

Viet Nam mejora la calidad de los alimentos mediante la irradiación



En la imagen pueden verse alimentos siendo irradiados con haces de electrones en el VINAGAMMA, que también cuenta con un irradiador gamma.

(Fotografía: E. Marais/OIEA)

Cada mañana cientos de cajas con alimentos congelados de origen marino, frutas y hortalizas desecadas, medicamentos tradicionales orientales y alimentos naturales aguardan en un almacén de Ciudad Ho Chi Minh (Viet Nam) su turno para ser sometidas, en el marco de un programa de irradiación de alimentos establecido con ayuda del OIEA a lo largo de los últimos veinte años, a un proceso similar al control de seguridad de los aeropuertos, con la diferencia de que se emplean haces de fotones o electrones de mayor intensidad.

Dependiendo de la dosis, la irradiación de alimentos garantiza que los tubérculos comestibles y las frutas no germinen ni maduren antes de tiempo, destruye los parásitos, desinfecta las especias, acaba con la salmonela y mata los hongos que podrían deteriorar los productos cárnicos y los alimentos de origen marino.

Dicho proceso se puso en marcha por primera vez en Viet Nam en 1999 con la ayuda del OIEA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y, desde entonces, se ha abierto un gran mercado para los productos irradiados, que han aumentado considerablemente la capacidad de las empresas de exportar sus productos alimenticios. La irradiación de alimentos se ha convertido en un pilar de la industria alimentaria nacional

y contribuye de manera notable a la competitividad agropecuaria del país.

“En 1999 irradiábamos 259 toneladas de alimentos anuales, que han pasado a ser 14 000 toneladas en 2017”, explica Cao Vãn Chung, Jefe del Departamento de Haces de Electrones del Centro de Investigación y Desarrollo para la Tecnología de las Radiaciones de Viet Nam (VINAGAMMA). “Esto demuestra un auténtico auge de la demanda de nuestro trabajo. En la actualidad somos una de las principales instalaciones del país en el ámbito de la tecnología de la radiación, y pioneros en la irradiación de alimentos”.

Irradiación gamma e irradiación con haces de electrones

Este aumento considerable ha sido posible gracias a la implantación de dos sistemas de irradiación: un irradiador gamma, puesto en marcha en 1999, que utiliza energía de ionización procedente de una fuente de radiación que se encuentra protegida en una sala de hormigón, y un irradiador de haces de electrones, utilizado desde 2013. Este tipo de irradiador, en vez de una fuente radiactiva, utiliza una corriente de electrones con mucha carga producidos en un equipo especializado como, por ejemplo, un acelerador lineal de electrones. Los alimentos no entran nunca en contacto con el material

radiactivo, y la irradiación preserva su calidad y aumenta su inocuidad sin dejar radiactividad residual.

Como afirma el Sr. Chung, si bien el proceso de irradiación es el mismo en ambos sistemas, cada uno de ellos tiene ventajas diferentes y complementarias. El irradiador gamma se utiliza con grandes cajas de aluminio, con capacidad para contener productos de diversos tamaños, que avanzan suspendidas de un sistema transportador monorraíl y se exponen a la fuente radiactiva que se encuentra en la sala de irradiación. Los productos empaquetados han de someterse dos veces a este proceso para garantizar que toda su superficie haya sido irradiada.

Por el contrario, el irradiador de haces de electrones, al tener haces en ambos lados, es tres veces más rápido que el irradiador gamma, ya que todas las caras del producto pueden irradiarse de una sola vez. No obstante, su tamaño es reducido y admite como máximo una caja de dimensiones 60×30×50 cm y 15 kg de peso, de modo que para productos más grandes y pesados ha de utilizarse la irradiación gamma. Los aparatos funcionan conjuntamente y sin interrupción, salvo durante el período del Año Nuevo vietnamita.

Antes de que el irradiador gamma y el irradiador de haces de electrones empezaran a utilizarse, para evitar que, entre otros, los alimentos de origen marino, las frutas y las hortalizas se deterioraran se recurría a métodos tradicionales como el enlatado, la refrigeración y la congelación, y a los conservantes químicos, que, al ser menos eficaces, hacían más difícil que el fabricante pudiera exportar sus productos.

Los aparatos de irradiación se adquirieron con ayuda del programa de cooperación técnica del OIEA, en el marco del cual se proporcionó también capacitación y asesoramiento especializado al personal. Viet Nam es uno de los 40 países a los que el OIEA presta apoyo en este ámbito.

Mayor uso de la tecnología de la radiación

El VINAGAMMA ha pasado de contar con apenas 20 trabajadores en sus comienzos en 1999 a los 79 con que cuenta en la actualidad. Aparte de la

irradiación de alimentos, ofrece servicios de radioesterilización de productos médicos y alimentos pasteurizados, y comercializa sus productos de investigación y desarrollo, como protectores vegetales empleados en la

agricultura y nanogeles de oro y plata empleados en la medicina.

El VINAGAMMA también lleva a cabo actividades de investigación y desarrollo e imparte capacitación en materia de

tecnología de la radiación. Asimismo, colabora con asociados internacionales para encontrar formas de seguir mejorando la tecnología de la irradiación.

Estelle Marais

El OIEA desarrolla un nuevo método para el seguimiento de las fuentes de contaminación del agua



El exceso de nitrato en los lagos, los mares y los ríos puede aumentar el crecimiento de algas que, a su vez, pueden provocar floraciones tóxicas de tonos azulados y verdosos. En colaboración con la Universidad de Massachusetts Dartmouth, el OIEA ha desarrollado un método innovador para rastrear el origen de la contaminación por nitratos en el agua. (Fotografía: L. Wassenaar, OIEA)

En colaboración con la Universidad de Massachusetts, el OIEA ha desarrollado un método innovador para rastrear el origen de la contaminación por nitrógeno en los lagos, los mares y los ríos. El instrumento analítico, de base nuclear, ofrece a las iniciativas de prevención y rehabilitación una manera más económica, segura y rápida de determinar si el exceso de compuestos de nitrógeno en el agua procede de la agricultura, las redes de alcantarillado o la industria. El nitrógeno, un elemento esencial y abundante en la Tierra, es un importante fertilizante que se utiliza de manera generalizada desde mediados del siglo XX. “Uno de los principales problemas mundiales de la calidad del agua es que hemos sobrefertilizado nuestras zonas agrícolas durante décadas, tanto con estiércol como con fertilizantes sintéticos”, afirma Leonard Wassenaar, Jefe de la Sección de Hidrología Isotópica del OIEA. “Todos esos nutrientes, en especial las formas de nitrógeno como los nitratos, se filtran en las aguas subterráneas y acaban en los ríos, los lagos y los cursos de agua”.

Los niveles excesivos de nitratos favorecen el crecimiento de algas que pueden provocar floraciones tóxicas en

la superficie de los lagos. A su vez, esas floraciones pueden terminar en el fondo de los lagos, servir de alimento a las bacterias y crear lo que se conoce como “zonas muertas”. “Actualmente se ven más muertes de peces, casos en que miles de ellos salen flotando a la superficie porque el fondo del lago, su hábitat natural, se ha quedado sin oxígeno debido a esa lluvia de material orgánico”, dice Wassenaar.

Eliminar los nitratos del agua resulta muy difícil y caro. Por esa razón, se necesitan instrumentos para conocer las fuentes de nitrógeno y su curso a fin de orientar de manera más adecuada las medidas de protección y rehabilitación del agua.

El nuevo método, publicado en la revista *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, mide la cantidad y la proporción de isótopos estables de nitrato en el agua. El nitrógeno tiene dos isótopos estables, o variantes de sus átomos, que difieren en el peso. Dado que la diferencia de peso no es la misma, por ejemplo, en los excrementos humanos o en los fertilizantes, se pueden utilizar los isótopos para determinar cuál es la fuente.

“Los instrumentos isotópicos son muy eficaces para medir los nutrientes en el agua”, dice Wassenaar, “aunque su

uso siempre haya presentado grandes dificultades debido a su costo y a su accesibilidad. La nueva técnica permite a los científicos analizar más muestras, a un menor costo, para estudios a gran escala. Creo que va a marcar un antes y un después”.

El nuevo método utiliza un tipo de cloruro de titanio —una sal— para convertir el nitrato de una muestra de agua en un gas de óxido nitroso. A partir de ese gas, se pueden analizar los isótopos con instrumentos como espectrómetros de masas o láseres. Los métodos actuales emplean bacterias modificadas genéticamente o metales de gran toxicidad como el cadmio para llevar a cabo la conversión a ácido nitroso, lo que conlleva que su uso se vea limitado a unos pocos laboratorios especializados por su complejidad y su costo.

“Es un método relativamente sencillo para lo que hasta ahora era un proceso caro y complejo”, afirma el colaborador Mark Altabet, Profesor de Ciencias de los Estuarios y de los Océanos de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Marinas de la Universidad de Massachusetts Dartmouth. Los análisis de las muestras son entre cinco y diez veces más baratos que antes, y las muestras se preparan en cuestión de minutos.

Altabet tiene previsto utilizar el método para estudiar los efectos de las medidas de lucha contra la contaminación en Long Island Sound, estuario de la costa oriental de los Estados Unidos que se vio gravemente afectado por las cantidades excesivas de nitratos.

El OIEA promueve la aplicación de las técnicas nucleares e isotópicas para determinar la fuente de agua, la edad, la calidad y la sostenibilidad a fin de ayudar a los países a mejorar su gestión de este recurso vital.

Luciana Viegas