

Madrid, martes 22 de mayo de 2018

## Identificada una proteína clave en la adaptación de las plantas a las heladas

- El hallazgo convierte a esta proteína en una diana muy útil para generar herramientas biotecnológicas que permitan obtener cultivos con mayor tolerancia a las heladas



*Imagen de frutales tras una helada./ Foto: Julio Salinas (CIB)*

Un equipo internacional con participación de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha descubierto que la proteína HOS15 juega un papel en la adaptación de las plantas a las bajas temperaturas. El hallazgo, publicado en la revista PNAS, convierte a esta proteína en una diana muy útil para generar

herramientas biotecnológicas que permitan obtener cultivos con mayor tolerancia a las heladas.

Las heladas suponen graves pérdidas anuales en la producción de las cosechas, sobre todo si ocurren en momentos críticos del desarrollo de las plantas, como es la germinación de las semillas o la floración. No obstante, es bien conocido que un periodo previo de exposición de las plantas a temperaturas bajas moderadas, proceso que se conoce como aclimatación, permite una mayor tolerancia a las heladas. Durante el proceso de aclimatación, las células de las plantas producen sustancias crioprotectoras y antioxidantes que las protegen de la congelación o de los daños que ésta produce. En las últimas décadas se han identificado numerosos genes, como los denominados genes COR (*cold responsive*), que participan en el proceso de aclimatación y permiten a la planta tolerar las bajas temperaturas.

El investigador José Manuel Pardo, del Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (centro mixto de CSIC y la Universidad de Sevilla), que ha participado en el estudio, explica que: “La proteína HOS15 juega un papel clave en la modulación de las respuestas de aclimatación actuando al nivel de la cromatina. Así, en condiciones de bajas temperaturas, HOS15 se asocia a las proteínas CBF, que son factores de transcripción especializados en la respuesta a frío, y facilita su unión a los genes COR”.

El investigador Vicente Rubio, del Centro Nacional de Biotecnología, explica que “cuando la temperatura es óptima, los genes de respuesta a frío se encuentran “silenciados” y por tanto inactivos. Por el contrario, una bajada de las temperaturas promueve la actividad de las proteínas CBF, que se unen a las regiones promotoras de los genes COR y activan su expresión. Para ello, las proteínas CBF reclutan otros factores remodeladores de la cromatina, tales como las histona acetilasas, cuya actividad ‘abre’ la cromatina y la hace más accesible a la maquinaria transcripcional, intensificando así la expresión de genes COR y por tanto la tolerancia a las heladas”.

Pese a la ventaja adaptativa que proporcionan, las respuestas frente al estrés por frío tienen como contrapartida negativa una reducción del crecimiento de las plantas. Para limitar al máximo este efecto negativo, las plantas poseen mecanismos reguladores que actúan sobre la cromatina y permiten el “apagado o encendido” rápido y preciso de las respuestas de aclimatación dependiendo de la temperatura ambiental.

“En este estudio se ha demostrado que la proteína HOS15 juega un papel clave en la modulación de cromatina durante la aclimatación”, explican los investigadores. “En respuesta al frío, HOS15 promueve la degradación de HD2C, una histona deacetilasa que mantiene la cromatina cerrada e impide la expresión de los genes COR. Como resultado, se activa la expresión de genes COR y la aclimatación al frío”, añaden.

“Por el contrario, la subida de las temperaturas modifica la actividad de HOS15, convirtiéndolo en un inhibidor de la respuesta de aclimatación al frío”, detallan los investigadores. “Para ello, HOS15 forma un complejo estable con HD2C que se une a los genes COR y los inactiva. De este modo, HOS15 desempeña un papel regulador dual de la aclimatación, permitiendo la transición desde un estado activo de la cromatina en respuesta a frío a uno represivo en condiciones de temperaturas óptimas y viceversa.

De este modo, HOS15 constituye una diana muy útil para generar herramientas biotecnológicas dirigidas a la obtención de cultivos resistentes a las heladas”, concluyen.

Junghoon Park, Chae Jin Lim, Mingzhe Shen, Hee Jin Park, Joon-Yung Cha, Elisa Iniesto, Vicente Rubio, Tesfaye Mengiste, Jian-Kang Zhu, Ray A. Bressan, Sang Yeol Lee, Byeong-ha Lee, Jing Bo Jin, Jose M. Pardo, Woe-Yeon Kim, and Dae-Jin Yun. **Epigenetic switch from repressive to permissive chromatin in response to cold stress.** *PNAS*. Doi: 10.1073/pnas.1721241115

**Abel Grau / CSIC Comunicación**