

Nota técnica

**APUNTES SOBRE EL MANEJO DE ÁRBOLES DE LICHI (*Litchi chinensis*)
Y SU RELACIÓN CON LA INDUCCIÓN FLORAL¹**

Patricia Quesada^{2/*}, Carlos Luis Loría*

Palabras clave: Prácticas de manejo; inducción floral; influencia ambiental.
Keywords: Management practices; flower induction; ambient influence.

Recibido: 22/09/15

Aceptado: 16/12/16

RESUMEN

Las observaciones fueron realizadas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela. Se aplicaron diversas prácticas de manejo químico y cultural en el período del 2008 al 2012, sobre árboles de lichi propagados por acodo, con el objetivo de observar su influencia sobre la floración. Las prácticas de manejo y productos utilizados fueron: el riego con restricción, raleo de ramas, aplicación de nitrato de potasio, paclobutrazol y etrel. Ninguna de las prácticas utilizadas influyó positivamente la floración de los árboles bajo observación; por el contrario, fundamentalmente los tratamientos utilizados promovieron el crecimiento vegetativo. Se teoriza que se requieren períodos más prolongados de temperaturas por debajo de los 20°C para que los árboles tengan mayores posibilidades de ser inducidos a florear.

ABSTRACT

Notes on management of lychee trees (*Litchi chinensis*) and its relation to flower induction. Observations were made in the Fabio Baudrit Experimentation Station. Several chemical and cultural management practices were applied, over the course of several years (2008-2012), on young lychee trees that had been propagated by means of air layering, with the purpose of observing their influence on blooming. The practices and products tested were: irrigation restriction, branch thinning, potassium nitrate, pachlobutrazole and etrel. None of the management practices applied had a positive effect on the flowering of the trees under observation. It is speculated that lychee trees require prolonged periods with temperatures under 20°C, for flower induction to occur.

1 Producto del proyecto de investigación denominado "Propagación y Manejo Fisiológico de Frutales Perennes" N°. 736-A6-102 financiado, con fondos de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

2 Autor para correspondencia. Correo electrónico: patricia.quesada@ucr.ac.cr

* Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

El lichi (*L. chinensis*) es uno de los miembros más importantes de la familia Sapindaceae. Se originó en el área comprendida entre el sur de China, norte de Vietnam y la Península Malaya (Menzel 2002). El árbol es siempre verde, con una copa densa y puede alcanzar de 9 a 30 m de altura (Morton 1987). El fruto es una drupa de forma redondeada, ovoide o acorazonada, con un diámetro que oscila entre 3 y 5 cm (Hernández y Fernández 2011). El color externo puede ser desde rosado hasta púrpura y su arilo es blanco, jugoso, agridulce y aromático.

Esta planta produce un fruto de excepcionales características gustativas que es reconocido como uno de los reyes de las frutas tropicales y tiene una larga historia de producción en Asia (Menzel 2002). El cultivo del lichi se encuentra ampliamente distribuido alrededor del mundo en regiones tropicales y subtropicales. Entre los centros de mayor producción están China, India, Vietnam, Taiwan, Sur África, Israel, México, Brasil y Estados Unidos (Diczbalis 2011). El promedio de producción va de 1 a 5 toneladas por hectárea, sin embargo las experiencias con plantaciones bien manejadas han reportado datos de hasta 3 veces ese rendimiento (Huang y Menzel 2001).

Uno de los mayores problemas con el cultivo de lichi a nivel mundial, es la floración irregular y la muy pobre retención de frutos. Los árboles de lichi crecen en forma de flujos recurrentes que ocurren en las puntas de las ramas nuevas y se alternan con períodos de reposo. Las flores son iniciadas en los flujos de crecimiento más recientes (Huang y Menzel 2001). La inducción floral ocurre cuando las yemas apicales muy pequeñas, de apenas unos milímetros de largo, crecen durante condiciones frías inductivas (Menzel et ál. 2000).

Los 2 principales factores climáticos que influyen el potencial para que árboles maduros de lichi floreen, son las temperaturas ambientales y la disponibilidad de humedad en el suelo. Entre los investigadores de lichi a nivel mundial existe consenso en que la exposición

de árboles quiescentes de lichi a temperaturas frías (menos de 20°C) durante el invierno, es el factor ambiental más importante requerido para inducir una floración consistente, en esta especie frutal (Crane y Schaffer 2004). El estrés hídrico también actúa indirectamente como promotor de la floración en el lichi, deteniendo el crecimiento vegetativo que aumenta la intensidad de la floración y la cosecha, como fue demostrado por Stern et ál. 1998.

A nivel mundial se han utilizado varias técnicas de manejo para lograr estimular la floración y la productividad de los árboles, sobre todo en regiones donde no se cuenta con las condiciones ambientales óptimas para el cultivo de este frutal. Se ha demostrado que por medio del anillado, el uso de fertilizantes nitrogenados y de algunos reguladores de crecimiento, se logra inducir la floración y el cuaje de frutos (Menzel 2001).

Una respuesta positiva del anillado se observó en China en la aceleración de la maduración de brotes de otoño y en la inhibición en el desarrollo de brotes vegetativos en el invierno, a favor de la iniciación de flores, aumento del porcentaje de flores pistiladas, disminución de la excesiva caída de frutos y en la mejora general del tamaño y calidad de los mismos (Mitra 2002).

En mango (Abdel et ál. 2011), la aplicación de paclobutrazol (PBZ) produjo un 100% de floración en los árboles tratados, en los 2 años de baja cosecha (off-years) en que se realizó la evaluación. Estos resultados fueron corroborados mediante observación de que aun cuando las mínimas temperaturas estuvieron debajo de 20°C (temperatura requerida por árboles de mango para la inducción floral) durante el período de evaluación, los árboles que sirvieron de control no florearón y por el contrario reanudaron el crecimiento vegetativo.

En Tailandia se ha usado exitosamente el etefón a 100 ppm para la inducción floral de árboles de lichi del cultivar Hong Huay (Menzel 2002). En India árboles del cultivar Bombay han sido inducidos mediante aplicaciones de etefón y nitrato de potasio en octubre a diciembre (Mitra y Sanyal 2000). Sin embargo, se requieren ensayos

a mayor escala antes de poder realizar recomendaciones para el uso de estos productos en la inducción floral de plantaciones comerciales.

El objetivo de este estudio fue realizar observaciones sobre la influencia de prácticas de manejo, en la inducción floral de árboles de lichi cultivados en el Valle Central de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los árboles utilizados para este trabajo se encuentran en terrenos de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno (EEFBM) en el Barrio San José de Alajuela, a una altitud de 840 msnm. Estos árboles fueron propagados por medio de acodos aéreos a partir de una colección de variedades que posee la Corporación Bananera Nacional (CORBANA) en su finca de La Rita en Guápiles. Al momento de iniciar con los diferentes ensayos, los árboles contaban con 3 años. Las variedades disponibles y con potencial comercial que se incluyeron como parte de este trabajo fueron: Kwai May Pink, Wai Chee, Kaimana y Brewster. La variedad Kwai May Pink es originaria de China pero es especialmente popular en Australia. Produce frutos redondos, de tamaño mediano y con cáscara muy dura. Wai Chee es la variedad más común en China y es también muy popular en Tailandia. Los árboles generalmente florecen poco en condiciones de climas más calientes. Sus frutos son pequeños y de forma redonda. La variedad Kaimana fue desarrollada en Hawaii hace aproximadamente 35 años. Produce cosechas copiosas de frutos grandes y de forma acorazonada. Brewster es originaria de Fujian, China y fue llevada a Florida en 1903. Sus frutos de medianos a grandes son de forma acorazonada y poseen una cáscara de color rojo brillante (Menzel 2002).

Todas estas variedades son sembradas ampliamente en China, India, Australia y el Sudeste asiático, en latitudes que van desde 17°S hasta 27°N y con temperaturas mínimas que van desde los 6,9°C a los 16,7°C (Menzel 2002).

También se realizaron algunas observaciones en otras variedades o materiales genéticos

que forman parte de la Colección de lichi entre ellos: Salathiel, Kwai May Red, Guápiles y Diamantes. Estos 2 últimos materiales son selecciones locales que se propagaron también por acodo, a partir de árboles madre productores ubicados en el centro de Guápiles y en la Estación Los Diamantes, respectivamente. Los árboles de las diferentes variedades están dispuestos en campo en setos de 3 plantas por variedad, espaciados a 2,5 m de distancia entre plantas y 3 m entre setos. Para cada ensayo se utilizaron 6 repeticiones por tratamiento por cada variedad, para un total de 72 árboles. Durante la época de verano de los años en que se aplicaron los diferentes ensayos, los árboles se regaron desde finales de enero hasta el inicio de la época lluviosa (entre mayo y junio). El esquema de fertilización se adaptó de acuerdo con las necesidades del cultivo y a la edad de los árboles.

Según distintas referencias, los árboles de lichi propagados por acodo tardan de 3 a 5 años para iniciar producción (Menzel 2002).

Para esta investigación se probaron varios métodos de manejo, con la intención de favorecer la entrada a producción a partir del 2008 al 2012, distribuidos de la siguiente forma:

En noviembre del 2008; se hicieron 2 aplicaciones de paclobutrazol (retardador de crecimiento) al suelo con un lapso de 2 semanas entre cada una. Los tratamientos fueron: 0; 0,5 y 1 gramos.árbol⁻¹ de ingrediente activo.

En noviembre del 2009 se estableció un ensayo preliminar de aplicación de nitrato de potasio (KNO₃) al follaje de los árboles por medio de 2 aplicaciones con una semana de diferencia entre cada una con 3 porcentajes de KNO₃, 0; 2,5 y 5%.

En octubre a diciembre 2010 se realizó un ensayo para probar el efecto de 3 tratamientos: a) rayado de ramas: un anillo completo, muy angosto, realizado en 4 ramas por árbol, una por cada punto cardinal, b) etileno (Etefon) a razón de 0,4 cc.l⁻¹ de agua, aplicado sobre el follaje de los árboles, c) KNO₃ a razón de 10 gr.l⁻¹ de agua (1%), aplicado sobre el follaje de los árboles. Se realizaron 5 aplicaciones de los tratamientos,

una cada 15 días, que dieron inicio el 8 de octubre para culminar el 3 de diciembre.

Enero 2012: se aplicó etileno a razón de 0,5 cc.l⁻¹ de agua, sobre el follaje de los árboles, en 3 aplicaciones con 15 días de diferencia. Primera y tercera semana de enero y primera semana de febrero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Davenport y Stern (2004), el lichi requiere temperaturas invernales por debajo de

los 20°C y tiempo relativamente seco durante el invierno, para inducirlo a la floración. De no presentarse ese período de frío, el árbol indistintamente de la edad que tenga, no florea y solamente desarrolla crecimientos vegetativos.

En el caso de Costa Rica y específicamente en los ensayos desarrollados en la EEFBM, se presentó una aproximación a dichas condiciones durante la transición de la estación lluviosa a la estación seca, entre diciembre y enero (Gutiérrez et ál. 1997), sin embargo las temperaturas por debajo de 20°C (Figura 1), solo ocurren algunos días y durante períodos muy cortos de tiempo.

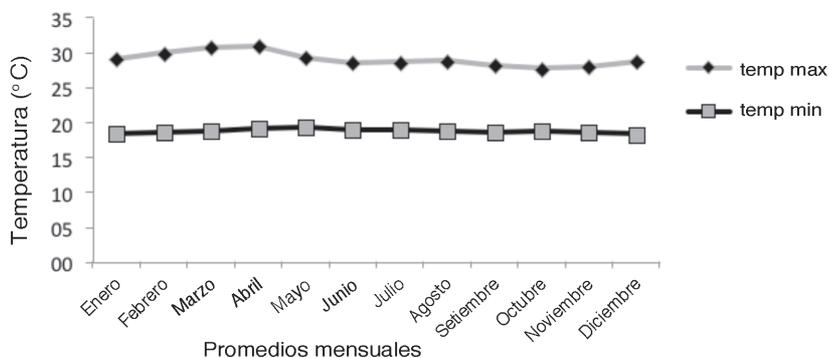


Fig. 1. Promedios mensuales de temperaturas máximas y mínimas en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de 2008 al 2012. Alajuela, Costa Rica, 2015. Información suministrada por el Instituto Meteorológico Nacional.

En relación con la fenología de este frutal al momento de realizar los ensayos, los árboles se encontraban con crecimiento reducido y follaje maduro, condiciones ideales para que las yemas tuvieran mayor capacidad de poder percibir el estímulo de las temperaturas frías, al iniciar su brotación (Menzel et ál. 2000). Todos los productos y prácticas culturales establecidas para cada uno de los ensayos, fueron aplicados en momentos del año (de finales de octubre a enero) cuando, de acuerdo con la literatura de referencia consultada, las condiciones ambientales son las apropiadas para la preparación de los árboles de lichi a la inducción floral (principalmente la ocurrencia de temperaturas por debajo de 20°C),

sin embargo ninguno de los tratamientos utilizados logró que los árboles florearán.

Uno de los productos que se ha probado en otros países para inducir la floración y elevar los rendimientos de este cultivo ha sido el paclobutrazol, aplicado ya sea al follaje (1,00-4,00 g.l⁻¹) o al suelo (0,25-1,00 g.m²), encontrándose respuestas muy positivas (Menzel 2002). Sin embargo, cuando el producto se probó en el presente ensayo sobre las variedades Kwai May Pink, Wai Chee, Kaimana y Brewster, aplicado al suelo en dosis de 1,00 g.m², los árboles no mostraron ningún efecto diferente con respecto a los testigos sin tratamiento.

También el nitrato de potasio (KNO_3) es un producto que se ha demostrado que aplicado al follaje, estimula la floración en varios frutales. Por ejemplo en mango, aplicaciones al follaje a una concentración del 6% estimularon la inducción floral, que adelantaron la floración entre 20 y 30 días (Quijada et ál. 2009). En el presente trabajo en 2 ocasiones se montaron ensayos en los que se probó el KNO_3 aplicado sobre el follaje de los árboles de lichi a diferentes concentraciones. Después de las aplicaciones los árboles mostraron una quema leve en la punta de las hojas, aún en la dosis más baja de este producto y posteriormente se estimuló la brotación vegetativa. Cárdenas y Rojas (2003), encontraron este mismo efecto en mango con aplicaciones de nitrato de potasio al 8%, aspecto que estimuló la emisión de brotes vegetativos y mixtos. En el presente ensayo no se pudo lograr la inducción floral de los árboles de lichi, que era el efecto esperado.

En los ensayos en que se aplicó etileno (2010 y 2012), los árboles fueron también estimulados a brotación vegetativa, aún en la dosis más baja de este producto. En el ensayo del 2010 se observó que solo las ramas de los árboles con el tratamiento de rayado mostraron hojas maduras y por tanto son más propensos a ser inducidos a la floración, sin embargo no ocurrió.

En el 2013, 3 árboles de lichi de la variedad Guápiles, que fueron propagados por injerto y sembrados 2 años después que los árboles acodados de todas las variedades además de algunos acodos de la misma variedad Guápiles que florecieron y produjeron en el tanto que ninguno de los otros materiales lo hizo. Según observaciones realizadas en el árbol madre del cultivar Guápiles, se identificó que es un material más adaptado a condiciones tropicales y al parecer reproducido por injerto tiene mayor capacidad de percibir la señal ambiental para la inducción floral, condición que le confiere mayor precocidad y mayor capacidad para una producción más constante.

Se concluye de las observaciones realizadas sobre los cultivares de lichi estudiados, que los árboles de lichi requieren de períodos más

prolongados de temperaturas por debajo de los 20°C , para inducir su floración.

LITERATURA CITADA

- ABDEL A., ELAMIN O., BANGERTH F. 2011. Effects of paclobutrazol (pbz) on floral induction and associated hormonal and metabolic changes of biennially bearing mango (*mangifera indica* L.) cultivars during off year. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science 6(2):55-67.
- CÁRDENAS K., ROJAS E. 2003. Efecto del paclobutrazol y los nitratos de potasio y calcio sobre el desarrollo del mango "Tommy Atkins". BioAgro 15(2):83-90.
- CRANE J., SCHAFFER B. 2004. Increased exposure to temperatures below 50 or 60°F are correlated with increased yield of 'Mauritius' lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) in Homestead, Florida, pp. 206-208. In: Proc. Fla. State Hort. Soc.
- DAVENPORT T.L., STERN R.A. 2004. Flowering, pp.125-139. In: The Lychee: Botany, Production and Uses, Chapter 6. CAB International, Wallingford, UK.
- DICZBALIS Y. 2011. Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Lychee (*Litchi chinensis*). Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR). Holualoa, Ha, USA. 13 p. Consultado 10 Marzo 2013. Disponible en <http://agroforestry.net/scps>
- HERNÁNDEZ P., FERNÁNDEZ D. 2011. El litchi en Canarias. Departamento de Fruticultura Tropical, ICIA. España. 10 p.
- HUANG H., MENZEL C. 2001. The Physiology of Growth and Cropping in Lychee, pp. 175-184. In: Proceedings of the I International Symposium on Litchi and Longan. Acta Horticulturae 558. Guangzhou China.
- MENZEL C., OLESEN T., MCCONCHIE C., WILTSHIRE N., DICZBALIS Y., WICKS C. 2000. Lychee, longan y rambután – Optimising Canopy Management. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Australia. 91 p.
- MENZEL C. 2002. The lychee crop in Asia and the Pacific. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand. 33 p.
- MITRA S.K., SANYAL D. 2001. Effect of cincturing and chemicals on flowering of litchi, pp. 243-246. In: Proceedings of the I International Symposium on Litchi and Longan. Acta Horticulturae 558. Guangzhou China.
- MORTON J. 1987. Fruits of warm climates. Media Incorporated. Miami, Fl, Estados Unidos. 505 p.
- QUIJADA O., HERRERO B., GONZÁLEZ R., CASANOVA A., CAMACHO R. 2009. Influencia de la poda y de la aplicación de nitrato potásico y tiosulfato potásico

sobre el mango en Maracaibo, Venezuela. Revista Científica UDO Agrícola 9(1):103-112.
STERN R., MERON M., NAOR A., WALLACH R., BRAVDO B., GAZIT S. 1998. Effect of fall

irrigation level in "Mauritius" and "Floridian" lychee on soil and plant water status, flowering intensity, and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(1):150-155.



Este artículo se encuentra licenciado con Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Costa Rica.
Para mayor información escribir a rac.cia@ucr.ac.cr