

DESARROLLO DE UN PRODUCTO MÍNIMAMENTE PROCESADO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS COMERCIALES DE LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS

Javier M. Obando-Ulloa

Escuela de Ingeniería en Agronomía. ITCR, Campus Tecnológico Local San Carlos. jaobando@itcr.ac.cr

Vanessa Carvajal Alfaro

Escuela de Ciencias Naturales y Exactas. ITCR, Campus Tecnológico Local San Carlos. vcarvajal@itcr.ac.cr

José Andrés Rojas

Escuela de Ingeniería en Agronomía. ITCR, Campus Tecnológico Local San Carlos. joseandres97@estudiantec.cr

Roy Mora Quirós

Escuela de Ingeniería en Agronomía. ITCR, Campus Tecnológico Local San Carlos. royamq97@estudiantec.cr

Carlos Ramírez Vargas

Escuela de Ingeniería en Agronomía. ITCR, Campus Tecnológico Local San Carlos. caramirez@itcr.ac.cr

Introducción

En la actualidad, existe una abundante variedad de alimentos deriva-

dos de frutas y hortalizas disponible en el mercado. Estos productos se clasifican en diferentes gamas, según su grado de elaboración o procesamiento (Vranic, Denoya y Sanow, 2012; Carreres, 2010).

La primera de estas gamas está constituida por los productos frescos cortados. En la II Gama se encuentran aquellos alimentos vegetales que han sido sometidos a un tratamiento térmico para su conservación que se envasan en recipientes adecuados, herméticamente cerrados, ya sean latas o envases de vidrio. En la III Gama se ubica los alimentos vegetales conservados por congelación o ultra congelación en crudo. La IV Gama es una línea de hortalizas y frutas frescas, preparadas mediante diferentes operaciones unitarias sencillas y comercializadas bajo cadena de frío, y que están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional. La V Gama está formada por aquellos productos cuyas formas comerciales implican haber recibido dos modos diferentes de manipulación tecnológica: un tratamiento térmico y un envasado, además del complemento del frío para su buena conservación y para su consumo solo necesitan una mínima prepara-

ción o un calentamiento previo, en microondas u horno convencional (Obando-Ulloa, 2018; Chavarrías, 2016; Artés-Calero et al., 2015; Carreres, 2010; Villena et al., 2011).

En los últimos años, ha surgido la VI Gama, que está conformada por frutas y hortalizas que han sido liofilizadas, proceso que consiste en someter el producto a una rápida congelación y un calentamiento ligero en condiciones de vacío para transformar el hielo en vapor para cambiar su textura (www.freshcore.com).

De todos estos productos, nos centraremos en los productos de la IV Gama o productos mínimamente procesados, cuya aparición está asociada a cambios en los hábitos de consumo dado el ritmo de vida acelerado de hoy en día, con escaso tiempo para preparar comidas equilibradas, la incorporación de la mujer al mercado laboral y el surgimiento de las nuevas estructuras familiares conformadas por un solo miembro, el nivel de renta y el aumento de la esperanza de vida (Obando-Ulloa et al., 2015; Carreres, 2010).



Imagen 1. Chiles dulces cosechados en el vivero de la Asociación de Trabajadores en Hidroponía de Cubujuquí de Horquetas de Sarapiquí y trasladados al Campus Tecnológico Local San Carlos para el desarrollo del producto mínimamente procesado en fresco.



Imagen 2. Análisis de la calidad del chile dulce MPF durante su almacenamiento a 7 °C.

Productos mínimamente procesados en fresco

El consumo de frutas y hortalizas en la dieta diaria tienen un efecto beneficioso para la salud, ya que, no solo son una excelente fuente de vitaminas, minerales y fibra, sino que también poseen compuestos que contribuyen a la salud de los consumidores que, aunque no se consideran nutrientes esenciales, proporcionan una importante protección contra las toxinas, el cáncer y otros trastornos comunes del cuerpo (Vranic, Denoya y Sanow, 2012).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomiendan el consumo de 400 g de frutas y hortalizas por día y por persona. Sin embargo, su consumo ha descendido en un 1%. No obstante, estudios recientes demuestran que los consumidores incrementan la ingesta de las frutas y hortalizas hasta en un 70% si se les ofrece pelada y cortada, lo que pone de manifiesto que, para incentivar cambios en los hábitos alimentarios, es necesario facilitar al consumidor actual alimentos saludables, como los productos agrícolas, de una forma más cómoda. Por esta razón, los productos Mínimamente Procesados en Fresco (MPF) son una interesante alternativa como producto preparado y fácil de consumir, así como una estrategia comercial para los productores agrícolas (Otón Alcaraz, 2017).

Las operaciones que caracterizan al proceso de elaboración de estos

productos (selección, lavado, desinfección, pelado, corte, envasado y conservación en frío), en especial el pelado y corte, provocan alteraciones en el metabolismo que se manifiestan como aumento de la actividad fisiológica, pérdida de firmeza, deshidratación, descompartimentalización celular, acumulación de metabolitos secundarios y pardeamiento, entre otros. Sin embargo, la disminución de la aceptabilidad visual del producto, los cambios que se producen en la firmeza de la pulpa, la apariencia y la calidad sensorial (principalmente sabor y olor) resultan de gran utilidad en la determinación y predicción de la vida útil de estos productos (Obando-Ulloa et al., 2014; Vranic, Denoya y Sanow, 2012).

Análisis de la calidad de los productos MPF

Los instrumentos analíticos permiten evaluar objetivamente la calidad de un producto, pero no es posible inferir si las diferencias detectadas también son percibidas por los consumidores. Además, dado que los aspectos cualitativos de la calidad han cobrado mayor importancia que los cuantitativos, es particularmente importante su evaluación para tratar de satisfacer las necesidades del consumidor, por lo que no se debe minimizar la calidad desde el punto de vista del consumidor.

De acuerdo con Rodríguez y Qüesta (2005), el criterio de calidad usado en Estados Unidos enfatiza en la apariencia del producto como el factor de calidad más elegido. Para

los compradores y distribuidores, la apariencia del producto es lo más importante, así como también la firmeza y la vida útil. Además, los autores agregan que los consumidores finales consideran que, para evaluar la calidad de las frutas y hortalizas, interesan la apariencia, la firmeza, el sabor y el aroma. Sin embargo, para la mayoría de los consumidores, el motivo fundamental de la compra repetida de estos productos se rige fundamentalmente por la apariencia (visual) y el tacto.

Desarrollo de un producto mínimamente procesado con base en chile dulce hidropónico

En el proyecto "Implementación de los protocolos sanitarios anti COVID-19 en la Asociación de trabajadores en Hidropónico de Cubujuquí de Horquetas de Sarapiquí para la seguridad e inocuidad del sistema productivo y de comercialización", aprobado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del Instituto Tecnológico de Costa Rica en la Convocatoria Extraordinaria de Proyectos COVID-19, se desarrolló un producto MPF para agregar valor a aquellas hortalizas clasificadas dentro de la tercera categoría de calidad, y por lo cual los productores reciben un beneficio menor (Imagen 1).

En el desarrollo de este producto, se evaluó la calidad del producto MPF envasado en dos tipos de polímeros (polietileno y polipropileno) para incursionar en el mercado, los cuales fueron seleccionados con base en su disponibilidad en

el mercado nacional y en el precio (aprox. 3500 colones/ kg). Para la evaluación de la eficiencia en la conservación de la calidad, se analizó el comportamiento del producto almacenado en refrigeración doméstica (7 °C) durante al menos 7 d, por medio de técnicas analíticas físicoquímicas (peso, color, pH, concentración de sólidos solubles; Imagen 2) y microbiológicas (recuentos de coliformes fecales y mesófilos aerobios), estas últimas realizadas en el Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos (CEQIATEC).

Además, la calidad de este producto se sometió a evaluación sensorial por medio de una pauta estructurada, de acuerdo con la metodología descrita por Obando-Ulloa et al. (2014). Para estos análisis se contó con el apoyo del personal del Comedor Institucional

del Campus Tecnológico Local San Carlos (ITCR), dada su experiencia en el proceso de elaboración de los alimentos para funcionarios y estudiantes, quienes recomendaron el uso de las bolsas de polipropileno para el envasado del producto, así como chiles dulces en estado pintón para el desarrollo de este producto (Imagen 3).

Si bien se recomienda una vida útil de estos productos de 7 d, el producto desarrollado presentó una buena apariencia y aceptabilidad tras 9 d de conservación a 7 °C (Imagen 4), lo cual fue corroborado por el análisis estadístico, ya que no se identificó diferencias significativas en los parámetros físicoquímicos evaluados durante el almacenamiento a 7 °C. Sin embargo, en el análisis sensorial, se determinó una mayor aceptabilidad y mejor sabor y olor en el producto enva-

sado en bolsas de polipropileno en comparación con el envasado en bolsas de polietileno, lo cual concuerda con las observaciones del personal del Comedor Institucional del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Con base en estos resultados, se realizó un taller de capacitación en el que participaron los productores afiliados a la Asociación de Trabajadores en Hidroponía de Cubujuquí, en el que se les impartió una charla técnica y una sesión práctica sobre el proceso de elaboración, análisis sensorial y conservación del producto en almacenamiento refrigerado (Imagen 5).

Este proyecto es un ejemplo de la manera en que las agrupaciones de productores agrícolas pueden agregar valor a pequeña escala a



Imagen 3. Análisis sensorial del chile dulce MPF realizado con la ayuda del personal del Comedor Institucional del Campus Tecnológico Local San Carlos.



Imagen 4. Apariencia del chile MPF tras el procesamiento (A) y tras 9 d de conservación a 7 °C (B).



Imagen 5. Productores afiliados a la Asociación de Trabajadores en Hidroponía de Cubujuquí de Horquetas de Sarapiquí en una sesión práctica sobre la elaboración de productos mínimamente procesados en fresco.

la producción, de tal manera que funcione como estrategia comercial para obtener una actividad económica rentable, con interesantes perspectivas de expansión, integradas al desarrollo económico regional y nacional.

Referencias bibliográficas

Artés-Calero, F.; Artés-Hernández, F.; Aguayo Giménez, E.; Gómez Di Marco, P. (2015). Cálculos frigoríficos en industrial pequeñas y artesanales de productos mínimamente procesados de IV y V gamas. *Rev. Iberoamericana Tecnol. Postcosecha* 16 (2): 152-157.

Carreres, J.E. (2010). Evolución de las últimas novedades alimentarias en hortofruticultura derivadas de las nuevas demandas de consumo. Disponible en www.infoagro.com/hortalizas/productos_iv_v_gama.htm.

Chavarrías, M. (2016). ¿Qué son las gamas alimentarias? Disponible en www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2016/02/17/223347.php. Revisado el 10 de septiembre de 2017.

Obando-Ulloa, J. (2018). La selección de cultivares como herramienta para el desarrollo de productos mínimamente procesados en fresco. XVII Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Agroindustrial (XVII CONEIA). Bejarano Luján, D.L. (Ed.). Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (Perú). pp.24-30. ISBN: 978-612-46890-1-7.

Obando-Ulloa, J.M.; Jiménez, V.; Machuca-Vargas, A.; Beaulieu, J.C.; Infante, R.; Escalona-Contreras, V.H. (2015). Effect of hot water dips on shelf life, sensory and functional quality of minimally processed 'Ryan Sun' peaches. *IDESIA* 33 (1): 13-26.

Obando-Ulloa, J.M.; Mery-Kraemer, L.; Cáceres-Mella, A.; Machuca, A.; Peña-Neira, A.; Esca-

lona, V. (2014). Calcium and antibrowning agent effect on total phenol content and antioxidant capacity of fresh cut 'Packham's Triumph' pears packaged in modified atmosphere. *Int. J. Postharvest Technol. Innovat.* 4: 178-193.

Otón Alcaraz, M. (2017). Elaboración industrial de haba mínimamente procesada en fresco. Optimización de su calidad y vida comercial. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia, España). 242 p. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/159378366.pdf>.

Rodríguez, S.; Qüesta, A. (2005). "Evaluación sensorial de vegetales frescos y mínimamente procesados". Universidad Nacional de Santiago del Estero. Disponible en <http://www.fc.ai.uncu.edu.ar/upload/29atc-rodriguez-unse.pdf>.

Villena, P.; Luchsinger, L.; Obando, J.; Hinojosa, A.; Escalona, V.H. (2011). Efecto de diferentes sanitizantes en la calidad microbiológica de berros (*Nasturtium officinale* R. Br.) envasados en atmósfera modificada. *Rev. Iber. Tecnología Postcosecha* 12 (2): 214- 220.

Vranic, M. L.; Denoya, G. I.; Sanow, L. C. (2012). ¿Por qué agregarle valor a las frutas mediante el desarrollo de productos frutihortícolas cuarta gama. 1 Congreso Valor Agregado en Origen. «Integración Asociativa del campo a la góndola», Córdoba, Argentina. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=inta2.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=069468>.