

Luz UV para la inocuidad de los alimentos

Todos alguna vez hemos consumido algún alimento que, aun teniendo un aspecto fresco y apetecible, nos ha producido algún tipo de enfermedad gastrointestinal. Esto es debido a que el aspecto atractivo de un alimento no garantiza su inocuidad, pudiendo contener microorganismos patógenos en cantidades suficientes para enfermarnos. Estas enfermedades transmitidas por alimentos han sido, a lo largo de la historia, un problema de salud pública.

Como resultado de esto, se han buscado diferentes métodos para procurar la inocuidad de nuestros alimentos. Los primeros métodos empíricos como la cocción, el secado y el salado, lograron evitar el rápido deterioro de los alimentos, pero no necesariamente garantizar su inocuidad. En el siglo XIX se comenzó el desarrollo de los procesos térmicos utilizados en la actualidad: los enlatados. Estos métodos se han perfeccionado logrando la destrucción de microorganismos, incluidos los patógenos (Fernández-Molina, Barbosa-Cánovas y Swanson, 2001). Sin embargo; frecuentemente ocasionan cambios en los alimentos, como pérdida nutricional, principalmente de vitaminas, y modifican las características sensoriales a causa del efecto del calor en los compuestos y estructura de estos.

En la búsqueda de alimentos libres de patógenos y que conserven sus beneficios nutricionales, se ha desarrollado un grupo de tecnologías no térmicas, llamadas “tecnologías emergentes”. Estas tecnologías utilizan diversos mecanismos físicos para lograr la desinfección de alimentos sin el empleo de altas temperaturas, evitando la mayoría de los cambios producidos por el calor (Fernández Molina *et al.*, 2001). Una de estas tecnologías es la luz UV (o luz ultravioleta), la cual se puede aplicar de manera directa en alimentos líquidos o sólidos, superficies alimentarias y utensilios.

La luz UV corresponde a la parte del espectro electromagnético cuya longitud de onda va de los 200 a los 400 nm aproximadamente y se divide en tres regiones: luz UV de onda corta (UVC), de 200 a 280 nm; luz UV de onda media (UVB), de 280 a 320 nm; y luz UV de onda larga (UVA) de 320 a 400 nm. De estas regiones, la UVC constituye la principal región desinfectante, ya que el pico de actividad antimicrobiana está reportado en longitudes de onda entre 260 y 265 nm (Gayán, Condón y Álvarez, 2014; Kowalski, 2009).

La luz UVC tiene la capacidad de producir cambios químicos en diferentes moléculas, especialmente en aquellas que tienen dobles enlaces. Muchos compuestos químicos necesarios para que las células cumplan sus funciones metabólicas de manera adecuada tienen este tipo de enlaces; destacando los ácidos nucleicos (constituyentes del ADN). De esta manera, la inactivación ocurre cuando la luz UV es absorbida por los dobles enlaces de las bases de purina y pirimidina del ADN de los microorganismos, produciendo mutaciones, que los incapacitan para reproducirse y eventualmente les ocasionan la muerte. De esta forma se logran alimentos seguros y libres de patógenos.(Gayán *et al.*, 2014; Singh, Bhardwaj, Khatri, Kim & Bhardwaj, 2021).

Tradicionalmente, la luz UV se ha utilizado para la desinfección de aire, superficies y agua. Sin embargo, en la industria se muestra un creciente interés en aplicarla en alimentos líquidos y la superficie de alimentos sólidos. (Singh *et al.*, 2021).

La luz UV utilizada para la inactivación de patógenos ha sido probada en diversos alimentos como jugos de frutas, bebidas lácteas, vegetales, carne roja, pollo y productos marinos, obteniéndose resultados variables en cuanto a su eficiencia para la inactivación de patógenos. Por otro lado, se ha aplicado para la desinfección de superficies como cuchillos, mesas e instrumentos en plantas de procesamiento de cárnicos, así como diferentes empaques primarios, obteniéndose buenos resultados. Sin embargo, a pesar de su capacidad para inactivar un amplio rango de microorganismos, existen algunas desventajas como el hecho de que aplicada de manera incorrecta puede inducir la formación de radicales libres y destruir propiedades nutricionales y producir cambios de color, sabores y olores indeseables en los alimentos (Csapó, Prokisch, Albert y Sipos., 2019).

En conclusión, la luz UV para la sanitización de alimentos es una tecnología relativamente nueva y prometedora en cuanto a los beneficios que puede ofrecer a la industria alimentaria, en términos de inocuidad. Sin embargo, aún es un campo de estudio en evolución y se requiere mayor investigación que permita optimizar su efecto antimicrobiano sin afectar la composición química y calidad en las características sensoriales del alimento al cual se aplica.

Referencias

Csapó, J., Prokisch, J., Albert, Cs., y Sipos, P. (2019). Effect of UV light on food quality and safety. *Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria*, 12(1), 21-41. <https://doi.org/10.2478/ausal-2019-0002>

Fernández-Molina, J. J., Barbosa-Cánovas, G. V., y Swanson, B. G. (2001). Tecnologías emergentes para la conservación de alimentos sin calor. *Arbor*, 168(661), 155-170. <https://doi.org/10.3989/arbor.2001.i661.827>

Gayán, E., Condón, S., y Álvarez, I. (2014). Biological aspects in food preservation by ultraviolet light: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 7(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11947-013-1168-7>

Kowalski, W. (2009). *Ultraviolet germicidal irradiation handbook: UVGI for air and surface disinfection*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01999-9>

Singh, H., Bhardwaj, S. K., Khatri, M., Kim, K. H., y Bhardwaj, N. (2021). UVC radiation for food safety: An emerging technology for the microbial disinfection of food products. *Chemical Engineering Journal*, 417, 128084. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.128084>

Autores:

Abril Estefanía García Santiesteban

Estudió la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos y la Especialidad en Tecnología e Inocuidad de los Alimentos en la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla. Participó en diversas estancias de investigación en la BUAP referentes a métodos de conservación de alimentos de origen vegetal, aprovechamiento de subproductos de la industria cafetalera y desarrollo de productos alimenticios con características funcionales. Actualmente estudia el Doctorado en Ciencia de Alimentos en la Universidad de las Américas Puebla, donde investiga la aplicación de Tecnologías Emergentes para la inocuidad de semillas para germinados.

abril.garciasn@udlap.mx

María Teresa Jiménez Munguía

Doctora en Ingeniería de Procesos por la ENSIA, actualmente Agro-Paris-Tech, en Francia. Profesora y directora Académica del Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental en la UDLAP. Cuenta con más de veinte publicaciones en revistas indizadas de reconocimiento internacional en el área de ciencia y tecnología de alimentos. Forma parte de la Mesa Directiva de la Asociación Mexicana para la Protección de Alimentos (México) y es representante nacional en México de ISEKI-Food Association (Europa).

mariat.jimenez@udlap.mx