

Duraznos y Nectarines

S u G e n ó m i c a y C o m p e t i t i v i d a d

El gran impacto en la economía nacional de la exportación de frutas es un hecho que ha cambiado positivamente y radicalmente nuestro perfil exportador en las últimas décadas. Más allá que la uva -vinífera y de mesa- siguen siendo nuestra principal carta exportadora en este rubro, otras especies de fruta se han sumado a esta iniciativa que busca abrirse paso en un mercado internacional extremadamente competitivo. Es así como en los últimos diez años el país ha impulsado un importante esfuerzo en la generación de nuevas variedades de duraznos (*Prunus persica*) que responda a las necesidades y los desafíos

exportadores del país. Esta acción, que ha vinculado al Estado, el sector exportador y el mundo académico, ha visto en la investigación científica de punta una herramienta fundamental para llevar adelante esta tarea.

La investigación se ha centrado en generar nuevas variedades de duraznos y nectarines que posean propiedades funcionales que mejoren su competitividad en mercados internacionales. En particular, se ha tratado de mejorar las características organolépticas y de mejor vida en poscosecha, de modo de evitar problemas derivados de los largos períodos de almacenaje y transporte a los mercados de consumo -ubicados en América del Norte y Europa- y la alta tasa de maduración que presentan estos frutos

una vez recolectados. Para solucionar este problema se emplea un sistema de refrigeración que ayuda a controlar el proceso de maduración y a extender la vida de postcosecha de los frutos. Sin embargo, un prolongado período de exposición, de dos a tres semanas a bajas temperaturas genera una disminución en la calidad del fruto, debido a una serie de problemas fisiológicos denominados genéricamente daño por frío (*chilling injury*). La harinosidad (pérdida de jugo) constituye uno de los principales problemas de la postcosecha en nectarines y es una propiedad que no se manifiesta mientras la fruta se mantiene en la cámara frigorífica, sino durante la etapa posterior, de maduración a temperatura ambiente. Los frutos afectados por este síntoma no presentan características externas que

permitan reconocer el daño ocurrido en su interior, por lo tanto, el reconocimiento de un durazno que ha adquirido el fenotipo harinoso sólo es posible al término de la cadena de comercialización del producto, es decir, cuando la fruta es degustada por el consumidor.

Para estudiar este agudo problema se han utilizado tecnologías como la genómica, el uso de marcadores genéticos moleculares, el mejoramiento genético, incluida la transgenia, y el manejo de postcosecha, de manera de expandir significativamente las exportaciones de estas frutas desde Chile. Los programas de genómica en especies frutales se iniciaron recientemente en nuestro país y el mayor esfuerzo se ha centrado en uvas y duraznos. En este ámbito, los investigadores del Laboratorio de Bioinformática y expresión génica del INTA de la Universidad de Chile han desarrollado un programa de Genómica Funcional en duraznos y nectarines con el apoyo de la Iniciativa Genoma Chile radicada en el FONDEF de CONICYT, Innova -Corfo y la participación de socios de la industria (FDF y ASOEX). El foco de esta investigación ha estado puesto en el desarrollo de metodologías destinadas a investigar cambio en la expresión de genes durante la postcosecha de Prunas persica. Estos estudios han permitido identificar aquellos genes que pueden mejorar la calidad de los frutos y sus propiedades nutricionales.

Análisis del transcriptoma


El estudio de la expresión de genes a escala genómica ha sido posible gracias a la secuenciación de genomas completos de organismos modelos y constituye

una herramienta que ha ampliado significativamente el espectro de nuestra observación y ha permitido, por lo tanto, desarrollar propuestas mucho más integradoras para comprender un fenómeno biológico. Una de estas propuestas plantea el estudio de la expresión diferencial de la información contenida en el genoma en los distintos estados funcionales de una célula o de un grupo de ellas. La metodología de los micro y macroarreglos de cDNA ha sido la herramienta de elección para los análisis de expresión génica a gran escala. Esta metodología permite evaluar en forma simultánea los cambios de abundancia relativa de múltiples transcritos provenientes de una población de RNA mensajeros en un solo experimento y, de esta manera, construir un perfil de expresión génica que caracteriza el funcionamiento dinámico de cada gen en un genoma.

Para el estudio de la harinosidad en nectarines, los investigadores del INTA implementaron la metodología de hibridación en macroarreglos de cDNA con el propósito de evaluar los cambios de abundancia relativa de múltiples transcritos provenientes de dos poblaciones de ARN mensajero, extraídas de frutos jugosos y harinosos y, de esta manera, construir perfiles de expresión génica que caracterizan el transcriptoma del fruto normal y del fruto afectado por la harinosidad.

Los resultados de estos análisis han permitido determinar que: 1) las alteraciones que experimenta el fruto durante la adquisición del fenotipo harinoso se ven reflejadas en cambios en sus perfiles de

expresión génica; 2) entre los genes cuya expresión se encuentra alterada en el durazno harinoso, destacan aquellos que codifican componentes de síntesis y degradación de la pared celular, elementos de respuesta a hormonas y enzimas involucradas en el metabolismo del etileno. En conjunto, estos cambios dan cuenta del proceso de maduración anormal que sufren los frutos harinosos, y 3) existen genes marcadores del fenotipo cuyo nivel de expresión se encuentra alterado, de manera consistente, en poblaciones de frutos harinosos obtenidos de diferentes variedades de duraznos y en diferentes temporadas de cosecha. Estos resultados indican que existe una correlación entre el nivel de expresión de estos genes y la aparición de harinosidad. Sin embargo, la posibilidad de utilizarlos como marcadores de harinosidad requiere de estudios que permitan validar la correlación observada.

La aplicación de la genómica funcional a problemas de postcosecha de duraznos ha permitido sentar las bases para la obtención de variedades de duraznos con una baja susceptibilidad al daño por frío y en el futuro permitirá seleccionar atributos orientados a una alimentación saludable. El desarrollo tecnológico que se genere en el marco de esta investigación contribuirá a disminuir la dependencia de variedades extranjeras, así como a generar una moneda de intercambio para acceder a material genético que de otra manera no estaría disponible para Chile. 

*Dr. Mauricio González C; Dra. Verónica Cambiazo A.
Laboratorio de Bioinformática y Expresión Génica; INTA
Universidad de Chile*