

Curso internacional celebrado en Almería sobre calidad e innovación en los productos mínimamente procesados

Situación actual del procesado de frutas y hortalizas en IV gama

Alicia Fayos Moltó

alicia.fayos@juntadeandalucia.es
Unidad de Transferencia de Tecnología y Formación
Centro IFAPA – La Mojonera (Almería)

Profesores de prestigiosas universidades como las de California y Florida (USA), Foggia (Italia), Tessalys (Grecia), Córdoba y Cartagena (España) expertos en calidad e innovación en vegetales mínimamente procesados, así como profesionales de las principales empresas comercializadoras de este tipo de productos (Chiquita, Verdifresh, Primaflor) se han reunido en Almería, una de las principales áreas productoras de hortalizas de Europa, para participar en el III Curso Europeo sobre Calidad e Innovación de los Productos Mínimamente Procesados.

El curso, celebrado en septiembre y organizado conjuntamente por el Instituto de Formación e Investigación Agraria de la Junta de Andalucía (IFAPA) y la Universidad de Córdoba, dentro de las actividades del Programa Oficial de Postgrado “Proyectos y Gestión de Plantas Agroindustriales”, y en cooperación con United Fresh Produce Association (UFPA), ha puesto a disposición del sector el estudio en profundidad de los aspectos clave en la producción, procesado, envasado y aseguramiento de la calidad de estos productos también conocidos como de IV Gama.

El acto inaugural estuvo presidido por Javier de las Nieves, Presidente del IFAPA, junto con la Profesora M^a Teresa Sánchez Pineda, de la Universidad de Córdoba y Coordinadora del Curso y el Director de la Estación Experimental “Las Palmerillas” perteneciente a la Fundación Caja-

mar, entidad anfitriona. A lo largo de estos cuatro días se ha mostrado los últimos avances en I+D+i, estableciéndose interesantes debates entre ponentes y participantes al final de cada una de las sesiones. Los participantes tuvieron también la oportunidad de visitar unas modernas instalaciones de fabricación de productos vegetales de IV Gama situada junto a una extensa finca de producción de hortaliza de hoja, dotada de innovadores sistemas de cultivo, que permite abastecer a la planta de materias primas de la máxima calidad.

La sesión de apertura corrió a cargo de los Profesores Giancarlo Colelli, de la Universidad de Foggia (Italia) y Jeffrey Brecht, de la Universidad de Florida. Colelli hizo una amplia exposición acerca de las propiedades de este tipo de productos, capaces de satisfacer las principales demandas del consumidor, como son las propiedades nutritivas, la comodidad de uso o conveniencia y la frescura, cuando se conservan de forma adecuada. Así, hizo un repaso de los principales factores que afectan a su calidad, “desde el campo hasta la mesa”, incidiendo en la importancia de la selección de variedades, las con-

La aplicación de bajas temperaturas, atmósferas modificadas o agentes inhibidores de los procesos fisiológicos como el 1-metilciclopropeno (1-MCP) tienen un demostrado efecto positivo



diciones de cultivo y el momento y forma de realizar la recolección, sin olvidar lo determinante que es el manejo post-cosecha, el procesado, el transporte y la distribución, operaciones que requieren un exquisito manejo de la refrigeración.

El Dr. Brecht resaltó la importancia de ejercer un adecuado control de la respuesta a las condiciones de estrés a los que son sometidos los vegetales durante la aplicación de este tipo de procesado, que son: aumento de la tasa respiratoria, inducción de la síntesis de etileno y como consecuencia, aceleración del proceso de senescencia y como consecuencia ablandamiento de los tejidos, pardeamiento enzimático y pérdida de agua. Brecht mostró así mismo los resultados de diversas experiencias que han permitido profundizar en la respuesta al estrés de distintos productos vegetales. Igualmente presentó resultados que ponen de manifiesto el efecto positivo de la aplicación de bajas temperaturas tanto durante el almacena-



Hay un buen número de factores que afectan a la calidad y a las ventas de las frutas y hortalizas en IV gama, algunas veces son aspectos de poscosecha y otros de visión comercial.

miento y el transporte como durante el manipulado y procesado, así como la aplicación de atmósferas modificadas (MAP) o agentes inhibidores de los procesos fisiológicos como el 1-metilciclopropeno (1-MCP), sobre la inhibición de estos procesos y la conservación de cualidades como el aroma y la frescura.

Influencia de la variedad y de los factores pre-cosecha. Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas

La Dra. M^a Isabel Gil, del CEBAS-CSIC y el Dr. George Nanos expusieron respectivamente los factores previos a la cosecha que inciden en la calidad de las hortalizas y las frutas procesadas en fresco.

M^a Isabel Gil habló sobre la influencia de las condiciones de cultivo o los aspectos ambientales, sobre la respuesta de los vegetales al procesado en fresco y, como consecuencia, sobre su vida útil, incidiendo en la dificultad de integrar los distintos

factores a la hora de interpretar los resultados. También hizo hincapié en la importancia del estado de madurez de los vegetales en el momento de su recolección, así como de la tasa respiratoria de la variedad escogida, estando relacionadas las tasas altas con el desarrollo de aromas no deseados pero también con una menor incidencia de pardeamiento de los tejidos. También se ha estudiado la influencia del riego, que tanto por exceso como por excesivo déficit repercuten negativamente sobre la vida útil del producto final elaborado. Además, no hay que olvidar aspectos como la compatibilidad de distintas especies vegetales a la hora de preparar productos a base de mezclas o el tiempo transcurrido entre la recolección y el procesado, que no se debe prolongar más de lo imprescindible y durante el cual se debe extremar el control sobre las condiciones de conservación.

El Dr. Nanos comenzó indicando cómo el sector de la IV gama de frutas

está considerablemente menos desarrollado que el de las hortalizas de hoja, probablemente debido a que es necesario partir de fruta de gran calidad para poder elaborar productos de IV gama con suficientes garantías y a la gran variabilidad varietal existente en este tipo de productos. A continuación destacó la gran influencia de los factores pre-cosecha en su calidad y vida útil. En consecuencia, la selección de variedades puede que sea uno de los factores clave para elaborar fruta precortada de calidad, debiéndose considerar principalmente características como el sabor, la composición nutricional, la firmeza y textura y la susceptibilidad al pardeamiento, así como el color de la pulpa y en menor medida el de la piel, ya que la mayoría de productos son pelados. El hecho de que estos caracteres son muy variables, incluso dentro de una misma variedad cuando

La respuesta de los vegetales al procesado en fresco y, como consecuencia, su vida útil, dependen de las condiciones de cultivo y de los aspectos ambientales



Profesores y participantes del Curso Europeo sobre calidad e innovación de los productos mínimamente procesados organizado por el Ifapa y la Universidad de Córdoba. La foto es en Almería.

es cultivada en diferentes condiciones y de que las distintas variedades de una misma especie suelen tener una corta presencia en el mercado, repercute negativamente en la uniformidad que sería deseable en el suministro de materia prima.

Respecto a las condiciones edafológicas y climáticas hay que considerar temperatura, humedad y radiación solar, siendo en general mejor la calidad de la fruta en clima cálido y en buenas condiciones de iluminación. En cuanto a prácticas culturales no difieren significativamente de las óptimas para la fruta entera habiéndose mostrado beneficiosas operaciones como la poda o el aclareo así como una fertilización nitrogenada ajustada a las necesidades del cultivo. Finalmente, el estado de madurez de la fruta en el momento de la recolección y también en el momento del procesado es decisivo para la calidad y duración del producto elaborado.

Mención especial hizo la Dra. Gil de la conveniencia de aplicar códigos de Buenas Prácticas Agrarias en la producción de frutas y hortalizas para IV Gama, especialmente en lo referente a los abonos orgánicos, que sólo deben ser utilizados tras un adecuado tratamiento que elimine el riesgo de contaminación de los productos por microorganismos patógenos o alterantes. Es igualmente recomendable contar con una adecuada formación del personal y facilitar a los trabajadores los útiles y prendas necesarios para prevenir la transmisión de patógenos, tanto en el campo como en la planta de procesado. Es en este tipo de instalaciones industria-

les donde hay que vigilar especialmente las condiciones higiénicas de manipulación, limpieza y desinfección, extremando el cuidado en la elección y control de los higienizantes empleados en la desinfección del producto, imprescindible para asegurar su garantía sanitaria hasta el momento del consumo.

Procesos industriales de elaboración de frutas y hortalizas mínimamente procesadas

Los procesos principales para la elaboración industrial de frutas y hortalizas de IV Gama fueron tratados por el Prof. Francisco Artés-Calero, que insistió en la importancia de extremar el cuidado en todas las operaciones de tratamiento del producto para que éste sufra los mínimos cambios de apariencia respecto al producto entero y para garantizar su calidad y seguridad en el consumo. Destacó asimismo la conveniencia de disponer de criterios para la homologación de proveedores y de planificar las producciones con el fin de reducir al máximo el tiempo entre la recolección y el procesado, sin olvidar el mantenimiento de un buen sistema de tra-

El menor desarrollo de la IV gama de frutas es probablemente debido a que es necesario partir de fruta de gran calidad y a la gran variabilidad varietal existente en este tipo de productos

zabilidad que incluya un fluido contacto con proveedores y clientes. Además, durante el procesado es fundamental mantener una separación física entre la denominada “zona sucia”, donde se hará la recepción de la materia prima, la eliminación de zonas no comestibles y el pre-lavado del producto entero, antes de pasar a la “zona limpia”, donde se operará en condiciones más estrictas de asepsia e higiene para cortar, lavar-desinfectar, enjuagar, secar, dosificar y envasar.

El Dr. Alessandro Turatti y el Sr. Christian Sani mostraron las últimas tecnologías disponibles para automatizar al máximo los procesos de elaboración de estos productos preservando su calidad con soluciones innovadoras como descorazonadoras robotizadas, cortadoras de chorro de agua o sistemas de bombeo a vacío para la eliminación limpia de residuos. Cabe destacar la mención que el Dr. Turatti hizo sobre la necesidad de operar a baja Tª para ralentizar los procesos de senescencia que las operaciones de procesado desencadenan en los tejidos vegetales y el crecimiento de microorganismos, así como la importancia de un buen diseño de la maquinaria, que permita un fácil acceso a todas y cada una de las partes de modo que los procedimientos de limpieza y desinfección alcancen la máxima eficacia. Por su parte, Sani presentó los últimos desarrollos tecnológicos dirigidos a la detección de cuerpos extraños mediante sistemas de visión artificial, que basados en la detección múltiple de longitudes de onda y su conversión en datos geométricos en dos dimensiones permiten también la discriminación de defectos con un alto nivel de resolución.

Un buen diseño de la planta de fabricación es fundamental para lograr el éxito en estos elaborados vegetales, tal y como nos hizo ver el Dr. Francisco Artés-Hernández. Hay que considerar desde la orientación de la nave, fundamental para optimizar la eficiencia de los sistemas de

refrigeración, hasta el diseño de las rutas de entrada de materia prima hasta la salida de producto acabado, que deben ser lo más cortas posible, evitando siempre el contacto de éste con materia prima o residuos para que no se produzca contaminación cruzada. No hay que olvidar que es necesario disponer vestuarios separados para el personal que trabaja en las diferentes zonas de la planta según el grado de higiene requerido, así como ropa de trabajo y útiles que permitan prevenir cualquier contaminación.

Es en este tipo de procesos imprescindible disponer de un correcto diseño de los almacenes frigoríficos, tanto para preservar la materia prima antes de su procesado como para almacenar el producto ya acabado, como nos recordó la Dra. M^a Teresa Sánchez, que incidió en la importancia de elegir cuidadosamente los valores óptimos de los dos parámetros que gobiernan la buena conservación del material vegetal y que varían con cada tipo de producto, la temperatura y la humedad re-

lativa, siendo éste último descuidado en muchas ocasiones. Para un buen diseño de la instalación se deberá tener en cuenta un total de cinco cargas térmicas: calor de transmisión desde el exterior a través de paredes y techos, aire infiltrado durante la apertura de puertas, el propio calor intrínseco al producto almacenado a su llegada, el calor de respiración del producto y un pool de cargas que no se deben despreciar para una buena precisión en el cálculo y que se estimará en base al n° de trabajadores que operarán en la instalación o el n°

Deben extremarse los cuidados en todas las operaciones de tratamiento del producto para que éste sufra los mínimos cambios de apariencia respecto al producto entero y para garantizar su calidad y seguridad en el consumo

de motores o de luminarias instaladas en su interior.

La Dra. Sánchez destacó la importancia de situar y diseñar los equipos de refrigeración de forma que se pueda conseguir la T^º y humedad relativa óptimas con una distribución homogénea para todo el material almacenado. Es para ello igual de importante respetar una distancia mínima entre pallets y también entre éstos y las paredes y techos de la cámara. También recordó que algunos productos requieren la aplicación de un pre-enfriamiento previo a su entrada en la cámara de conservación. Finalmente, incidió en la conveniencia de elegir el refrigerante más adecuado para nuestras necesidades sin olvidar las consideraciones medioambientales.

Calidad y seguridad alimentaria

El Profesor Adel Kader expuso distintas experiencias sobre envasado en atmósferas modificadas (MAP), destacando la importancia de estudiar bien cada produc-

Calidad & Diversidad



Dentro de nuestra gran selección de productos podrán encontrar: Chirivías, Calabazas, Calabacines, Lechugas, Puerros, Brócoli, Pimientos Picantes, Cebollas, Coles, Maíz Dulce, Tomates, Hierbas Aromáticas, Espinacas, Orientales, Baby Leaf, Y otros productos de cuarta gama.

Solicite nuestro Catálogo, donde podrán ver detalles de nuestras variedades.

Tozer Ibérica S.L.U. Apdo. Correos 35, 30320 Fuente Álamo, Murcia.
Telf: 968 437 558 Fax: 968 537 218 email: tozeriberica@tozerseeds.com



TOZER IBERICA

to, ya que cada especie o variedad presenta requerimientos distintos en función de su tasa respiratoria, que a su vez depende de la T^a a la que se encuentra el producto. El objetivo es ralentizar los procesos metabólicos que producirán fermentaciones, así como el crecimiento microbiano, principalmente de hongos.

Kader también mencionó el efecto sinérgico del uso combinado de atmósferas modificadas, recubrimientos comestibles e inhibidores del proceso de senescencia como el 1-MCP y advirtió sobre la necesidad de controlar adecuadamente las condiciones de almacenamiento de los materiales a utilizar. Para terminar, recordó que en general, el éxito de los productos de IV Gama se debe en un 70% a la adecuada manipulación del producto y en un 25% a la acción del envasado.

También hay que considerar el tipo de envase, que en función del material o del diseño presentarán distinta permeabilidad a los diferentes gases. Así, se puede disponer de films con permeabilidad selectiva, que ayudarán a lograr la estabilización de los valores de concentración más adecuados para nuestro producto, teniendo en cuenta que los tejidos vegetales están vivos y contribuyen por sí solos a modificar la composición de la atmósfera interior del envase (aplicación pasiva de MAP).

Comercialización, marketing e innovación en el sector de la IV Gama

La Dra. Gilabert se centró en el proceso industrial para la fabricación de hortalizas de hoja y tallo de IV Gama, que exige un adecuado mantenimiento así como una exhaustiva limpieza y desinfección de los equipos y maquinaria utilizados. Además, es necesario disponer de un plan de análisis de peligros y puntos de control críticos y un sistema de trazabilidad adecuados a nuestro proceso, siendo muy recomendable integrarlos en un programa higiénico sanitario que incluya procedimientos de inspección y controles de calidad, así como acciones de mejora bien planificadas. Para minimizar los riesgos relacionados con la seguridad alimentaria es fundamental incidir en la prevención, que deberá comenzar con un exhaustivo control de la materia prima junto con un

buen sistema de homologación de proveedores.

En cuanto a hortalizas de fruto, el Dr. Brecht resaltó la importancia de trabajar con materia prima recolectada en el estado óptimo de madurez, en general un poco antes de la madurez comercial. En el control de calidad consideraremos aspectos como la madurez, firmeza, uniformidad de tamaño, forma, o ausencia de defectos, entre otros. La manipulación deberá hacerse con sumo cuidado para evitar daños, mientras que en el almacenamiento deberemos evitar los daños por frío y tener en cuenta la compatibilidad fisiológica de los frutos si queremos introducir distintas especies en un mismo recinto.

A la hora de elaborar y comercializar productos vegetales mínimamente procesados es necesario conocer la percepción de los consumidores en cuanto a su calidad, propiedades nutritivas y seguridad alimentaria. Así, la Dra. Elisabeth Mitcham expuso los resultados de un estudio sobre las demandas de los consumidores donde se observa que conceptos como producción sostenible o ecológica son bien valorados, pero en épocas de restricción económica ven reducida su aceptación. En general, lo que más valora el consumidor en la primera compra es la conveniencia y el aspecto, mientras que la fidelización responde a valores como sabor, frescura y salud.

En este sentido, el Dr. Luis Cisneros destacó el valor nutricional de los productos procesados en fresco, que contienen compuestos como carotenoides, licopenos, flavonoides y otras sustancias con propiedades bioactivas beneficiosas para la salud por prevenir o aliviar ciertas patologías. Contrariamente a lo que ocurre

Entre las últimas tecnologías disponibles para automatizar al máximo los procesos de elaboración se encuentran descorazonadoras robotizadas, cortadoras de chorro de agua o sistemas de bombeo a vacío para la eliminación limpia de residuos



con cualidades como color, textura, firmeza o sabor, que se ven alterados negativamente como respuesta al estrés del tejido vegetal, la producción de algunos de los compuestos denominados nutraceuticos, como los compuestos fenólicos, puede verse aumentada en esas condiciones. Es por esto que, frente a la estrategia tradicional de reducir los efectos del etileno, Cisneros propone un nuevo enfoque consistente en proporcionar al vegetal un nivel medio de estrés que permita obtener una calidad aceptable aunque no óptima al tiempo que se estimula la presencia de componentes funcionales. Esta puede ser una potente herramienta de marketing para estos productos.

Por su parte, el Dr. Colelli habló sobre la importancia de evaluar los atributos sensoriales de los productos elaborados en fresco, que son los que impulsan al consumidor a la hora de elegir, como el color o la textura, para lo cual es conveniente utilizar métodos e instrumentos que permitan realizar un análisis objetivo, sin olvidar en última instancia la opinión del consumidor a través de pruebas de cata. En este sentido, la Dra. Ana Garrido expuso interesantes resultados obtenidos por



su grupo mediante la aplicación de la tecnología de espectrometría en el infrarrojo cercano (NIR) al control de calidad de frutas y hortalizas, entre los que destaca su aplicación a la detección de residuos de plaguicidas.

Respecto a los nuevos retos a los que se enfrenta el sector, la Dra. Joan Rosen, representante de Chiquita, una de las primeras empresas comercializadoras de frutas a nivel mundial, resaltó la aparición constante de nuevos requisitos en materia de seguridad alimentaria y trazabilidad.

Verduras para microondas.

Esto ha determinado la necesidad de asumir la globalización de los standards y límites aplicables a la producción de este tipo de alimentos. Así mismo, señaló la conveniencia de aplicar guías y programas de buenas prácticas dirigidas a minimizar los riesgos microbiológicos del consumo de estos productos, especialmente ante la ocurrencia de recientes brotes de toxoinfección causados por el consumo de frutas y hortalizas de IV Gama. En general, los principales riesgos potenciales de los productos vegetales procesados en fresco son microbiológicos (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *E. coli* enterotoxigénico, virus o parásitos), químicos (residuos de pesticidas, melaminas o alérgenos) y físicos (presencia de cuerpos extraños como restos de madera, plásticos u otros). De ahí la necesidad de basar la seguridad en la prevención y control sistemático, según indicó Rosen, desde el campo hasta la planta de elaboración, apoyados en la certificación externa y la homologación de proveedores.

Una parte no menos importante en la comercialización de frutas y hortalizas

mínimamente procesadas es el transporte y distribución, que tal y como expuso Miguel de Porras, del grupo Carreras, deben ser diseñados casi “a medida” para este tipo de elaborados cuya vida comercial en muchos casos no excede los 7-10 días, con el fin de que el producto llegue al consumidor con una calidad aceptable. Actualmente las nuevas tecnologías y sistemas de manejo de información, transporte y logística de distribución, a través de centrales y sofisticados sistemas de codificación, reducen considerablemente el tiempo de espera así como el espacio destinado a almacenamiento, tanto de materias primas como de productos elaborados.

A continuación, Roberto Pons expuso la experiencia de la empresa Verdifresh, que ha avanzado hacia la satisfacción de las demandas del consumidor con el desarrollo de nuevos productos, sabiendo adaptarse a las actuales condiciones económicas con una orientación a precio y una ágil capacidad de respuesta. Habló también de las últimas tendencias en procesado de vegetales en fresco que van hacia la sustitución del concepto de “producto” por el de “solución”, como los alimentos contenidos en envases aptos para el cocinado convencional o en microondas o los preparados individuales.

En la sesión de cierre del curso, Kader concluyó incidiendo en la necesidad de desarrollar métodos de control de calidad objetivos y económicamente sostenibles, así como métodos de higienización que garanticen la seguridad alimentaria y el respeto al medio ambiente.

Un buen diseño de la planta de fabricación es fundamental para lograr el éxito en los productos mínimamente procesados



Microaspersor para viveros y cultivos hortícolas

Nuevo diseño con estabilizador para un mejor rendimiento suave y estable. **Exclusiva acción oscilante** para distribución uniforme a bajas presiones y con **pérdida mínima** por evaporación. Boquillas con caudales entre 110-1.730 l/h a presiones entre 0,7-2,1 Kg/cm² y **dos ángulos** de riego.

Con la garantía y seriedad de: **Copersa**

www.copersa.com

Pol. ind. Vallmorena, Eduard Calvet i Pinró, 20. 08339 - Vilassar de Dalt (Barcelona)
Tel: 937 59 25 00 * Fax: 937 59 50 08 * E-mail: comercial@copersa.com

Senninger