
**ACTIVIDAD ALCOHOL ACILTRANSFERASA, EFECTO DE LA
DISPONIBILIDAD DE SUSTRATOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ÉSTERES
EN FRUTOS DE *Physalis peruviana* L.**

**RAFAEL ENRIQUE ZÚÑIGA HORMAZÁBAL
DOCTOR EN CIENCIAS MENCIÓN INGENIERÍA GENÉTICA VEGETAL**

RESUMEN

Aroma y sabor son los atributos de calidad que afectan de manera más importante el consumo de frutas. La producción de compuestos volátiles que generan el aroma, es un factor determinante de la calidad sensorial de la fruta, y la aceptación del consumidor. La obtención y generación de información cualitativa y cuantitativa, que permita la caracterización de compuestos que producen aroma, es de gran relevancia para el mejoramiento y mantención de la calidad de la fruta. *Physalis peruviana* Linnaeus produce frutos climatéricos que se caracterizan por su sabor e intenso aroma, propiedades que se desarrollan durante la maduración. En frutos de *P. peruviana*, los ésteres representan un grupo de gran diversidad. Sin embargo, a pesar del creciente interés y demanda por goldenberry en los mercados internacionales, no existen estudios bioquímicos relacionados con la formación de ésteres durante la maduración, e información de enzimas implicadas en la generación del aroma en goldenberry. Mediante headspace-SPME fue posible identificar y cuantificar diferentes compuestos durante la maduración de goldenberry. Los compuestos dominantes fueron ésteres con abundante impacto en el aroma, siendo butanoato de etilo, acetato de etilo, butanoato de hexilo, butanoato de butilo, acetato de hexilo, y acetato de butilo los más abundantes en frutos maduros. Como los ésteres son los principales volátiles producidos por goldenberry y son sintetizados por la acción de la enzima alcohol aciltransferasa (AAT), se aisló un cDNA de largo completo (*PhpAAT1*) de 1799 pb desde frutos de *P. peruviana*. La secuencia polipeptídica deducida de 440 aminoácidos, presentó los dominios característicos de la superfamilia BAHD: el motivo del sitio activo (HxxxD), y el motivo altamente conservado (DFGWG) localizado en el extremo carboxilo terminal de la enzima. El análisis filogenético indicó que *PhpAAT1* está estrechamente relacionado con genes AAT de la familia III, cuyos miembros participan en la síntesis de compuestos volátiles en frutos. El análisis de qPCR mostró que *PhpAAT1* se expresa de manera intensa en goldenberry en estado maduro, y es indetectable en tejidos vegetativos. En frutos, el incremento en la

producción de compuestos de aroma durante la maduración es coincidente con el aumento en la acumulación de transcritos de *PhpAAT1* y actividad AAT. El suministro de alcoholes reflejó que la producción de ésteres está limitada y determinada por la disponibilidad de precursores. Los resultados sugieren que el gen *PhpAAT1* está involucrado en la biosíntesis de aroma en goldenberry, y la producción de ésteres depende de la actividad AAT y de la disponibilidad de sustratos.

SUMMARY

Aroma and flavour are the most important attributes and quality criteria that affect the consumption of fruits. The production of volatile aroma compounds is an important factor determining the sensory quality of fruit and consumer acceptance. The generation of qualitative and quantitative information that allows the characterization of aroma compounds, is of great importance for the improvement and maintenance of fruit quality. *Physalis peruviana* Linnaeus produces a climacteric fruit characterized for having great aroma and flavor properties that develops during ripening. In *P. peruviana* fruits, esters represent a very diverse group of compounds. However, despite the growing interest and demand for goldenberry in the international market, there are no biochemical studies related to the formation of esters during ripening, and information of enzymes involved in the generation of aroma in goldenberry. Using headspace-SPME different volatile compounds were identified and quantified during the ripening of goldenberry. The headspace was dominated by esters with great aroma impact, being ethyl butanoate, ethyl acetate, hexyl butanoate, butyl butanoate, hexyl acetate, and butyl acetate the most abundant in fully ripe fruit. As esters are the main volatile compounds produced by goldenberry and are synthesized through alcohol acyltransferases (AAT), a full-length cDNA (*PhpAAT1*) of 1799 bp was isolated from *P. peruviana* fruit. The deduced polypeptide sequence of 440 amino acids displayed the characteristic domains of most BAHD superfamily plant acyltransferases: the active site motif (HxxxD) and the highly conserved motif located towards the C-terminal end (DFGWG). Phylogenic analysis indicates that *PhpAAT1* gene is closely related to AAT genes belonging to subfamily III, whose members participate in the synthesis of volatile compounds in fruit. The transcript accumulation pattern provided by qPCR analysis showed that *PhpAAT1* gene was highly expressed in fruit at the ripe stage, and it was undetectable in vegetative tissues. An increase in the production of aroma-related esters was found during ripening of the fruit which is coincident with the increase in *PhpAAT1* transcript accumulation and AAT activity. In addition, the supply of alcohols reflected that the production of esters is limited and determined by the availability of precursors. These results suggest that *PhpAAT1* gene is involved in aroma biosynthesis in goldenberry fruit, and the production of esters dependent on the AAT activity and the availability of substrates.