideran como esenciales dentro de los cuáles el potasio (K) es un macronutriente, por lo que, se requiere en grandes cantidades para el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos. Algunas de las principales funciones del K son: osmoregulación, síntesis de almidones, activación de enzimas, síntesis de proteínas y movimiento estomático (Marschner, 1995). Su deficiencia se manifiesta en una disminución de absorción de CO<sub>2</sub>, reduciendo el proceso de fotosíntesis, al inducir una resistencia al intercambio gaseoso por parte del mesófilo (Terry y Ulrich, 1973), esto limita el desarrollo de la fruta y por lo tanto el rendimiento (Menzel, Haydon, y Simpson, 1992).

Aproximadamente, el 90 por ciento del K que la planta absorbe accede a la raíz por difusión. La reposición de este elemento a la solución del suelo es a partir del K intercambiable, retenido electrostáticamente por las cargas negativas que presentan la superficie y los bordes de las láminas de arcilla (Haby, Russle, y Skogly, 1990); se halla en la mayoría de los suelos en cantidades relativamente altas. Su contenido como K<sub>2</sub>O varía de 0.5 por ciento (que equivale a 5 000 mg de K<sub>2</sub>O por Kg de suelo) a 3 por ciento (que equivale a 30 000 mg Kg<sup>-1</sup>), dependiendo de su textura. La fracción arcillosa es la que presenta un mayor contenido de este nutriente, por lo que los suelos arcillosos y limoso-arcilloso son más ricos que los limo-arenoso y arenosos (Navarro y Navarro, 2000).

Entre el 90 y 98 por ciento, está casi siempre en formas no aprovechables, por lo tanto de 2 a 8 por ciento está disponible, esto viene representado entre 500 y 3000 mg de K<sub>2</sub>O por Kg de suelo (Navarro, y Navarro, 2000). Podría considerarse esta concentración como una concentración excesiva, de hecho se ha manejado la idea que los suelos mexicanos son ricos en potasio, esto ha ocasionado que se le preste poca importancia a este nutriente desde el punto de vista de manejo de nutrición.

En la nutrición de litchi las dosis de fertilización que se recomiendan son variables por ejemplo en China se recomienda 0.6 kg de urea, 1.2 kg de superfosfato y

0.6 kg de cloruro de potasio en plantas de 5 años (Huang, 2002); mientras que en Australia la dosis es acorde a la edad del árbol, la dosis de urea va de 0.4 kg hasta 2.2 kg; superfosfato de 0.8 a 3.0 kg y sulfato de potasio de 0.7 kg a 3.4 kg por árbol anualmente (Menzel, 2002). Mitra (2002) establece las siguientes dosis para árboles de 10 a 11 años con diámetros de copa de 4.0 a 4.5 m y 12 a 16 m respectivamente, con aplicaciones a la base del árbol de 500 g N, 170 g de  $P_2O_5$  y 700 g de  $K_2O$ . Lo anterior son dosis guías que ofrecen una orientación en cuanto a la cantidad de fertilizante requerido por el cultivo, se requiere por lo tanto un mayor conocimiento para poder establecer una nutrición balanceada fundada en la oferta-demanda y eficiencia de recuperación de fertilizante, como componentes de la fórmula de obtención de dosis de fertilización planteada por Rodríguez (1993).

Siendo este macro-nutriente tan importante por todas las funciones que se le confieren en el crecimiento y desarrollo de las plantas, es también importante el estudio de su dinámica y efecto en el sistema suelo-planta, para saber cuánto tarda el nutriente aplicado vía suelo en alcanzar el follaje y estar disponible para satisfacer la necesidad del cultivo en cuanto a desarrollo y calidad del fruto. Debido a que se ha observado que el efecto de la fertilización en este cultivo no se refleja en el mismo ciclo de producción (Maldonado, Trinidad, Téliz, Vicente, y Volke, 2012).

El presente trabajo considera relevante el estudio de la nutrición potásica en el cultivo de litchi, debido a que se carece de información en cuanto a la dinámica de este nutriente, el cual actúa en procesos fisiológicos que inciden en rendimiento y calidad de los productos agrícolas.

### **Objetivo General**

Identificar la dosis de fertilización de potasio que incremente la producción y calidad del cultivo de litchi.

#### **Objetivos específicos**

1. Evaluar el efecto de la fertilización potásica en rendimiento
2. Evaluar la movilidad del potasio en diferentes etapas del cultivo.
3. Evaluar el efecto de la fertilización potásica en la inducción de floración.
4. Evaluar el efecto de la fertilización potásica en la calidad de fruto.

## **Hipótesis.**

La aplicación de potasio vía suelo tiene efecto positivo en el cultivo, en el mismo ciclo de producción.

## **Metodología**

### **Localización del sitio experimental**

El desarrollo experimental se realizará en un huerto establecido en el ejido del Rincón, municipio de Tepic. El huerto cuenta con una superficie de 2 has, con árboles de la variedad "Brewster" con una edad de 8 años; cuenta con riego por microaspersión.

### **Clima**

El clima según Köppen, modificado por García corresponde a un (A) e (W<sub>2</sub>) a (i), es decir un clima semicálido (subtropical subhúmedo), el más cálido de los templados (c). El régimen pluviométrico es mayor a los 1300 mm anuales. El mes de máxima precipitación es Julio con 370 a 380 mm y el mes de menor incidencia es Mayo con menos de 30 mm. El régimen térmico medio anual varía de 20° a 29° C. los meses más cálidos son Junio, Julio, Agosto y Septiembre con una temperatura media de 23° a 24° C; los meses más fríos son Diciembre y Enero con un valor promedio de 16° a 17 C.

### **Diseño experimental**

Diseño completo al azar, de cuatro tratamientos con 10 repeticiones, se evaluarán tres dosis de potasio y un testigo, considerando un árbol como una repetición, distribuidos en el huerto.

### **Manejo del huerto en experimentación**

Después de la cosecha a los 15 días se tomarán muestras de suelo para su análisis físico químico. Se generará una dosis de fertilización para el huerto acorde a los resultados que se obtengan del análisis.

## **Fertilización**

Una vez que se genere la dosis requerida para el cultivo, se procederá a evaluar dos dosis más para encontrar la óptima. Una dosis baja que será el 50 por ciento menor a la de referencia y una alta que será 50 por ciento superior. Ejemplo si el requerimiento de K es de 500g anual, entonces se aplicará una dosis de 250g y otra de 750g.

## **Forma de aplicación**

Se fertilizará el huerto mediante la aplicación directa de los productos, en la zona de exploración radicular del frutal.

## **Momentos de aplicación**

### **Etapas 1. Fertilización del 30 por ciento**

El 30 por ciento de la dosis de potasio, se aplicará de manera directa durante el periodo de lluvias, a principios de noviembre.

### **Etapas 2. Fertilización del 70 por ciento**

Se aplicará el 70 por ciento restante de manera fraccionada vía riego a partir del inicio de floración, también se aplicarán los nutrientes restantes (nitrógeno, fósforo y micronutrientes), en caso de ser requeridos.

## **Riego**

Se regarán los árboles una vez por semana aplicando aproximadamente 100 litros de agua por planta, a partir del inicio de floración.

## **Control de plagas y enfermedades.**

Se observan los árboles y harán aplicaciones preventivas de productos insecticidas así como prácticas culturales (control de malezas).

## **Variables a evaluar.**

## **Rendimiento**

- Fruto (Kg árbol<sup>-1</sup>).
- Fruto comercial (Kg árbol<sup>-1</sup>).
- Fruto no comercial (Kg árbol<sup>-1</sup>)

### **Movilidad de Potasio**

- Concentración en tejido en etapa vegetativa.
- Concentración en tejido en etapa de iniciación floral.
- Concentración en tejido en fructificación.
- Concentración en tejido en postcosecha.
- Concentración de potasio en fruto (momento de cosecha).

### **Floración**

- Días a inicio de floración.
- Cuantificación de tipo de flor.
- Porcentaje de floración.
- Longitud de racimo floral.

### **Calidad de fruto**

- Longitud de fruto
- Peso de fruto
- Color
- Grados Brix
- vida de anaquel

### **Referencias**

Haby, V., Russelle, P. y Skogly, O. (1990). *Testing soil for potassium, calcium and magnesium*. In: R. L. Westerman, R. L. (eds.). *Soil testing and plant analysis*. Soil Science Society of America. Madison, WI, USA.



- Huang, X. (2002). *Lychee production in China*. The Lychee Crop in Asia and the Pacific. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand. 41-54.
- Maldonado, R., Trinidad, A., Téliz, D., Vicente, A. y Volke, V. (2012). Respuesta del Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) a la fertilización con NPK en el norte de Oaxaca, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*. Vol. 35 (3): 251-258.
- Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, San Diego, 889 P.
- Menzel, M. (2002). *Lychee production in Australia*. In: Papademetriou, M. K. and Dent, F.J. (eds) *Lychee Production in the Asia-Pacific Region*. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand. 14-27.
- Menzel, M., Haydon, G. y Simpson, D. (1992). Mineral nutrient reserves in bearing litchi trees (*Litchi chinensis* Sonn.). *J. Hort. Sci.* 67: 149-160.
- Mitra, K. (2002). *Overview of lychee production in the Asia-Pacific region*. In: Papademetriou, M.K. and Dent, F.J. (eds) *Lychee Production in the Asia-Pacific Region*. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand, pp. 5-13.
- Navarro, S. y Navarro G. (2000). *Química Agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. Ediciones Mundi-Prensa. México 488 pp.
- Rodríguez, J. (1993). *La fertilización de los cultivos: Un método racional*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Santiago, Chile. 291 pp.
- SAGARPA. (2011). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA.
- Terry, N. y Irich A. (1973). Effects of Potassium Deficiency on the Photosynthesis and Respiration of Leaves of Sugar Beet. *Plant Physiology*. 51:783-786 pp.