

Polifenoles y sus propiedades antioxidantes

Isabel Estrella Pedrola

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid. Investigador Científico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en el Instituto de Fermentaciones Industriales de Madrid. Su trabajo de investigación está enmarcado en el Área de Tecnología de los Alimentos y desde hace veinte años está especializada en el estudio de compuestos fenólicos en substratos vegetales frescos y procesados. Ha sido la representante de España en el “Groupe Polyphenols“, que asocia a los expertos mundiales en este tema.

Los compuestos fenólicos o polifenoles provienen del metabolismo secundario de las plantas. Químicamente son compuestos que tienen al menos un anillo aromático al que están unidos uno o más grupos hidroxilo. Existe una gran variedad de compuestos fenólicos, y se clasifican en flavonoideos, formados por dos anillos aromáticos unidos por un heterociclo oxigenado y que dependiendo del grado de hidrogenación y de la sustitución del heterociclo son, flavonoles, flavonas, isoflavonas, antocianos, proantocianidinas, flavanonas, etc. y se encuentran generalmente en forma de glicósidos, y los no flavonoideos, compuestos benzoicos y cinámicos, llamados comúnmente ácidos fenólicos, que contienen un anillo aromático con diferentes grupos funcionales, y que pueden estar formando ésteres con los ácidos orgánicos. Otros compuestos de naturaleza polifenólica son estilbenos, taninos, ligninas y lignanos. Algunas de las propiedades de los productos de origen vegetal, como color, astringencia y aroma son debidas a la presencia de compuestos de este tipo. En los últimos años los polifenoles han cobrado gran interés por sus propiedades beneficiosas para la salud, sobre todo como agentes antioxidantes.

Se han de considerar dos conceptos de antioxidantes, por una lado las sustancias que añadidas a los alimentos son capaces de preservar estos retardando su deterioro, ranciedad o decoloración, debido a la oxidación, y por otro los compuestos originalmente presentes en los alimentos y que como consecuencia de sus propiedades antioxidantes, tienen efectos beneficiosos para la salud.

La industria de los alimentos usa antioxidantes para prevenir el deterioro de la calidad de algunos productos, sobre todo los de alto contenido en grasas y lípidos, y mantener así su valor nutritivo. Estos antioxidantes, principalmente de naturaleza fenólica, son la mayoría sintéticos, como terbutil-hidroxitolueno (BHT), terbutil-hidroxianisol (BHA), galato de propilo (PG), galato de dodecilo (DG) y terbutil-hidroquinona terciaria (TBHQ).

Mayor interés tiene los antioxidantes naturales, que son componentes naturales de los alimentos de origen vegetal, principalmente polifenoles o compuestos fenólicos, que están de forma natural en los productos iniciales, o que se forman como consecuencia de su procesado. Los flavonoides y los ácidos fenólicos son los que reciben mayor atención como agentes potenciales antioxidantes, debido fundamentalmente a su amplia presencia en un alto número de alimentos de gran consumo.

La actividad antioxidante de los polifenoles se debe a su facilidad para reducir la producción de radicales libres, bien por inhibición de las enzimas que intervienen, bien

por quelación con los metales de transición responsables de la generación de los radicales libres. Además, los flavonoides por su bajo potencial re-dox, son capaces de reducir las especies de oxígeno reactivo (ROS), altamente oxidadas. En general los compuestos polifenólicos como antioxidantes, son multifuncionales y actúan según la mayoría de los mecanismos mencionados. Los polifenoles de tipo flavonoideo, como flavonoles, flavonas, isoflavonas, antocianos, flavanonas, catequinas y proantocianidinas, son los antioxidantes más potentes presentes en los alimentos vegetales.

Uno de los factores más importantes que determina la actividad antioxidante de los polifenoles es su grado de hidroxilación y la posición de los hidroxilos en la molécula. Los flavonoides debido a su heterociclo oxigenado muestran mayor actividad que los no flavonoides. A su vez la solubilidad y los efectos estéricos de cada molécula pueden verse afectados por el tipo de estructura de dicha molécula, como es el caso de los derivados glicosilados y otros aductos, lo que puede aumentar o disminuir la actividad antioxidante. Los compuestos flavonoides se suelen encontrar en los vegetales en forma de glicósidos, pero la acción de enzimas o de algunos procesos puede liberar la correspondiente aglicona. La actividad de los ácidos fenólicos está también en función de los grupos hidroxilo del anillo aromático y de la unión de estos compuestos a ácidos orgánicos y/o a azúcares para formar ésteres. Los mecanismos por los que actúan todos estos compuestos varían dependiendo de su concentración y tipos de compuestos presentes en los alimentos.

El estrés oxidativo y la peroxidación lipídica son los causantes de un gran número de enfermedades crónicas que incluyen cáncer, enfermedades cardiovasculares, cataratas y demencia. Algunos estudios han demostrado que el consumo de frutas y hortalizas puede reducir la incidencia y mortalidad de estas enfermedades y, hasta donde se conoce, este efecto protector está determinado por la presencia de agentes antioxidantes en estos alimentos, principalmente polifenoles. Un antioxidante previene el daño oxidativo inhibiendo la generación de especies reactivas, capturando los radicales libres o aumentando el nivel de antioxidantes endógenos protectores.

El hecho conocido como “Paradoja Francesa” reconoce la baja incidencia de episodios cardiovasculares entre la población francesa, a pesar de una dieta rica en grasas saturadas, lo que se atribuye a un consumo regular y moderado de vino tinto, que contiene una considerable concentración de compuestos fenólicos antioxidantes.

En los últimos años diversos trabajos realizados sobre los efectos in vivo de estos compuestos han probado que una pequeña fracción de los polifenoles ingeridos en la dieta se absorben en su forma inicial, aglicona o glicósido, mientras que la mayor parte se degradan a diferentes metabolitos. Tanto los compuestos absorbidos como los metabolitos a que dan lugar muestran capacidad antioxidante in vivo lo que indica la existencia de una especie de reacciones en cascada en las que intervienen los antioxidantes de forma diferente.

Los compuestos fenólicos se encuentran en una gran variedad de plantas comestibles, frutos, hortalizas, bebidas como té, café, cerveza y vino tinto, en el aceite de oliva, en cereales y en algunas semillas como las de leguminosas. Los frutos contienen concentraciones relativamente altas de derivados de quercetina, kanferol, hesperetina, etc. y ácidos fenólicos entre ellos los derivados cinámicos. El té y en menor proporción

el vino tinto, contienen apreciables cantidades de procianidinas y de catequinas. Hortalizas como el tomate, cebolla, ajos, pimientos, etc. contienen sobre todo altas concentraciones de derivados de quercetina y de miricetina. La importancia creciente del consumo de soja está asociada a la presencia de isoflavonas, no sólo por su efecto como fitohormonas, sino también como antioxidante. Compuestos de este tipo se encuentran también en otras legumbres como lentejas, judías y guisantes.

El aporte de polifenoles en la dieta puede estar entre 50 y 800 mg/día, dependiendo del consumo de productos que lo contienen. Un nivel importante de antioxidantes, se alcanza cuando el consumo es de unos 800 mg/día, que puede lograrse con una dieta rica en frutas y hortalizas.