

Introducción a la tecnología de los Pulsos Lumínicos

Los Pulsos Lumínicos (PL) es un método de descontaminación superficial que se incluiría dentro de las llamadas tecnologías suaves de conservación o "mild technologies". El método de descontaminación consiste, básicamente, en la eliminación de los microorganismos que se encuentran en la superficie del alimento mediante pulsos de luz (normalmente de 300 μ s) de alta intensidad ricos en rayos UV-C (espectro de luz que se encuentra entre los 200 y 280 nm). La utilización de UV-C para la descontaminación de alimentos data de los años 30 del siglo pasado, mientras que la utilización de los PL es más reciente y sus primeros estudios son de los años 80. Esta última es una versión mejorada de la utilización de los UV ya que, además de tener efectos fotoquímicos sobre los microorganismos de los alimentos, tiene efectos fototérmicos debido a un incremento de la temperatura de la superficie de los alimentos durante milisegundos. El objetivo principal de los UV-C a estas longitudes de onda son los ácidos nucleicos y son varios los mecanismos de esta inactivación incluyendo modificaciones químicas del ADN y la inhibición de la división celular. La luz ultravioleta transforma las bases

Descontaminación superficial de salmón mediante la utilización de Pulsos Lumínicos

Srinivasa Gopal¹, Nicoletta Belletti²,
Pere Duran Montgé²

¹CIFT, Cochin-682 029, INDIA

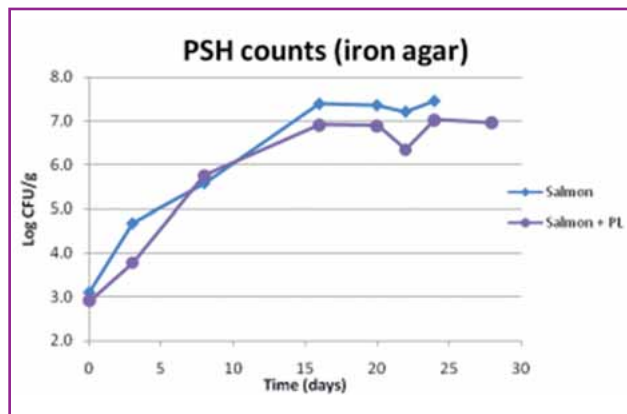
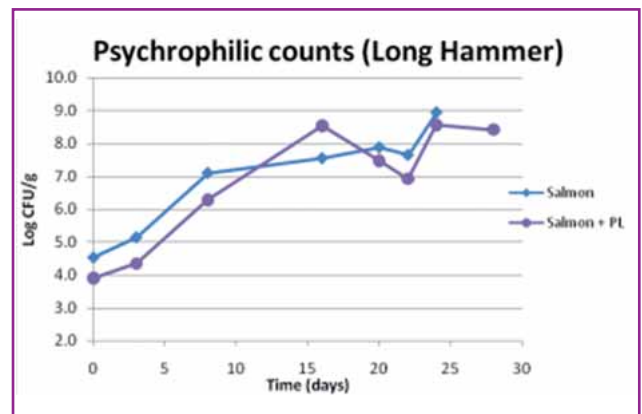
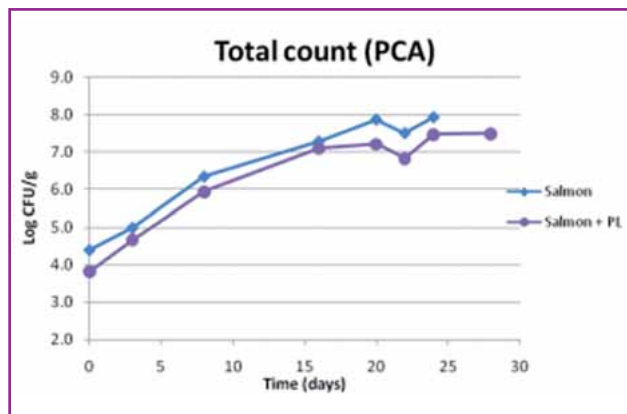
²CENTA. IRTA Edificio A, Finca Camps i Armet E-17121 Monells (Girona)

de pirimidina en el ADN y forma dímeros, por lo que el microorganismo no puede replicar (Sharma and Demirci, 2003). Bajo ciertas condiciones experimentales con el tratamiento continuado con UV, la reparación del ADN dañado puede ocurrir, esta reparación no se produce después del tratamiento de luz pulsada (Elmnasser et al., 2007). Los sistemas comerciales se encuentran actualmente en operación para la esterilización continua de los componentes del embalaje, a velocidades de hasta 40.000 unidades por hora en el sector de la alimentación para la descontaminación de tapones de botella y descontaminación de cáscaras de huevo. Frutas y las verduras son más receptivas para ser tratadas por pulsos lumínicos que los productos de alimentación ricos en proteínas o lípidos. La aplicación de este tratamiento no genera ningún tipo de residuo ni se aplican sustancias químicas que puedan

causar problemas ecológicos ni afectar negativamente a las personas. Otro factor importante es que este tratamiento preserva las propiedades organolépticas y bioquímicas de los alimentos y no provoca ninguna reacción oxidativa. Es compatible con las normas de seguridad. No requiere ninguna autorización para la utilización en empaquetado y procesado de aguas. En Estados Unidos es una tecnología aprobada por la FDA (1996) y en Europa es de libre aplicación (1997).

La presencia de pescado envasado en las grandes superficies es cada vez más frecuente y es cada vez más habitual la sustitución de la pescadería tradicional por lineales con productos frescos envasados. El formato más habitual de este tipo de productos envasados es en bandejas con o sin atmósfera protectora. Otra posibilidad de distribución de este tipo de productos es con un envasado al va-





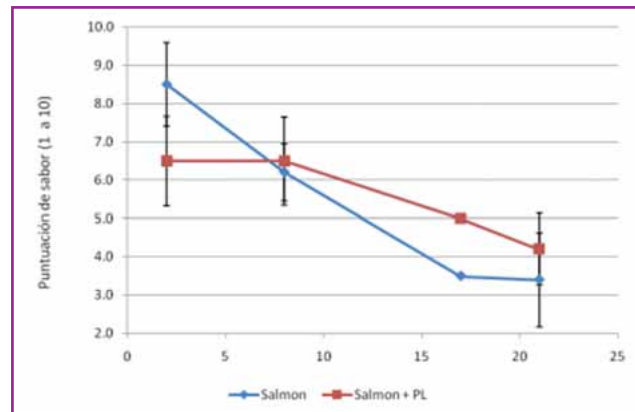
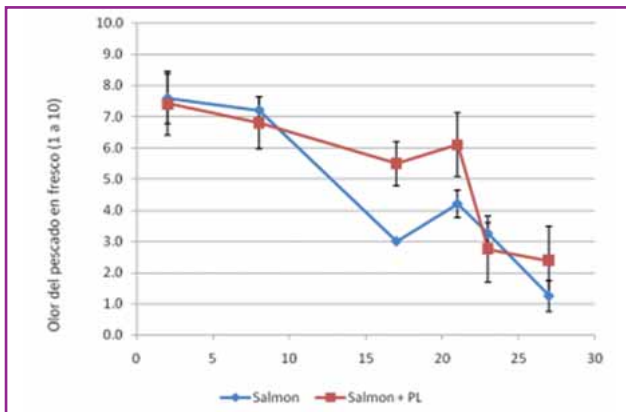
Gráficos 1.- Recuento microbiológicos de microorganismos aerobios totales (Plate Count Agar), microorganismos productores de Sulfuro de hidrógeno (Iron Agar) y recuento de psicrófilos (Long & Hamer).

La presencia de pescado envasado en las grandes superficies es cada vez más frecuente y es cada vez más habitual la sustitución de la pescadería tradicional por lineales con productos frescos envasados. El formato más habitual de este tipo de productos envasados es en bandejas con o sin atmósfera protectora. Otra posibilidad de distribución de este tipo de productos es con un envasado al vacío

cío. Una dificultad que presenta la manipulación, en general, del pescado fresco (corte, fileteado, lavado y/o envasado) es la fácil contaminación, lo cual puede repercutir de forma muy importante en la conservación o vida útil de dicho producto. Es en este sentido que se planteó el presente ensayo: estudiar la efectividad de descontaminación de pescado fileteado ya envasado con un sistema de aplicabilidad comercial como son los pulsos lumínicos.

Detalle de la Metodología de estudio de la Tecnología de Pulsos Lumínicos

Para el presente trabajo, se utilizó un tipo de pescado que fuera de aplicabilidad comercial, como es el salmón fresco, mientras que para la aplicación de los pulsos lumínicos se utili-



Gráficos 2.- Valoración sensorial del olor del pescado en fresco y del sabor del pescado cocido.

zó un equipo piloto de pulsos lumínicos que permite evaluar la efectividad del sistema y puede trasladarse fácilmente a un sistema de de tratamiento en continuo. Se utilizaron salmones enteros de piscifactoría de 4-5 kg conservados en hielo durante cuatro días. Fueron eviscerados y

fileteados bajo condiciones higiénicas típicas a nivel comercial para obtener un producto con unos recuentos microbiológicos “normales” para una empresa del sector. Se llevaron a cabo dos tipos de procesado: uno, envasado al vacío (bolsas de poliamida/polietileno) y, en el segundo,

se envasaron en las mismas condiciones y seguidamente fueron tratados con 20 pulsos de luz en ambos lados del filete a 5 cm y 3000 V por flash mediante el sistema de pulsos lumínicos de Claranor (Manosque, Francia). A continuación, las muestras se conservaron en una cámara en refrigeración durante el tiempo de ensayo para su posterior análisis y control.

En general, los métodos para evaluar el deterioro del pescado y, consiguientemente, evaluar una nueva tecnología de procesado de los alimentos se dividen en “métodos físicos”, “métodos químicos”, “métodos microbiológicos” y “métodos sensoriales”. Los ensayos realizados a lo largo del estudio fueron de tipo microbiológico (recuentos totales, psicrófilos, productores de sulfuro de hidrógeno), químico (TBARs para evaluar el nivel de oxidación) y sensorial (tanto en fresco como cocido).

Resultados del presente estudio

Los resultados microbiológicos muestran una ligera pero significativa disminución en los recuentos microbiológicos (Gráficos 1). La disminución promedio en recuentos a lo largo de la vida útil es de 0'43 logaritmos para aerobios totales, 0'31 lo-

Una dificultad que presenta la manipulación, en general, del pescado fresco (corte, fileteado, lavado y/o envasado) es la fácil contaminación, lo cual puede repercutir de forma muy importante en la conservación o vida útil de dicho producto. Es en este sentido que se planteó el presente ensayo: estudiar la efectividad de descontaminación de pescado fileteado ya envasado con un sistema de aplicabilidad comercial como son los pulsos lumínicos



garitmos en productores de Sulfuro de Hidrógeno y 0'45 logaritmos en psicrófilos. Estos resultados, aunque no son extraordinarios, representan una reducción a la mitad de la carga microbiana resultante de la manipulación o inherente del pescado, lo cual puede representar hasta 4-5 días de extensión en la vida útil a nivel microbiológico.

A nivel químico, no se observaron diferencias en el grado de oxidación (valorado a nivel de TBARs), de lo que se desprende que el tratamiento realizado no ha modificado la estabilidad oxidativa del producto.

Las valoraciones sensoriales, tanto en fresco como del pescado cocido, nos indican muestran diferencias entre el salmón tratado y sin tratar. Es de destacar que, en la valoración en fresco, únicamente se observaron diferencias significativas en el parámetro "olor" (Gráficos 2), mientras que en "color" y "aparición" no se observaron diferencias. En el caso de las valoraciones del producto cocido, se observaron diferencias en los parámetros de "sabor" (Gráficos 2), pero no en otros parámetros como "textura", "olor", "color" y "aspecto". Es de destacar que, en el caso de "sabor", la valoración del producto sin tratar fue mejor al inicio del ensayo que a lo largo del ensayo.

Valoración del potencial de aplicación industrial de los Pulsos Lumínicos para higienizar pescado

Los resultados del presente estudio demuestran la efectividad tecnológica para el objetivo de alargar la vida comercial del pescado. Estos efectos se han observado tanto a nivel microbiológico como sensorial. A nivel microbiológico, este punto ya se había demostrado en otros estudios (Ozer and Demirci, 2006; Shaw, 2008), pero este es el primer estudio en que se hace una evaluación sensorial del producto. Es de destacar que no se observó una posible actividad pro-oxidativa del tratamiento con pulsos lumínicos. También es de destacar el hecho que se trata del primer estudio en que se demuestra la efectividad del tratamiento con el producto envasado.

Descripción de CENTA y proyecto que financia el presente proyecto

CENTA es un agente TECNIO de Cataluña. Las instalaciones y todos los equipos de última generación de los que dispone el CENTA, están ubicados en Monells (Girona), en una planta de 4.000m² de superficie. Trabajamos con la misión de contribuir a la mejora de la competi-

tividad de las empresas agroalimentarias, facilitando su acceso a tecnologías, procesos y productos innovadores. La visión de la Fundación CENTA es consolidarse como un referente en el ámbito de la innovación tecnológica y la transferencia del conocimiento en ámbitos como: Creación de Nuevos Productos y Procesos; Tecnologías de Conservación; Tecnologías de Envasado; Tecnología de Sensores; e Higiene y Seguridad Alimentaria. El presente proyecto ha sido financiado al 100% por los "Plans d'Actuació de R+D" de ACC10 de Cataluña.

Bibliografía

- 1.- Elmnasser, N., S. Guillou, F. Leroi, N. Orange, A. Bakhrouf, and M. Federighi. 2007. Pulsed-light system as a novel food decontamination technology: A review. *Canadian Journal of Microbiology* 53:7, 813-821.
- 2.- European_Union. 1997. Regulation (e.C.) no 258/97 of the european parliaments and of the council of 27 january 1997 concerning novel foods and novel food ingredients. <http://eur-lex.europa.eu/lexuriserv/lexuriserv.do?Uri=celex:31997r0258:En:Not>.
- 3.- FDA. 1996. Code of federal regulations. 21cfr179.41.
- 4.- Ozer, N. P., and A. Demirci. 2006. Inactivation of escherichia coli o157:H7 and listeria monocytogenes inoculated on raw salmon fillets by pulsed uv-light treatment. *International Journal of Food Science & Technology* 41:4, 354-360.
- 5.- Sharma, R. R., and A. Demirci. 2003. Inactivation of escherichia coli o157:H7 on inoculated alfalfa seeds with pulsed ultraviolet light and response surface modeling No. 68. p 1448-1453. Blackwell Publishing Ltd.
- 6.- Shaw, H. 2008. Report on pulsed light processing of seafood. CCFRA Technology Ltd., Chipping Campden.