

CARACTERIZACIÓN Y SÍNTESIS DE BIOPOLÍMEROS VEGETALES (CBV)

PALABRAS CLAVE

Cutícula vegetal, biopolímeros, epidermis de tomate, flavonoides, plásticos biodegradables, cutina vegetal.

RESUMEN

La investigación de nuestro grupo está enfocado en obtener un mayor conocimiento de la estructura y funciones de la cutícula vegetal, un biopolímero lipídico complejo que constituye una interfase entre la planta y el medio externo. Tomando como modelo principal la epidermis y cutícula de fruto de tomate abordamos tres objetivos: 1) El estudio de las propiedades biofísicas de la cutícula: térmicas, hídricas y biomecánicas. Hemos descrito recientemente una compleja relación y regulación reversible entre estas características; 2) La investigación aplicada y caracterización de fisiopatías vegetales de gran incidencia económica como el agrietado y microrayado de frutos que inciden notablemente en la calidad del mismo. Hemos demostrado el papel clave de determinados componentes cuticulares en el desarrollo de estas fisiopatías; 3) La búsqueda y caracterización de plásticos biodegradables con aplicabilidad industrial, análogos de la cutina vegetal mediante su síntesis química aprovechando recursos y desechos vegetales. En la actualidad disponemos de una patente licenciada, en colaboración con el ICMSE-US-CSIC de Sevilla, dirigida a tal fin; 4) Investigación dirigida a la elucidación del mecanismo de síntesis de la cutina vegetal.

KEYWORDS

Plant cuticle, biopolymers, tomato epidermis, flavonoids, biodegradable plastics, plant cutin.

SUMMARY

Our group is focused on obtaining a better understanding of the structure and functions of the plant cuticle, a biopolymer lipid complex that constitutes the interface between the plant and the external environment. Using as a main model the epidermis and cuticle of tomato fruit we address three objectives: 1) The study of the biophysical properties of the cuticle: thermal, hydro and biomechanical. We recently described a complex relationship and reversible regulation between these properties, 2) Applied research and characterization of plant pathologies with large economic impact as the cracked and fruit microscratching significantly affecting their quality. We have demonstrated the key role of certain cuticular components in the development of these pathologies, 3) The search and characterization of biodegradable plastics industrial applicability, plant cutin analogues by chemical synthesis, using resources and plant waste. We currently have a licensed patent, in collaboration with the ICMSE-CSIC in Seville (Spain), directed to that end and 4) Research on the mechanism involved in the synthesis of plant cutin, the main component of cuticles.

PUBLICACIONES RELEVANTES/RELEVANT PUBLICATIONS

Domínguez E., Heredia-Guerrero JA., Heredia A. (2015) Plant cutin genesis: unanswered questions. *Trends in Plant Science* 20: 551-558.

Heredia A., Heredia-Guerrero JA., Domínguez E. (2015) CHS silencing suggests a negative cross-talk between wax and flavonoid pathways in tomato fruit cuticle. *Plant Signaling & Behavior* 10(5): e1019979.

España L, Heredia-Guerrero JA, Reina-Pinto JJ, Fernández-Muñoz R, Heredia A, Domínguez E. (2014) Transient silencing of CHALCONE SYNTHASE during fruit ripening modifies tomato epidermal cells and cuticle properties. *Plant Physiology* 166: 1371-1386

Heredia-Guerrero JA., Benítez JJ., Domínguez E., Bayer IS., Cingolani R., Athanassiou A., Heredia A. (2014) Infrared and Raman spectroscopic features of plant cuticles. *Frontiers in Plant Science* 5: 305.

Fernández V., Sancho-Knapik D., Guzmán P., Peguero-Pina JJ., Gil L., Karabourniotis G., Khayet M., Fasseas C., Heredia-Guerrero JA., Heredia A., Gil-Pelegrin E. (2014) Wettability, polarity and water absorption of *Quercus ilex* leaves: effect of leaf side and age. *Plant Physiology* 166: 168-180.

España L., Heredia-Guerrero JA., Segado P., Benítez JJ., Heredia A., Domínguez E. (2014) Biomechanical properties of the tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit cuticle during development are modulated by changes in the relative amounts of its components. *New Phytologist* 202: 790-802.

Dominguez E., Heredia-Guerrero JA., Heredia A. (2011) The biophysical design of plant cuticles: an overview. *New Phytologist* 189: 938-949.

López-Casado G, Matas AJ, Domínguez E, Cuartero J, Heredia A. (2007) Biomechanics of isolated tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit cuticles: the role of cutin matrix. *Journal of Experimental Botany*, 58: 3875-3883.

Heredia-Guerrero JA, Benítez JJ, Heredia A. (2008) Self-assembled polyhydroxy fatty acids vesicles: a mechanism for plant cutin synthesis. *BioEssays*, 30: 273-277.

Heredia A. (2003) Biophysical and biochemical characteristics of cutin, a plant barrier biopolymer. *Biochimica et Biophysica Acta (Reviews)*, 1620, 1.

PATENTES

J.J. Benítez, J.A. Heredia Guerrero y A. Heredia Bayona. Método para la Obtención de Poliésteres Biomiméticos Tipo Polihidroxialcanoatos de cadena larga. España (2010). CSIC-Universidad de Málaga. Patente Nacional código: P201030763. Patente Internacional código PCT/ES2011/070366.

PROYECTOS ACTUALES/CURRENT PROJECTS

- Agrietado del fruto de tomate II. AGL2009-12134. (2010-2012). Ministerio de Ciencia e Innovación. Cuantía: 314.600 €.
- Mejora de la calidad del tomate: agrietado y validad nutricional. TRACE2009-0375-01. (2010-2014). Ministerio de Ciencia e Innovación. Cuantía: 90.084 €.
- Genética de la formación de la cutícula de tomate: implicaciones en el agrietado y economía del agua. AGL2012-32613 (2013-2015). Ministerio de Ciencia e Innovación. Cuantía: 234.000 €.
-

