

¿QUÉ SON COMPUESTOS BIOATIVOS?

La definición de compuesto bioactivo viene ganando dinamismo debido a su potencial de crecimiento en los últimos años en una amplia gama de aplicaciones, incluso, en la industria alimenticia. Sin embargo, a pesar de las investigaciones cada vez más numerosas destinadas a diversificar sus recursos en diferentes campos, la definición de compuestos bioactivos sigue siendo ambigua. Esta limitación instiga cada vez más la pregunta: ¿qué es un compuesto bioactivo?

En resumen, y según el consenso común, los compuestos bioactivos son compuestos esenciales y no esenciales (por ejemplo, vitaminas o polifenoles) que se producen en la naturaleza, forman parte de la cadena alimentaria y pueden tener efecto sobre la salud humana. Su origen puede ser natural, terrestre o acuático; una planta, un animal u otra fuente (por ejemplo, microorganismos); o sintética, parcial o totalmente.

Una amplia gama de compuestos bioactivos se encuentra en los alimentos, especialmente en frutas y hortalizas. Estos compuestos varían ampliamente en la estructura química y, consecuentemente, en la función biológica. Sin embargo, presentan algunas características en común, o sea, pertenecen a alimentos del reino vegetal, son sustancias orgánicas y generalmente de bajo peso molecular, no son indispensables ni sintetizadas por el organismo humano y presentan acción protectora en la salud humana cuando presentes en la dieta en cantidades significativas. Estas sustancias ejercen varias accio-

nes desde el punto de vista biológico, como actividad antioxidante, modulación de enzimas de desintoxicación, estimulación del sistema inmune, reducción de la agregación plaquetaria, modulación del metabolismo hormonal, reducción de la presión sanguínea y actividad antibacteriana y antiviral.

Entre los principales compuestos bioactivos se incluyen los glucosinolatos, los fenoles, los isotiocianatos, los monoterpénos, los fitoestrógenos, las saponinas, los carotenoides, los fitosteroles, los fitatos, los inhibidores de proteasa y las bacterias ácido lácticas.

Los compuestos bioactivos presentes en la dieta habitual del ser humano presentan efectos biológicos. Hay evidencias de que desempeñan papeles en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, los efectos de los compuestos bioactivos en la salud dependen de las cantidades consumidas y de la biodisponibilidad de estos compuestos.

La identificación, caracterización y adición de compuestos bioactivos sólo es posible tras la realización de un proceso adecuado de extracción. Diferentes técnicas de extracción deben ser usadas en diversas condiciones para entender la selectividad de la extracción de varias fuentes naturales. De la misma forma, diferentes técnicas, de las cuales muchas de ellas permanecen casi inalteradas desde hace cientos de años, también pueden ser usadas para la extracción de compuestos bioactivos.

Los compuestos bioactivos pueden ser extraídos de material vegetal a través de varias técnicas clásicas de extracción, siendo que la mayoría de ellas se basan en el uso de diferentes solventes y en la aplicación de calor,

y/o en la mezcla de ambas. Para la extracción de compuestos bioactivos de plantas, las técnicas clásicas existentes son: extracción por Soxhlet, maceración e hidrodestilación.

Es importante destacar que la eficiencia de la extracción de cualquier método convencional depende principalmente de la elección de los solventes, así como la polaridad del compuesto objetivo es el factor más importante para la elección del solvente.

Los principales desafíos de la extracción convencional son el tiempo de extracción más largo, la exigencia de solventes caros y de alta pureza, la evaporación de la enorme cantidad de solvente, la baja selectividad de extracción y la descomposición térmica de compuestos termolábiles. Para superar estas limitaciones ocasionadas por los métodos convencionales de extracción, nuevas y prometedoras técnicas de extracción fueron introducidas, destacan entre las más prometedoras, la extracción asistida por ultrasonido, la extracción asistida por microondas y la extracción por fluido supercrítico.

Junto con los métodos con-

vencionales, se han establecido varios nuevos métodos, pero hasta ahora ningún método único se considera estándar para la extracción de compuestos bioactivos de plantas. La eficiencia de los métodos convencionales y no convencionales de extracción depende principalmente de los parámetros críticos de entrada; comprensión de la naturaleza de la matriz vegetal; química de compuestos bioactivos y pericia científica.

Los compuestos bioactivos están presentes en la dieta habitual del ser humano. Hay evidencias de que desempeñan papeles en la reducción del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, los efectos de los compuestos bioactivos en la salud dependen de las cantidades consumidas y de la biodisponibilidad de estos compuestos. Los compuestos bioactivos pueden alterar el metabolismo de los carcinógenos químicos mediante la modificación del sistema endógeno de enzimas. Muchos estudios demuestran que los compuestos bioactivos actúan como quimioprotectores, actuando en la inducción de enzimas que metabolizan los carcinógenos, transformándolos en sus formas menos reactivas. Hoy, ya existen estudios que explican detalladamente los caminos de señalización y expresión génica que definen cada acción quimiopreventiva de los compuestos bioactivos.

El foco de muchos estudios se dirige a demostrar la eficacia de los compuestos bioactivos específicos en la prevención de enfermedades crónicas y en la definición de las concentraciones necesarias para obtener los efectos preventivos. Como los compuestos bioactivos normal-

mente ocurren en pequeñas cantidades en los alimentos, la ingestión de un compuesto bioactivo específico puede ser menor que la dosis necesaria para ejercer un efecto específico en la salud (dosis efectiva).

Para atender a esta necesidad, la industria de alimentos y bebidas viene desarrollando nuevos productos que contengan mayores concentraciones de compuestos bioactivos seleccionados: los alimentos enriquecidos con compuestos bioactivos (BEF), también conocidos como productos alimenticios funcionales, es decir, alimentos que tienen un efecto potencialmente positivo en la salud, además de sus propiedades nutricionales inherentes.

Los alimentos enriquecidos con bioactivos son a menudo obtenidos por la adición de compuestos bioactivos a los alimentos/ingredientes, a menudo diseñados para atender a cuatro demandas del consumidor, siendo ellas: sabor, conveniencia, proposición simple y precio. Sin embargo, es importante destacar que la interacción entre los compuestos bioactivos agregados y la matriz alimentaria necesita ser considerada en el desarrollo de un alimento enriquecido con bioactivos. Los constituyentes de una matriz alimentaria pueden ayudar o impedir la disponibilidad de los compuestos bioactivos; además, la dosis efectiva del compuesto bioactivo aislado puede cambiar si se administra como parte de un alimento específico. Otro punto importante es que la concentración bioactiva y la disponibilidad en el alimento enriquecido con bioactivos también puede verse afectada por las condiciones de procesamiento y almacenamiento del alimento.

El procesamiento de alimentos provoca cambios en los compuestos bioactivos. Muchas sustancias bioactivas que promueven la salud se vuelven inestables durante el procesamiento y almacenamiento, por sufrir varias reacciones químicas,

como oxidación, hidrólisis, degradación térmica y reacción de Maillard, resultando en el cambio y la reducción de su bioactividad.

Por otro lado, el procesamiento también puede generar nuevos compuestos bioactivos. Algunos de estos compuestos, derivados del procesamiento de alimentos populares, como ajo, soja, té y productos lácteos, han sido formulados para ser beneficiosos en la prevención y tratamiento de varias dolencias y enfermedades.

Con una mejor comprensión de los mecanismos y cinética de reacciones específicas relacionadas con la estabilidad de compuestos bioactivos durante el procesamiento y almacenamiento, se puede buscar la posibilidad de modificar procesos de procesamiento y almacenamiento para minimizar los efectos indeseables y simultáneamente maximizar los efectos deseables. Además, avances recientes en nuevas tecnologías emergentes en el procesamiento y almacenamiento de alimentos se están volviendo más sofisticados y diversificados, resultando en productos alimenticios de mejor calidad, incluyendo aumento en la retención de compuestos bioactivos después del procesamiento.

La posibilidad de administrar compuestos bioactivos como componentes de alimentos enriquecidos con bioactivos dentro de una dieta común, manteniendo su biodisponibilidad y actividad protectora, es una de las áreas más importantes y desafiantes de la investigación en el campo de la ciencia nutricional. La superación de estos desafíos permitirá a los consumidores seleccionar mejor los alimentos (junto con opciones saludables de estilo de vida) que se asocian a la mejora de la salud y la calidad de vida en todas las edades.