

WINTER METABOLISM IN DECIDUOUS TREES: MECHANISMS, GENES AND ASSOCIATED PROTEINS**METABOLISMO INVERNAL EN ÁRBOLES CADUCIFOLIOS: MECANISMOS, GENES Y PROTEÍNAS ASOCIADAS**

Mónica L. García Bañuelos¹, Luz Vázquez Moreno², Joy Winzerling⁴, J. Antonio Orozco³ and Alfonso A. Gardea^{3*}

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), A. C. Unidad Delicias. Ave Cuarta Sur 3820 Fracc. Vencedores del Desierto. 33089, Delicias Chih. ²Coordinación de Ciencia de Alimentos, CIAD. Apartado Postal 1735. 83000, Hermosillo, Son. Tel./Fax: 52 662 289 24 00 x-304. ³CIAD, Unidad Guaymas. Carretera Varadero Nacional km 6.6. 85400, Guaymas, Son. ⁴ Department of Nutritional Sciences, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA.

*Autor para correspondencia (gardea@ciad.mx)

SUMMARY

Plants vary greatly in their ability to survive cold temperatures; some may withstand extreme freezing conditions, while others will be irreversibly injured at temperatures above freezing. The maximum freezing tolerance of plants is induced in response to environmental signals. Temperate woody trees need to acclimate to survive the cold winter. Trees have evolved a complex dynamic process controlling the development of dormancy and cold hardiness that synchronize accurately the onset and termination of winter metabolism. Only recently has been obtained progress in elucidating the molecular mechanisms of dormancy and freezing tolerance development in woody plants, and emerging disciplines are opening a wide horizon for future studies. The purpose of this review is to highlight recent developments indicating that cold-responsive genes and proteins contribute to freezing tolerance during winter in woody plants.

Index words: Cold hardiness, acclimation, deacclimation, dormancy, genetic control.

RESUMEN

Las plantas varían grandemente en su habilidad para sobrevivir temperaturas frías; mientras algunas pueden soportar condiciones de congelación extrema, otras son dañadas irreversiblemente por temperaturas apenas arriba del punto de congelamiento. La máxima tolerancia de plantas al congelamiento, es inducida en respuesta a señales ambientales. Los árboles de la zona templada necesitan aclimatarse para sobrevivir al frío invernal; han evolucionado un complejo proceso dinámico que controla el desarrollo del reposo y la resistencia al frío, al sincronizar con precisión el inicio y terminación del metabolismo invernal. Sólo recientemente ha habido progreso en elucidar los mecanismos moleculares del reposo y la resistencia al frío en plantas leñosas, y las disciplinas emergentes abren un amplio horizonte para futuros estudios. El propósito de esta revisión en plantas leñosas fue resaltar los desarrollos recientes que señalan la contribución de los genes y proteínas de respuesta al frío a su tolerancia al congelamiento durante el invierno.

Palabras clave: Resistencia al frío, aclimatación, desaclimatación, reposo, control genético.