

ABSTRACT

EFFECTO DE LA SÍNTESIS DE BETALAÍNAS EN PLANTAS TRANSGÉNICAS DE *Arabidopsis thaliana* ANTE LA TOLERANCIA A ESTRÉS ABIÓTICO

Bernal-Santamaría M.¹, Flores-Cuevas, A.¹, Sánchez-Gálvez, A.¹, Lorente-Aguilera, H. y León-Rodríguez, E.¹
Sánchez-León, S.², Jordano-Raya, M.², Córdoba-Cañero, D.²

¹ IES Fidiana

² Departamento de Epigenética y Reparación del ADN, Universidad de Córdoba

Resumen

Reducir el estrés de las plantas es clave para mantener la calidad y el rendimiento de los cultivos. En la actualidad existen pérdidas sustanciales de rendimiento agrícola cada año debido al efecto que el estrés producido por condiciones de sequía (estrés hídrico) y el estrés producido por alto contenido en sales del sustrato (estrés salino) tiene en los cultivos. Además, se esperan que estas condiciones de estrés se intensifiquen cada vez más debido al cambio climático que se está produciendo a nivel global. Las *betalaínas*, pigmentos naturales presentes en plantas como las remolachas, poseen propiedades antioxidantes y son características de algunas plantas que predominan en regiones áridas y semiáridas, y en suelos salinos y alcalinos, por lo que podrían tener un importante papel frente al estrés abiótico. Para comprobar si la síntesis de betalaínas puede tener un efecto positivo en la tolerancia a estrés abiótico, en concreto frente a la sequía y alta salinidad de suelos, se analizaron dos genotipos de líneas transgénicas de *Arabidopsis thaliana* capaces de sintetizar estos pigmentos frente a su genotipo control (sin betalaínas) en diferentes condiciones de estrés salino (concentraciones crecientes de NaCl) y restricción hídrica (7 y 14 días). Después de cada experimento se midieron la tasa de supervivencia, la biomasa y la longitud de las raíces. Los resultados del experimento mostraron una notable mejora de la resistencia a estrés salino e hídrico en las condiciones más extremas del experimento. En dichas condiciones la biomasa de las plantas no solo no se vio afectada respecto a las de su grupo control, si no que resultó ligeramente mayor. Sin embargo, en ausencia de estrés el desarrollo de las plantas capaces de sintetizar betalaínas se vio mermado. La síntesis de betalaínas puede ser una estrategia prometedora para mejorar la adaptación de cultivos al cambio climático, aunque se necesitan más investigaciones para comprender completamente los mecanismos y su aplicabilidad en otros cultivos. Este estudio proporciona una base sólida para futuras investigaciones en agricultura sostenible.

Palabras clave: betalaínas, *Arabidopsis thaliana*, estrés abiótico, estrés hídrico, estrés salino.

Abstract

Reducing plant stress is key to maintaining crop quality and yield. Currently, there are substantial losses in crop yields each year because of drought stress (water stress) and high salt stress (salt stress) on crops. In addition, these stress conditions are expected to become more and more intense due to global climate change. Betalains, natural pigments present in plants such as beets, have antioxidant properties and are characteristic of some plants that are predominant in arid and semi-arid regions, and in saline and alkaline soils, so they could play an important role in abiotic stress. To test whether betalain synthesis can have a positive effect on abiotic stress tolerance, specifically drought and high soil salinity, two genotypes of *Arabidopsis thaliana* transgenic lines able to synthesise these pigments were tested against their control genotype (without betalains) under different conditions of salt stress (increasing NaCl concentrations) and water restriction (7 and 14 days). After each experiment, survival rate, biomass and root length were measured. The results of the experiment showed a marked improvement in resistance to salt and water stress under the most extreme conditions of the experiment. Under these conditions, the biomass of the plants was not only unaffected compared to the control group, but was slightly higher. However, in the absence of stress, the development of plants capable of synthesising betalains was impaired. Betalain synthesis may be a promising strategy to improve crop adaptation to climate change, although further research is needed to fully understand the mechanisms and their applicability to other crops. This study provides a solid basis for future research in sustainable agriculture.

Key words: betalains, *Arabidopsis thaliana*, abiotic stress, water stress, salt stress.