

TÍTULO DEL PROYECTO: "VALORIZACIÓN DE PRODUCTOS VEGETALES DE LA REGIÓN NEA APLICANDO MÉTODOS DE PRESERVACIÓN NO TÉRMICOS"

DIRECTOR: Dra Sonia Cecilia Sgroppo

OBJETIVOS

Objetivos generales

En la región NE de Argentina donde el clima subtropical es propicio para el desarrollo de plantas productoras de frutos, es reducido o nulo el aprovechamiento de las ventajas que representa el disponer de frutos tales como mangos, pomelos y frutillas, que podrían ser ofrecidos como vegetales mínimamente procesados, incrementando así su valor agregado.

El objetivo general de este proyecto es valorizar los productos derivados de frutos producidos en la región proponiendo un método de preservación no térmico para puré de mango y pomelos y frutillas frescas cortadas, que sea apropiado para retener la calidad del producto.

Objetivos particulares:

- Estudiar el efecto de la aplicación de los tratamientos con luz UV-C sobre los compuestos bioactivos (carotenoides, fenoles, flavonoides, ácido ascórbico), el color y la textura del puré de mango.
- Determinar los cambios en los niveles de los compuestos bioactivos, el color y la textura que tienen lugar durante el almacenamiento del puré de mango tratado por radiaciones de luz UV.
- Analizar los resultados de la aplicación de los tratamientos con luz UV-C sobre el contenido en ácido ascórbico, flavonoides, ácidos orgánicos, color y textura en pomelos y frutillas frescas trozadas.
- Conocer los cambios en los fitoquímicos, ácidos orgánicos, color y textura que tienen lugar durante el almacenamiento de pomelos y frutillas frescas trozadas.

ORIGINALIDAD E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Desde el punto de vista de su composición química, los frutos representan una fuente importante de carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra, pero, además poseen un grupo de componentes denominados bioactivos, los cuales a pesar de encontrarse en cantidades mínimas pueden tener un impacto significativo en la salud del consumidor. Entre los principales compuestos bioactivos o fitoquímicos se encuentran el ácido ascórbico, tocoferoles, carotenoides y compuestos fenólicos. Varios de estos compuestos tienen una reconocida o potencial capacidad antioxidante, actúan como captadores de radicales libres, y se les asigna actividad antialérgica, antiinflamatoria, antiviral, hipocolesterolémica y anticancerígena.

Mangos, pomelos y frutillas crecen en diversos lugares del mundo y particularmente en nuestro país la región de clima subtropical del NEA es apta para su desarrollo. En la actualidad, en las provincias de Chaco, Corrientes y Formosa, se cuenta con frutos de mango silvestres y una importante producción de pomelos y frutillas.

Las plantaciones silvestres de mango en las Provincias del NEA, se estiman en un total de 150.000 árboles, con una producción anual de 300 frutos en promedio/árbol, de muy bajo consumo en fresco debido a que esta variedad tiene un alto contenido en fibra. Mundialmente, se ha detectado un incremento en la tendencia mundial al consumo del mango fresco, (aumento del 54% entre 1996-2000, FAOSTAT, 2001), pero, aún es más importante la expansión del mercado de consumo de productos derivados del mango. La exportación mundial del néctar de mango y su pulpa aumentó entre 1999 y 2003 un 179% y 49% respectivamente (FAOSTAT, 2005). Dadas las características organolépticas de los frutos producidos en la región, frutos pequeños, muy dulces y con alto contenido en fibras, serían aptos para ser procesados mínimamente y utilizarlos como base en la elaboración de bebidas, postres, lácteos.

La producción mundial de pomelos es aproximadamente de 4.000.000 de toneladas, aportando la Argentina un volumen mínimo respecto del total. El pomelo producido en la región del NEA argentino se distingue particularmente por su alto contenido en azúcares y buen sabor. Si bien

estos frutos tienen características organolépticas diferenciales, su comercialización como fruto entero es bastante dificultosa debido a que un gran número de ellos tienen una apariencia externa desagradable, resultado de una enfermedad endémica (cancrosis) que afecta a las plantaciones de la zona. Es por esta razón que, en general los pomelos de la región se destinan a la elaboración de bebidas anaicohólicas, siendo una alternativa adicional su preparación en forma mínimamente procesada, con el objetivo de ofrecer al consumidor un producto inocuo, organolépticamente atractivo y con buenas propiedades nutricionales.

Las frutillas se consumen frescas, deshidratadas, congeladas o en conservas, es un fruto agregado formado por un receptáculo muy desarrollado que sostiene a los verdaderos frutos que son los aquenios. La producción mundial alcanza las 4.000.000 de toneladas anuales, de las cuales la Argentina aporta 35.000 toneladas. Las principales regiones productoras son las zonas pampeana, NOA y NEA, representado la provincia de Corrientes el 7.9% de la producción total (Molina y col, 2007). Se trata de un cultivo de importancia social dado el volumen de mano de obra requerido durante las etapas de producción, por lo que su procesamiento en forma de vegetal fresco cortado representaría una opción de mejora de la economía regional.

Los vegetales mínimamente procesados tienen una serie de atributos particulares que los hacen especialmente atractivos para los consumidores. Son alimentos listos para usar, requieren de corto tiempo de preparación, exigen escasa manipulación, mantienen sus características organolépticas cercanas al producto de partida y conservan o tienen incrementadas sus propiedades benéficas para la salud. Los tratamientos que se aplican a este tipo de productos tienen dos propósitos: a. mantener el producto fresco y ofrecerlo sin pérdida de su calidad sensorial y nutricional, y b. prolongar su vida útil.

Se considera que los productos mínimamente procesados tienen sus tejidos vivos o que han sido ligeramente modificados en su condición de frescos y sus características sensoriales y de calidad se aproximan a las del producto original. Las diferentes etapas de su preparación involucran operaciones de pelado, lavado, sanitizado, triturado, expresión y algún tratamiento de preservación no definitivo (tratamientos térmicos suaves, luz UV-C, adición de antimicrobianos, etc). A continuación, estos productos son envasados y mantenidos a temperaturas de refrigeración para asegurar su calidad sensorial, microbiológica y nutricional.

Con el objetivo de desarrollar técnicas que minimicen el deterioro de los productos, se propone el empleo de métodos de preservación no térmicos tal como la radiación de luz UV-C.

Si bien es abundante la bibliografía referida a los cambios organolépticos y sensoriales en vegetales mínimamente procesados, la información del valor nutricional y los cambios en la textura de estos productos en particular aún es relativamente escasa. Durante las primeras etapas de un procesado mínimo, se produce la oxidación de compuestos fitoquímicos, aunque la intensidad de esta degradación depende del tipo de vegetal, siendo incrementadas estas reacciones según la rigurosidad de los métodos de preservación aplicados, no habiendo aún información acerca del efecto de la luz UV-C sobre dichos compuestos.

En este proyecto se propone estudiar los cambios en los principales compuestos bioactivos, el color y la textura de los frutos de mango, pomelo y frutillas sometidos a un procesamiento mínimo y tratamiento con radiación UV-C.

METODOLOGÍA

Durante el procesamiento del mango, la retención de la calidad nutritiva y el color a través de la limitación de la degradación de los carotenoides y la prevención del pardeamiento son los aspectos más importantes. El color y su uniformidad son indicadores de la calidad de los productos vegetales y suele estar asociado a la intensidad de otros parámetros organolépticos como el sabor, dulzura, siendo el atributo más importante ya que determina en primer término su aceptabilidad. Es por ello, que se estudian los cambios en el color y la actividad de las enzimas oxidativas (PPO y POD), así como también la evolución de los carotenoides totales, pigmentos que contribuyen al color del puré. El otro parámetro de calidad organoléptica que debe ser considerado es la textura, dado que si bien la intención de compra se basa inicialmente en la apariencia del producto, la textura juega un rol fundamental en el momento de la segunda compra. Por otra parte y a los fines de cuantificar los cambios en los contenidos de compuestos bioactivos durante el almacenamiento en condiciones de refrigeración y ante diferentes envases, se dosan los niveles de carotenoides, polifenoles y ácido ascórbico durante

el almacenamiento del puré tratado y sin tratamiento, analizando la influencia de los diferentes factores.

Por otra parte, a pesar de que hay estudios realizados acerca del manejo post-cosecha de pomelos y frutillas y su valor nutricional aún no se dispone de información acerca de la evolución nutricional y sensorial de estos productos frescos trozados irradiados con luz UV-C. Es por ello, que se realizan ensayos con pomelos y frutillas cortadas tratadas con radiación y almacenadas en condiciones de refrigeración.

En pomelos se estudiarán los cambios en el contenido en flavonoides (ej: naringina, kaempferol y naringinina), no sólo por su importancia como compuestos bioactivos, sino también por la influencia en el sabor, motivo por el cual también se determinan los contenidos de ácidos orgánicos, dada la acidez natural del producto. En frutillas frescas cortadas tratadas se estudiarán los cambios en el contenido de ácido ascórbico, polifenoles, antocianinas, color superficial y textura. Se analiza el efecto que sobre el producto tiene la alteración del pH provocada por la adición de jugo de pomelo.

Para los productos anteriormente mencionados, se determina la capacidad antioxidante total y se establece su relación con los niveles de fenoles y flavonoides totales. Se efectúa el seguimiento del contenido de azúcares y acidez para establecer su relación y el control microbiológico de los productos para verificar la efectividad de los tratamientos con UV-C.

RESULTADOS ESPERADOS:

A través del desarrollo de este Proyecto, se realizará un aporte significativo al conocimiento sobre los aspectos nutricionales, sensoriales y de calidad de frutos producidos en la región. Se continúa con el estudio del efecto de la aplicación de tratamientos no térmicos como métodos de conservación de puré/néctar de mango, pomelos y frutillas mínimamente procesadas.

Por otra parte, este Proyecto está orientado a desarrollar alternativas para el aprovechamiento de productos vegetales de origen regional, los cuales hasta el momento no han sido explotados o bien tienen escaso valor agregado.

Hay que tener en cuenta que la industria de los vegetales mínimamente procesados abarca un espectro muy amplio de productos, en el que están incluidos los vegetales frescos cortados y los derivados vegetales con características próximas al fresco. Con el paso del tiempo, los consumidores requieren cada vez en mayor medida ser provistos con alimentos listos para su consumo, de buena calidad organoléptica y nutricional.

El mercado de los vegetales frescos cortados se encuentra en continuo crecimiento, contribuyendo con un 25% de las ventas del mercado de los alimentos en USA y habiéndose incrementado un 20% en España en el último año. Por lo general, estos productos tienen una reducida vida útil, por lo que el desarrollo de métodos que permitan prolongar el tiempo de almacenamiento reteniendo sus características de calidad es importante. Los tratamientos con luz UV-C se presentan una buena alternativa para estos productos y siendo el pomelo y las frutillas frutos producidos en la zona, su preparación bajo la forma de vegetales frescos cortados puede transformarse en una oportunidad para su comercialización.

Además, actualmente, las plantaciones silvestres de mango (*Mangifera indica*, L.) alcanzan los 50.000 árboles en la provincia de Corrientes, pero, sus frutos casi no se consumen en forma directa debido a que esta variedad tiene un alto contenido en fibra. Dadas las características organolépticas de los frutos producidos en la región, se podrían elaborar derivados del mango para ser utilizados como base en la elaboración de bebidas, caramelos, postres, lácteos, con lo cual se estaría ofreciendo un producto de mayor valor agregado. Los resultados de este Proyecto podrán ser transferidos a los productores de la zona.

RESULTADOS OBTENIDOS:

En este tercer año de proyecto, se han realizado estudios para determinar las condiciones óptimas de procesamiento, dosis de radiación UV-C a aplicar y material de envasado a utilizar. Se están realizando las determinaciones analíticas posibles acorde al equipamiento del que se dispone hasta el momento.

FECHA DE INICIO Y FINALIZACIÓN DEL PROYECTO ESTIMADA:
01/11/2011-31/12/2014

JUSTIFICACIÓN DE LA COMPRA EN EL MARCO DEL PROYECTO:

La valoración del contenido de ácido ascórbico, fenoles, pigmentos en los alimentos es de gran importancia nutricional y el principal método analítico recomendado es la cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) utilizando solventes con gradientes.

En el Laboratorio de Tecnología Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE se dispone de un HPLC Shimadztzu LC-10A y un detector UV-visible SPD-10, un detector de arreglo de diodos SPD-M20A recientemente adquirido los cuales están conectados a una unidad controladora modelo CBM-20A CBM de sistema para HPLC conectada a una PC. Al día de hoy y a los fines optimizar el uso del equipo, se hace indispensable contar con una Bomba para HPLC multipropósito con mecanismo de pistón en tándem (doble pistón y de presión constante), modelo LC-20AT CE, marca Shimadzu con una cámara mezcladora de solventes modelo 20A para gradientes.

La carencia de una Bomba de las características de la bomba solicitada y de la cámara mezcladora para gradientes de solventes, impide una correcta separación de los componentes por medio de la columna cromatográfica. Esto conduce a una extensión muy prolongada de los tiempos de los análisis, cuestión que está directamente asociada a los costos tanto de tiempo como de insumos para la realización del análisis, así como también y que es el punto más crítico, no permite la separación de compuestos de características fisicoquímicas similares que podrían ser cuantificados si se utilizara un sistema de elución por gradientes y el detector de arreglo de diodos.

Dado que se trata de un módulo a acoplar a un equipo existente es indispensable disponer de la bomba y cámara mezcladora de la misma marca (Shimadztzu) que el resto de los módulos de los que se dispone.

Con respecto a las mediciones de textura, no hay un equipo de características similares en la Universidad y las mediciones a realizar son fundamentales para cuantificar la textura de los productos, determinantes de su calidad. Durante el almacenamiento de los vegetales cortados, se producen pérdidas de textura, llegando en algunos casos a un ablandamiento excesivo, en tanto para el caso de los purés, su consistencia es un factor crítico. En razón de lo anterior se solicita la compra de un texturometro para medición de las propiedades texturales en alimentos, en particular para su uso en vegetales frescos y procesados.

Para ello el equipo debe contar con un sistema que permita el control con precisión de la fuerza aplicada, de la posición y la velocidad de las siguientes características, Dinamómetro EZ-LX 5kN, con celda de carga set 5kN, un plato de carga para compresión y flexión (500 N a 5kN), un perno para celda de carga de 1 a 5 kN, una unión superior M12-M6, para dinamómetros, una junta inferior para dinamómetros EZ-L, un patrón de compresión para EZ-Test, una mordaza Bortkiewics, un adaptador superior acopable para plantillas de pruebas, una plataforma para jigs de muestreo para dinamómetro. Se puede utilizar para varios ensayos distintos reemplazando los jigs. Con el software programable, salida a USB y comunicación a PC para evaluar textura en frutas y hortalizas frescas y mínimamente procesadas, puré de vegetales, mermeladas, jellies, etc).

RAZONES TÉCNICAS, COMERCIALES Y/O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA QUE IMPIDEN LA ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS SIMILARES DE ORIGEN NACIONAL Y / O MERCOSUR:

No hay oferta de este tipo de equipo de origen nacional o del Mercosur.

El número asignado en el nomenclador del MERCOSUR a la bomba de HPLC y cámara mezcladora es: 9027.20.19

El número asignado en el nomenclador del MERCOSUR al analizador de textura es: 9024.80.90

