



EXTRACCIÓN DE POTENTES ANTIOXIDANTES VEGETALES ASISTIDA CON FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDA

Cristóbal Noé Aguilar.

Departamento de Investigación en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. 25280, Saltillo, Coahuila, México. Correo electrónico: cristobal.aguilar@mail.uadec.mx

Las frutas y verduras son una fuente rica de diversos fitoquímicos, los cuales son considerados como constituyentes primarios o secundarios dependiendo de su función en el metabolismo de las plantas. Los metabolitos primarios comprometen los procesos químicos necesarios para la sobrevivencia y reproducción: *fotosíntesis, glicólisis, ciclo de ácido cítrico, síntesis de aminoácidos, proteínas y coenzimas, síntesis de materiales estructurales, duplicación de material genético, reproducción celular, absorción de nutrientes, etc.* Se caracterizan por tener una función metabólica directa, ser compuestos esenciales intermedios en las vías metabólicas y encontrarse en todas las plantas. Mientras que los metabolitos secundarios comprometen aquellos procesos únicos para una planta dada, y no son universales. No son necesarios para la supervivencia de las plantas, pero suponen una ventaja competitiva considerable. Estos se caracterizan por no tener una función metabólica directa aparente, permiten una adaptación ventajosa al entorno y no se encuentran en todas las plantas.

Los antioxidantes son metabolitos secundarios presentes en las plantas, particularmente en las frutas. Son compuestos que inhiben o previenen la oxidación de un sustrato susceptible a tal tipo de reacción. El consumo de los antioxidantes en los alimentos es clave para el mantenimiento de la salud humana debido a que el cuerpo no posee los niveles adecuados de compuestos bioquímicos para proveer protección suficiente contra la constante e inevitable formación de especies reactivas de oxígeno, los cuales son potentes oxidantes. Este tipo de radicales libres, se generan durante el metabolismo y otras actividades, más allá de la capacidad antioxidante de un sistema biológico, da lugar a la tensión oxidativa (estrés oxidativo). El estrés oxidativo está directamente asociado a enfermedades del corazón, enfermedades neurodegenerativas, cáncer, enfermedades inmunodepresoras y en el proceso de envejecimiento. Los niveles de concentración de los radicales libres en el cuerpo humano se controlan por la enzima superóxido-dismutasa, entre otras. Una persona promedio genera alrededor de 10,000-20,000 radicales libres que atacan cada célula corporal cada día. Los compuestos oxidantes se generan por consumo de O₂ por la mitocondria durante la respiración aeróbica normal para producir H₂O, por destrucción por fagocitos de bacterias y células

infectadas con virus, por degradación de ácidos grasos y otras moléculas por peroxisomas. La enzima catalasa degrada al peróxido, sin embargo pueden quedar residuos del compuesto que pueden acumularse causando un daño oxidativo al ADN (Ames et al., 1993). También por degradación de toxinas naturales en el p-450.

Los antioxidantes preventivos inhiben la oxidación al reducir la tasa de iniciación de la cadena oxidativa, convirtiendo los hidroperóxidos a productos moleculares que no son una fuente potencial de radicales libres. ej. glutatión peroxidasa (Burton et al., 1985). Mientras que los antioxidantes que rompen la cadena de acumulación de radicales detienen la cadena por atrapamiento dada su capacidad quelante. ej: polifenoles. La obtención de antioxidantes es a través de métodos tradicionales y emergentes de extracción: técnica Soxhlet (con solventes orgánicos), extracción por infusión acuosa, extracción con agua subcrítica (SWE), extracción con líquidos presurizados (PLE), extracción asistida con microondas (MAE), extracción asistida con ultrasonido (UAE), extracción con fluidos supercríticos (SFE),

Los principales problemas del proceso de extracción son la pérdida de actividad antioxidante, requieren de material altamente homogenizado, en algunos casos los materiales no homogenizados dan bajas eficiencias de remoción por solventes, largos periodos de extracción, grandes volúmenes requeridos de solvente, degradación de compuestos termolábiles, limitado número de agentes extractores (solventes), algunos solventes son peligrosos o tóxicos, necesidad de etapas de purificación y concentración, MAE requiere de temperaturas cercanas a los 150 grados Celsius, SFE requiere dióxido de carbono que posee un inadecuado poder de solvatación para analitos altamente polares, las técnicas pueden arrastrar componentes no deseados (como lípidos, clorofila, esteroides, etc.), que limitan el uso de los extractos para la elaboración de suplementos nutraceuticos. Nuestro grupo de investigación ha desarrollado dos tipos de biotecnologías que permiten mejorar los rendimientos de extracción de antioxidantes. La extracción asistida con enzimas y la extracción asistida con fermentación en estado sólido, con las que ha sido posible mejorar los procesos de recuperación de ácido gálico, catequina, ácido norhidroguayarático y el ácido elágico.