



PROTEÍNAS G HETEROTRIMÉRICAS: SEÑALIZACIÓN DE PLANTAS EN CONDICIONES DE ESTRÉS AMBIENTAL

HETEROTRIMERIC G PROTEINS: PLANT SIGNALING UNDER ENVIRONMENTAL STRESS CONDITIONS

Talia F. Martínez-Bastidas^{1,2}, Rafael A. Romero-Castillo³, Luis A. Amarillas-Bueno^{1,2}, Melina López-Meyer⁴, Karina Ramírez⁵, J. Adriana Sañudo-Barajas¹, Tomas Osuna-Enciso¹, J. Basilio Heredia¹, Luis A. Lightbourn-Rojas² y Josefina León-Félix^{1*}

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. km 5.5 Carr. a Eldorado. Culiacán, Sinaloa, México. ²Instituto de Investigación Lightbourn. km 2.5 Carr. a las Pampas s/n Tierra y Libertad. Chihuahua, México. ³Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 5010. Colonia Insurgentes Cuicuilco, Delegación Coyoacán, Cd. de México. ⁴Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Boulevard Juan de Dios Bátiz Paredes #250. Colonia San Joachin, Guasave, Sinaloa. ⁵División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Culiacán. Avenida Juan de Dios Bátiz 310 Pte. Colonia Guadalupe, Culiacán, Sinaloa.

*Autor para correspondencia (ljosefina@ciad.mx)

RESUMEN

Las proteínas G perciben el ambiente extracelular a través de receptores en la membrana plasmática transmitiendo señales hacia moléculas de señalización en el interior de las células conocidas como efectores. En las plantas, estos efectores comprenden algunas proteínas reguladoras de la transcripción, enzimas metabólicas, fosfolipasas y proteínas de andamio de la vía MAPK. Las proteínas G en las plantas presentan características parecidas a sus homólogos en el sistema animal; sin embargo, las plantas poseen dos clases de proteínas Gy estructuralmente diferentes, las cuales son específicas de éstas. Por otro lado, este es el mecanismo por el cual las proteínas G transmiten señales a otras moléculas intracelulares en eventos de desarrollo de las plantas, así como su adaptación a condiciones de estrés ambiental, difiere del mecanismo de señalización de las proteínas G en el modelo animal. En algunas especies de plantas el mecanismo para controlar el estado activo de las proteínas G es mediante un receptor acoplado a proteínas G y por medio de una proteína reguladora de la señalización de proteínas G. En esta revisión se abordan aspectos en la estructura de las proteínas G en plantas, su participación en la señalización, algunos mecanismos de regulación de la activación de las proteínas G, las moléculas que se han propuesto como efectores y la participación de las proteínas G en eventos de estrés ambiental.

Palabras clave: Estrés, receptor acoplado a proteínas G, proteínas G, plantas, proteína reguladora de señalización de proteínas G.

SUMMARY

G-proteins perceive the extracellular environment through receptors on the plasma membrane and transmit signals to signaling molecules inside the cells known as effectors. In plants, these effectors comprise some transcription regulatory proteins, metabolic enzymes, phospholipases and scaffold proteins of the MAPK pathway. G proteins in plants have characteristics similar to their counterparts in the animal system; however, plants possess two classes of structurally different and specific Gy proteins. The mechanism by which G-proteins transmit signals to other intracellular molecules during plant development, as well as their adaptation to conditions of environmental stress, differs from the signaling mechanism of G-proteins in the animal model. In some plant species the mechanism for controlling the active state of G proteins is by a G-protein coupled receptor and by means of a G-protein signaling regulatory protein. This review addresses aspects in the structure of G proteins in plants, their participation in signalling, some mechanisms of regulation of the activation of the G proteins, the molecules that have been proposed as effectors and the participation of the G proteins in events of environmental stress.

Index words: Stress, G protein coupled receptor, G proteins, plants, regulator of G protein signaling.