

El grupo de ingeniería química de la UIB ensaya el enriquecimiento de productos como el yogurt y la hamburguesa con fibra de naranja

PALABRAS CLAVE: alimentos funcionales, fibra de naranja, enriquecimiento de productos lácteos y cárnicos

Los estudios, persiguen, además, aportar soluciones tanto para el aprovechamiento de los excedentes de naranja, como para el reciclaje de los residuos y en concreto de la piel

KEYWORDS: functional foods, fiber of orange, milky and meat product enrichment



La naranja "canoneta" es utilizada esencialmente para la obtención de zumo.

Estudiar la viabilidad de la utilización de excedentes de naranja o de sus residuos como materia prima para la elaboración de suplementos de fibra dietética es el objetivo principal de dos proyectos de investigaciones, incardinados, que llevan a cabo investigadores del grupo de tecnología de alimentos del área de Ingeniería Química de la UIB, dirigido por la doctora Carme Rosselló. El primer proyecto de los citados surgió de la necesidad de encontrar soluciones para la eliminación de residuos de naranja "canoneta", principalmente utilizada para la elaboración de zumo

en Mallorca.

Financiado por el Gobierno de las Islas Baleares y en colaboración con la Cooperativa Agrícola de Sóller, Sant Bartomeu, el grupo de investigadores inició un estudio sobre aprovechamiento de estos residuos. Paralelamente, el grupo inició un segundo proyecto financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de mayor alcance que analiza la influencia de las variables de proceso en la obtención de fibra alimenticia, sobre todo de cara al enriquecimiento en fibra de productos cárnicos curados.

En primer término, la ingeniero Carme Garau, en el laboratorio.



Ambos proyectos confluyen en la finalidad de desarrollar alimentos funcionales, es decir, aquellos alimentos que difieren de los convencionales por el hecho de contener elementos añadidos que los hacen especialmente beneficiosos para la salud. Se trata de productos con grandes expectativas de futuro por una cada vez más elevada demanda de los consumidores.

Entre las propiedades de la fibra cabe citar la de disminuir las concentraciones de colesterol y glucosa en sangre, la de actuar como factor preventivo de la aterosclerosis, gracias a los carotenoides y las vitaminas C y E, y la de reducir el riesgo de padecer algunos tipos de cáncer

Entre estos "elementos añadidos", no cabe insistir en que la fibra vegetal se ha convertido en una de las estrellas de la nutrición en las últimas décadas y sus efectos preventivos para un buen número de trastornos son bien conocidos. La fibra tiene la

particularidad de no ser digerida por los enzimas del estómago y del intestino delgado, de manera que llega casi íntegra al intestino grueso, lo que favorece el desarrollo de la flora intestinal. Además, la capacidad de la fibra para absorber agua hace que su ingesta incremente el peso total de los excrementos y su velocidad de tránsito a través del intestino, con lo que se mejora la regularidad intestinal.

Cabe añadir, entre las propiedades de la fibra, la de disminuir las concentraciones de colesterol y glucosa en sangre, la de actuar como factor preventivo de la aterosclerosis, gracias a antioxidantes como los carotenoides, las vitaminas C y E, y metales como el zinc o el selenio; así como la de reducir el riesgo de algunos procesos cancerígenos, gracias a su contenido en compuestos antioxidantes. Partiendo de la fibra y sus propiedades, hoy día se están investigando un gran cantidad de alimentos funcionales.

La deshidratación previa

En el caso que nos ocupa, el grupo de tecnología de alimentos del área de Ingeniería Química del

Departamento de Química de la UIB, inició un estudio sobre la viabilidad de utilizar fibra procedente de una determinada clase de naranja, la "canoneta", utilizada en Baleares para hacer zumo, con el objetivo de aportar una solución a los residuos que su utilización genera, es decir, una gran cantidad de piel de naranja no utilizadas, y también a los excedentes de la cosecha. Por lo tanto, el grupo analizó el contenido en fibra de la piel y la pulpa de la naranja.

En primer lugar era necesario evaluar las condiciones de deshidratación (temperatura y humedad del aire) idóneas para conseguir una fibra de naranja de calidad, según unos criterios previamente establecidos. Cabe advertir que la deshidratación es un paso previo necesario para la conservación de la fibra extraída, en este caso de la naranja. La razón es simple: el agua contenida en un alimento influye sobre su estabilidad física, química y microbiológica, modificando la velocidad de las reacciones, favoreciendo el crecimiento microbiano, etc. Por esta razón, el proceso de secado de frutas y hortalizas mediante una corriente de aire caliente es un método de conservación, y su principal objetivo es reducir la actividad microbiana y ralentizar la velocidad de las reacciones de degradación química y bioquímica. Además, el secado del producto, reduce el peso y el volumen, con lo que se reducen los costos de transporte y se facilita el envasado y su almacenaje. Ahora bien, según las condiciones en las que se realiza el secado, las características del producto pueden presentar variaciones, desde la porosidad a la capacidad de rehidratación; desde los aspectos sensoriales (color, aroma, etc.) hasta la distribución y el volumen de las partículas.

Era necesario, además, caracterizar la fibra dietética que se obtiene a partir de las distintas fracciones de la naranja (piel y pulpa) con objeto de saber qué fracción es más susceptible de ser utilizada para esta finalidad. También se hacía preciso preparar concentrados de fibra mediante el secado en escala piloto y determinar los efectos del procesamiento sobre la fibra, así como optimizar todo el proceso de deshidratación. Finalmente, el grupo de investigadores debía evaluar las propiedades funcionales de la fibra concentrada, es decir, saber analizar su capacidad de rehidratarse y de retener moléculas orgánicas, para después realizar los ensayos correspondientes de incorporación de los



De arriba a abajo, los pasos del proceso de extracción de la fibra de la piel de naranja. El grupo ensayó el método a partir de fragmentos circulares y cuadrangulares de piel. En las dos fotografías inferiores se aprecia la diferencia de coloración entre la piel triturada (amarilla) y la fibra una vez extraída (blanca).

concentrados de fibra en alimentos y evaluar sus parámetros físicos y sensoriales.

En definitiva, se trataba de ensayar diferentes experiencias de secado para poder escoger las que dieran una mejor calidad de la fibra.

Los primeros resultados obtenidos fueron necesariamente referentes al contenido en fibra del alimento en estudio. Así, se pudo comprobar que la naranja, en concreto la clase "canoneta", contiene un 6,2% de fibra alimenticia, un contenido realmente importante. Ahora bien, los estudios diferenciados sobre la pulpa y la piel, revelaron que esta última contiene un 10,9 % de fibra, frente a la pulpa que contiene un 3,2%. La piel, por tanto, si se puede considerar como un subproducto potencialmente utilizable como fuente de fibra.

¿Cómo preservar las propiedades nutritivas de la fibra?

Cualquier proceso de secado no es válido, ya que dependiendo del proceso, las propiedades fisicoquímicas originales de los alimentos pueden sufrir modificaciones sustanciales. En el caso de las frutas es necesario conseguir un proceso de secado que no perjudique a los polisacáridos (componentes de las paredes celulares). Los experimentos llevados a cabo por el grupo de investigadores de la UIB, con distintas condiciones de secado, han demostrado que en el caso de la piel de naranja no se observa una degradación de polisacáridos, lo que puede ser indicativo de la resistencia de la fibra ante los tratamientos térmicos. En cualquier caso, la posible modificación de los polisacáridos pécticos se puede deducir del análisis de tres propiedades funcionales. Analizando tales propiedades se puede valorar la calidad de la fibra concentrada resultante de la deshidratación. Estas propiedades funcionales son: la capacidad de retención de agua, la capacidad de retención de lípidos y la capacidad de hinchamiento. Es preciso que la fibra presente unos buenos índices de esas propiedades para ser valorada como de buena calidad.

En cuanto a la propiedad de hinchamiento, los investigadores comprobaron que diferentes

temperaturas en el proceso de secado se traducen en variaciones de aquélla. Una temperatura de secado elevada disminuye esta propiedad, pero también la disminuye una temperatura demasiado baja que precise un tiempo más largo en el proceso de deshidratación. Los valores máximos de hinchamiento se obtuvieron para fibras que habían sido secadas a temperaturas comprendidas entre los 50° i los 60° centígrados.

El grupo evalúa las propiedades de la fibra concentrada, su capacidad de rehidratarse y retener moléculas orgánicas

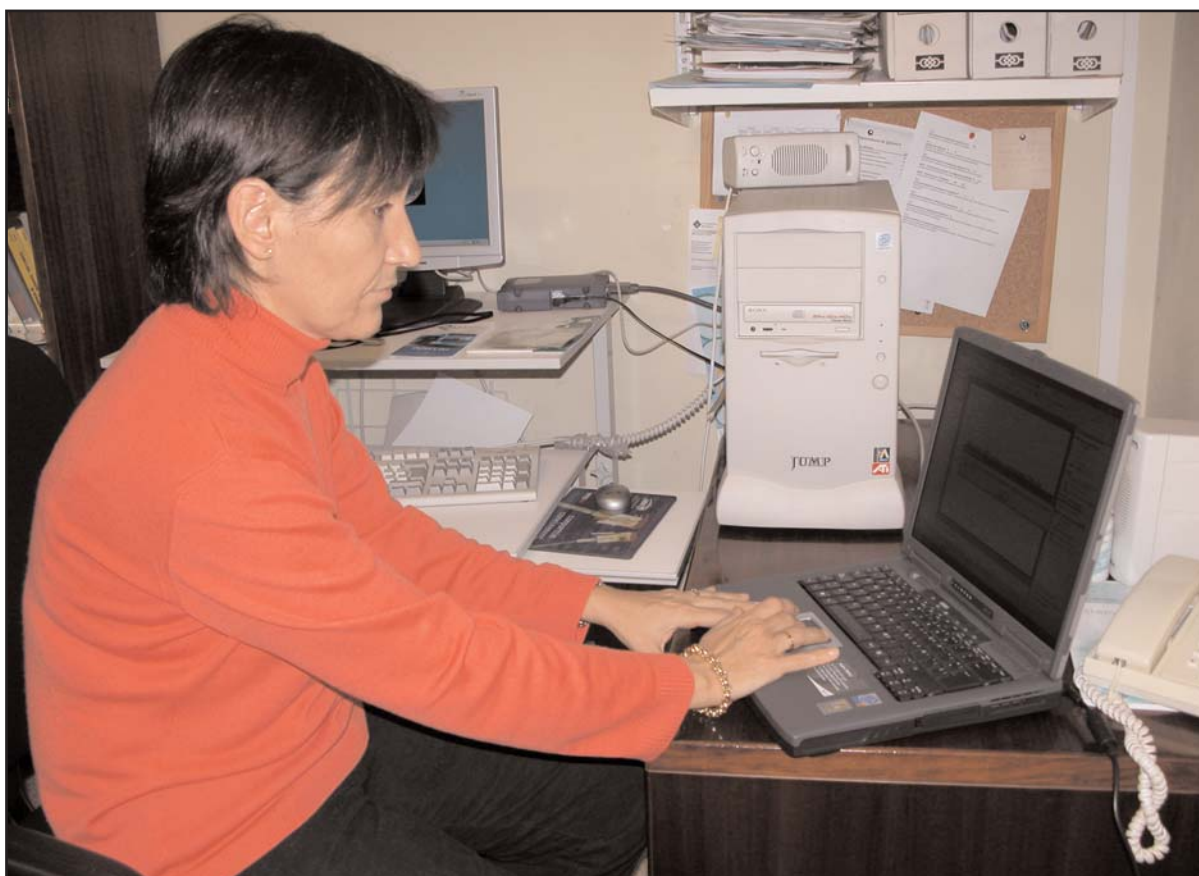
En lo referente a la capacidad de retención de agua, los investigadores comprobaron que una excesiva temperatura de secado provoca la degradación de la fibra y reduce la rehidratación. En cualquier caso, los índices de retención de agua se mostraron muy constantes para fibras secadas a distintas temperaturas. Los mejores índices se registraron para secados realizados a 60° centígrados.

Finalmente, en cuanto a la capacidad de retención de lípidos, los efectos de temperaturas de secado demasiado altas o demasiado bajas con tiempos de exposición largos, se dejaron notar de forma muy evidente. En cambio, se observó un máximo de retención de lípidos en fibra secada a 50° centígrados.

Un cuarto parámetro es también utilizado para evaluar la calidad de la fibra una vez deshidratada. Se trata de la caracterización colorimétrica, analizada a diferentes temperaturas de secado. En este caso, una temperatura de secado en torno a los 50° C ofreció los menores cambios en el color de las muestras, tomando como muestra control una de piel de naranja liofilizada.

La incorporación en productos alimenticios

Una vez que los investigadores pudieron optimizar el proceso de secado de la piel de naranja para que la fibra obtenida mantuviera los niveles de calidad, se ensayó la incorporación de los concentrados de fibra



La doctora Carme Rosselló, investigadora responsable del proyecto.

obtenidos por deshidratación como suplemento de dos productos muy diferentes: un líquido, el yogurt; y un sólido, la hamburguesa.

En ambos casos las propiedades nutritivas de los productos se ven reforzadas por la incorporación de la fibra, pero el éxito de esta incorporación no depende sólo de los parámetros técnicos, sino también de parámetros puramente hedonistas. Por este motivo, los nuevos productos mejorados con fibra fueron analizados por un jurado de cata con la finalidad de juzgar la potencialidad de la adición del nuevo ingrediente.

En el caso del yogurt, la adición de la fibra fue evaluada positivamente por el jurado de cata. Alguno de los atributos de la fibra fue, incluso, calificado notablemente por la mayor parte del jurado. Es el caso del aroma. En cambio, la granulosidad presentó un problema para el jurado. Ahora el grupo se dispone a solventarlo a partir de la reducción de las medidas de la partícula de suplemento de fibra. En cualquier caso, se ha abierto una nueva línea de investigación en productos lácteos.

No es éste el caso de los productos cárnicos, ya que el grupo trabaja sobre ellos desde hace años. En este caso concreto que nos ocupa, los investigadores centraron su trabajo en posibilitar la adición de fibra en hamburguesas.

Los primeros resultados realizados con hamburguesa indican la necesidad de establecer un control más riguroso de la dosis de fibra añadida, ya que el aroma de piel de naranja resultó extraño para el jurado de cata. El grupo de investigadores continúa ahora la línea de trabajo iniciada mejorando este aspecto con el fin de reducir al mínimo el efecto aromático. Este trabajo es objeto de un proyecto de fin de carrera que, en la especialidad de Ingeniería Agrónoma, realiza Carme Garau.

En la actualidad y para llevar a cabo estos proyectos, el grupo de investigadores mantiene una estrecha colaboración tanto con la Cooperativa Agrícola de Sóller, Sant Bartomeu, como con la empresa cárnica PROCAM, SA, ubicada en Manacor (Mallorca).

Proyectos financiados

Título: Estudio sobre la viabilidad de la utilización de excedentes y residuos agrícolas del campo mallorquín como fibra dietética

Programa: Ayudas a la Investigación aplicada

Entidad financiadora: Conselleria d'Economia, Agricultura, Comerç i Indústria. Govern de les Illes Balears.

Finalizado el 2003

Título: Influencia de las variables de proceso en la obtención de fibra alimentaria. Enriquecimiento en fibra de productos cárnicos crudos curados.

Programa: Recursos y Tecnologías Alimentarias

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia.

Investigadora responsable

Doctora Carme Rosselló, profesora de Ingeniería Química.

Grupo de Ingeniería Química.

Departamento de Química.

Edifici Mateu Orfila i Rotger

Tel.: 971 17 32 39 - 32 41- 34 84

crossello@uib.es

Otros miembros del equipo

Doctora Susana Simal Florindo, profesora de Ingeniería Química; doctor Antoni Femenia Marroig, profesor de Ingeniería Química; Carme Garau, ingeniero agrónomo.

Webs de interés

Departamento de Química de la UIB. Grupo de Ingeniería Química

<http://www.uib.es/depart/dqu/diq/>

Producte Balear. Govern de les Illes Balears

<http://www.productebaleaer.net/>

Fruita Bona SAT/ Cooperativa Agrícola de Sóller, Sant Bartomeu

<http://www.fruitabona.com/socios/28bartolome.htm>

Entidades colaboradoras

Cooperativa Agrícola de Sóller, Sant Bartomeu; Productos Cárnicos Manacor (PROCAM, SA).