

REVITECA

Revista en
Tecnología
y Ciencia
Alimentaria

ISSN 1022-0321

Publicación Anual del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos * Volumen 5- 1996 *

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE HARINA DE PESCADO ELABORADA A PARTIR DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE DEL CAMARÓN EN COSTA RICA

Evaluación biológica de la harina de desechos de camarón y su efecto en el contenido de colesterol en la carne y piel de pollo

La harina de cefalotórax de camarón (HCC) presentó las siguientes características: humedad 5,9%; proteína 35%; lípidos 5,5%; materia 34,4%; fósforo 2,0%; calcio 5,6%; sal 0,755; quitina 15%; una digestibilidad proteica *"in vitro"* de 56,4% y 0,2 mg de astaxantina/g de harina.

Utilizando esta harina se llevó a cabo un estudio biológico con pollos de engorde *Indian river* durante los ... *Página 16*



Efecto de la harina de cefalotórax de camarón sobre la pigmentación y contenido de colesterol en la yema del huevo

Se estudió la variación en la tasa de pigmentación y contenido de colesterol de la yema de los huevos de las gallinas ponedoras (ISA - Babcock B-300), de 42 semanas de edad; alimentadas por 5 semanas con raciones conteniendo 0% (control) y 10% de harina de cefalotórax de camarón (HCC). Se determinó el grado de pigmentación y el contenido de colesterol de la yema de los huevos, cada 3-4 días durante el periodo de estudio. Los resultados se analizaron ... *Página 34*

Composición química, rendimiento y evaluación de la calidad de la piangua (*Anadara tuberculosa*) almacenada en refrigeración (4 °C)

Se determinó la composición química (humedad: 85,6%, proteína: 8,52%, grasa: 0,53% y materia mineral: 1,89%) así como el rendimiento de la porción comestible (40,7%) de *Anadara tuberculosa*. Después de un tratamiento de depuración, los bivalvos fueron almacenados en refrigeración a una temperatura de 4 °C. Las muestras representativas de los moluscos fueron sometidas a evaluación sensorial, química y física ... *Página 1*

Implementación del método de secado con tambores para elaborar un puré de papa instantáneo a partir de papas de segunda calidad de la variedad *Atzimba*

Se realizaron ensayos de secado en tambores de puré elaborado a partir de papa de segunda calidad, tomando en cuenta variaciones en pretratamientos (escaldado y sulfitado), en métodos de molienda, acondicionamiento del puré y variaciones en las condiciones de secado (velocidad de rotación, presión de vapor en los tambores y distancia entre ellos), para establecer un método adecuado de elaboración del puré instantáneo ... *Página 24*

Revista Anual publicada por el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos

Director del CITA

Luis Fernando Arias Molina

Editor

Ricardo Quirós Castro

Consejo Editorial

Ing. Luis Fernando Arias Molina

Ing. Fernando Aguilar Villarreal

Ana Ruth Bonilla Leiva, Ph. D.

Lic. Vera García Cortes

Diagramación

Jeanina García Ureña

La responsabilidad de los trabajos firmados es de sus autores y no del CITA, excepto cuando se indique expresamente lo contrario.

La mención de cualquier empresa o procedimiento patentado no supone su aprobación por parte del CITA.

Los artículos incluidos en REVITECA pueden reproducirse libremente siempre y cuando se haga mención expresa de su procedencia y se envíe copia al Consejo Editorial.

Correspondencia por canje y suscripciones
Universidad de Costa Rica - Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos REVITECA
San José - Costa Rica
Email: citaucr@carari.ucr.ac.cr
Tels. 207-3067 / 207-3031 / 207-3057 / 207-4212 / 207-4701

La presente edición de REVITECA es patrocinada por la Fundación para la Investigación Agroindustrial Alimentaria (FIAA).

Composición química, rendimiento y evaluación de la calidad de la piangua (*Anadara tuberculosa*) almacenada en refrigeración (4 °C)

1

José E. CARBALLO-AVENAÑO

Carlos H. HERRERA-RAMIREZ

Caracterización y evaluación biológica de harina de pescado elaborada a partir de la fauna acompañante del camarón en Costa Rica

8

María Alexandra SANCHO-HERNANDEZ

Carlos H. HERRERA-RAMIREZ

Evaluación biológica de la harina de desechos de camarón y su efecto en el contenido de colesterol en la carne y piel de pollo

16

Arlette CHAVARRIA-BARRANTES

Carlos H. HERRERA-RAMIREZ

Mario ZUMBADO-ALPIZAR

Implementación del método de secado con tambores para elaborar un puré de papa instantáneo a partir de papas de segunda calidad de la variedad *Atzimba*

24

Ana M. RODRIGUEZ-SIBAJA

Efecto de la harina de cefalotórax de camarón sobre la pigmentación y contenido de colesterol en la yema del huevo

34

Arlette CHAVARRIA-BARRANTES

Carlos H. HERRERA-RAMIREZ

Mario ZUMBADO-ALPIZAR

IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO DE SECADO CON TAMBORES PARA ELABORAR UN PURÉ DE PAPA INSTANTÁNEO A PARTIR DE PAPAS DE SEGUNDA CALIDAD DE LA VARIEDAD ATZIMBA

Ana M. RODRIGUEZ-SIBAJA*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF DRUM DRYING METHOD TO PREPARE INSTANT MASHED POTATOES FROM SECOND QUALITY POTATOES (VAR. ATZIMBA)

Variations in the processing of mashed potato flakes were evaluated. Second grade potatoes (var. *Atzimba*) were used as raw material. The variables studied were two pretreatments (blanching and sulphiting) grinding method, conditioning and drying conditions (drier speed, steam pressure and drum separation). Sensory analysis was carried out to compare three products obtained with a commercially available product.

The pretreatment selected included blanching by direct steam for 12 min, followed by immersion in a 0.1% solution of sodium metabisulphite for 5 min. The use of a meat grinder with 4,5 mm mesh yielded the best results. The addition of 40% w/w water helped to obtain an even distribution of the mashed potatoes in the drum dryer. The drying conditions selected were 60 psi of steam pressure in the drums, rotation speed of 2,75 rpm and 0.016 inches of separation between the drums.

The products obtained were selected over the commercial brand in the sensory analysis trials.

RESUMEN

Se realizaron ensayos de secado en tambores de puré elaborado a partir de papa de segunda calidad, tomando en cuenta variaciones en pretratamientos (escaldado y sulfitado), en métodos de molienda, acondicionamiento del puré y variaciones en las condiciones de secado (velocidad de rotación, presión de vapor en los tambores y distancia entre ellos), para establecer un método adecuado de elaboración del puré instantáneo. Se realizaron análisis sensoriales de tres diferentes productos obtenidos y se compararon con un puré de papa elaborado comercialmente.

Se seleccionó como pretratamiento el escaldado con vapor directo por 12 min, seguido de una inmersión en una solución de 0,1% de metabisulfito de sodio por 5 min. Asimismo, se encontró que la molienda realizada en un molino de carne con un dado de 4,5 mm de diámetro, permite la obtención de un puré con buenas características de textura y sabor. La adición de 40% p/p de agua al puré antes de secar, permite una distribución uniforme en la alimentación a los tambores, cuyas condiciones de operación seleccionadas fueron: 60lb/plg² de presión de vapor en los tambores, una velocidad de rotación de 2,75 rpm y una distancia entre los cilindros de 0,016 plg.

Al comparar los purés de papa elaborados en la investigación y el de la casa comercial, se encontró una mayor aceptación para los desarrollados en el estudio a partir de las papas de segunda calidad.

INTRODUCCION

La utilización y producción de las papas frescas como un alimento de bajo costo en los países en desarrollo, puede causar ciertos problemas por el almacenamiento, transporte y mercadeo, debido a que es un alimento pesado, de alto

* Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

contenido de humedad y que tiene grandes fluctuaciones en el precio (Lescano, 1981). Las razones anteriores han creado la necesidad de una búsqueda de alternativas tecnológicas de aprovechamiento de la papa, presentándose la deshidratación como una excelente opción de procesamiento. Este producto es usado normalmente en la fabricación de sopas o puede consumirse directamente como producto rehidratado.

El puré de papa deshidratado se encuentra dentro de los principales productos secos de comercialización a nivel de Estados Unidos y Europa (UNCTAD/GATT, 1993). Las exigencias del mercado han servido para desarrollar una serie de investigaciones con el fin de determinar las características óptimas de la materia prima empleada en la elaboración del puré. Entre ellas se pueden citar: un alto contenido en sólidos (20% mínimo); color homogéneo ya sean blancas o amarillas y bajo contenido de azúcares (menos 2%); de buena textura, libres de enfermedades y que den pocas pérdidas durante el pelado (Greensmith, 1971; Torrey, 1974; Van der Schild, 1977).

Asimismo se han realizado investigaciones para determinar las características sensoriales del puré de papa rehidratado, las cuales incluyen la ausencia de decoloración del producto y que después de preparado tenga una textura firme, manteniendo la forma (Greensmith, 1971; Van der Schild, 1977).

En Costa Rica, las papas de "segunda calidad" (diámetro menor a 4,5 cm) presentan problemas en su comercialización, por lo que se hace necesario buscar alternativas para su aprovechamiento. Este estudio pretende determinar las características físico-químicas de las papas de "segunda calidad" de la variedad Atzimba, establecer un procedimiento utilizando el secador de tambores para elaborar puré de papa deshidratado y evaluar la aceptación del puré rehidratado por medio del análisis sensorial.

MATERIALES Y METODOS

Materia Prima

Las papas *Solanum tuberosum* empleadas en el desarrollo del proyecto fueron de la variedad *Atzimba*, provenientes de la ciudad de Pacayas, provincia de Cartago, Costa Rica. Se utilizaron las papas clasificadas en la categoría de "segunda calidad" equivalentes a papas con un diámetro entre 3,5 y 4,5 cm.

Análisis físicos y químicos

Los análisis realizados en la investigación, tanto a la materia prima como al producto terminado, fueron: azúcares reductores y totales mediante el HPLC, humedad, actividad de agua, sulfitos, ácido ascórbico, color y proteína según los métodos establecidos por la AOAC (1990).

Elaboración del puré

Se utilizó el procedimiento general descrito por Segura (1982) esquematizado en la Figura 1. El lavado de las papas se realizó manualmente, sumergiéndolas en agua y frotándolas para ayudar al desprendimiento de las impurezas. Para el pelado se empleó un pelador abrasivo, con una carga de 2 kg de papas por un período de 2 min. Se trocearon las papas en cubos de 1 cm de arista y posteriormente se evaluaron diferentes pretratamientos y métodos de molienda, para luego realizar ensayos evaluando diferentes condiciones de secado en tambores.

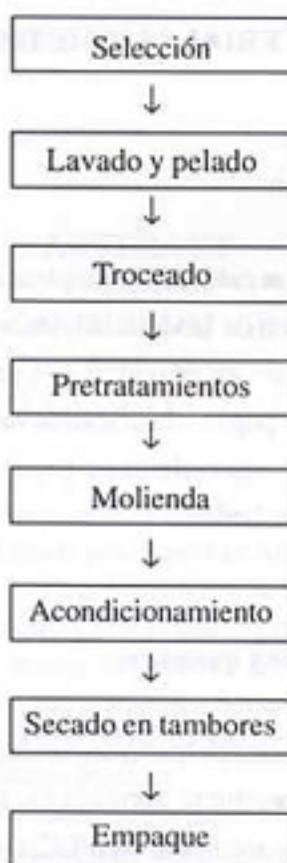


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de puré de papa deshidratado

Para evitar el oscurecimiento se aplicaron en forma preliminar los siguientes tratamientos:

- Escaldado de los cubos 12 min con vapor (capa de 5 cm de espesor en el escaldador) y posterior lavado superficial.
- Escaldado por 12 min con vapor (capa de 5 cm de espesor en el escaldador), posterior lavado superficial y finalmente sulfitado de los cubos de papa por inmersión en metabisulfito de sodio al 0,1% por 5 min.

El efecto de los pretratamientos en el puré seco fueron evaluados utilizando el secador de tambores bajo las siguientes condiciones: presión de vapor de 60 lb/plg²,

una rotación de 2 rpm y una distancia entre los tambores de 0,014 pulgadas.

Una vez seleccionado el mejor pretratamiento para evitar el oscurecimiento se ensayaron diversas formas de acondicionar el puré adicionando diferentes proporciones de agua (10-20 y 40% p/p). Posteriormente, se evaluó la adición de algunos mejoradores de textura como lo son los monoglicéridos y la pectina, en una proporción de 0,5% en base seca (bs) utilizando el mejor producto obtenido después del acondicionamiento. Esto dio como resultado la elaboración de tres productos finales:

- Puré escaldado, sulfitado, y con 40% agua (puré simple)
- Puré simple con la adición de 0,5% (bs) de monoglicéridos
- Puré simple con la adición de 0,5% (bs) de pectina

El estudio de las condiciones de secado se llevó a cabo únicamente con el puré simple. Las variables evaluadas fueron: diferentes presiones de vapor (30, 40, 50 y 60 lb/plg²) en los tambores, distintas velocidades de rotación (entre 0,5 y 3,5 rpm) y diferentes distancias entre los tambores (desde 0,010 hasta 0,016 plg).

Para estudiar el efecto de la temperatura en la rehidratación del puré, se trabajó con dos métodos de rehidratación: agua fría (19 °C) y agua en ebullición (96 °C), utilizando en ambos una relación p/p de 1 : 8,5, esto es, para 1 g de puré de papa seco se adicionaron 8,5 g de agua, con agitación constante. Se evaluó como alternativa de rehidratación el empleo de agua fría seguido por un calentamiento en microondas por 20 s con un nivel de 100% de energía (120v, 13A, 60Hz).

Análisis sensorial de los productos terminados

Los productos secos obtenidos en el estudio de secado, fueron evaluados sensorialmente por 8 jueces, en cuanto a color, espesor y apariencia de las hojuelas. El análisis se llevó a cabo de una manera informal, donde únicamente se recopilaban las opiniones generales de los jueces.

Las papas deshidratadas obtenidas de la aplicación de los pretratamientos y/o distintas condiciones de secado, cuya humedad final oscilaba entre un 5 y 10%, fueron rehidratadas y analizadas informalmente en sus características sensoriales, para evaluar su aceptación y así poder seleccionar un tratamiento previo al secado y las mejores condiciones de trabajo del secador. Para realizar el análisis las muestras se rehidrataron empleando el método del microondas descrito en la sección anterior.

Se realizó un análisis sensorial informal con 8-10 jueces utilizando una escala de 150 puntos, para calificar el olor, sabor, textura, color y apariencia de los productos terminados. Al ser el número de jueces tan pequeño, no se realizaron los análisis de varianza para determinar diferencias significativas, sino que se tomaron en cuenta únicamente las opiniones generales de cada uno de los panelistas.

Además, se compararon sensorialmente el puré obtenido con el mejor proceso de escaldado y sulfitado (puré simple), los purés obtenidos con la adición de monoglicéridos, con pectina y el puré de la marca comercial "Idahoan". Este análisis se realizó luego de ser rehidratados con leche en una proporción en peso de 1: 8,5 con 0,2% de sal y 6,2% de mantequilla para el caso de los purés elaborados en la investigación y rehidratando el puré de la casa comercial según las recomendaciones del empaque, con la adición de sal y mantequilla en la misma cantidad que en los purés de prueba.

Por último, se analizó formalmente mediante un análisis de aceptación general, el puré de papa seleccionado como el mejor. Para ello se empleó una escala hedónica estructurada de 150 puntos con las siguientes características sensoriales: sabor a papa, agrado del sabor, color amarillo, agrado del color, olor, textura, agrado de la textura apariencia y gomosidad.

Estudio preliminar de almacenamiento y vida útil

Los productos elaborados con diferentes pretratamientos de escaldado y sulfitado, secados bajo las mejores condiciones obtenidas en el estudio, fueron almacenados durante un mes a temperatura de refrigeración (5 °C), ambiente (22-24 °C) y a 37 °C. El tipo de empaque empleado fue el polietileno de alta densidad.

Durante el almacenamiento se observó el color de las muestras obtenidas con los diferentes pretratamientos y éste se comparó con un control (sin pretratamientos). Además se evaluó preliminarmente el olor, color y sabor de estos productos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis de la materia prima y elaboración del puré

La importancia de conocer a fondo las características de la materia prima con la que se va a trabajar radica principalmente en la necesidad de controlar todos aquellos parámetros que pueden intervenir en el proceso de deshidratación. Además, es necesario asegurarse que todos los lotes empleados tienen las mismas características físicas y químicas para así evitar que éstas se conviertan en una variable del proceso.

Como se puede observar en el Cuadro 1, el contenido de sólidos totales en las papas se encuentra alrededor del 20% recomendado por Greensmith (1971) para obtener buenos rendimientos en el proceso de secado. Además, el bajo contenido de azúcares reductores reduce la posibilidad de que se presente el oscurecimiento no enzimático de la hortaliza por la unión de los grupos carbonilo de los azúcares reductores con los grupos amino libres, reacción que se acelera con el calor (Cheftel, *et al.*, 1983).

Cuadro 1. Análisis químicos de las papas frescas

Análisis	Resultado (%)
Humedad	78,8 ± 0,3
Proteínas	2,0 ± 0,2
Azúcares totales	0,45 ± 0,1
Azúcares reductores	0,45 ± 0,1
Sólidos solubles	3,75 ± 0,2
Cenizas	0,85 ± 0,1
Almidón	12,6 ± 1,0

Uno de los principales factores que afecta la calidad del puré de papa deshidratado es la "pastosidad" una vez rehidratado el producto, la cual se debe básicamente a la ruptura de las células durante el proceso de triturado, con la consecuente liberación del almidón (Torrey, 1974). Los resultados de la evaluación de los diversos métodos de trituración de los cubos de papa se presentan en el Cuadro 2.

Según los datos obtenidos, el molino de carne con la malla de 4,5 mm de diámetro en los orificios, es el más adecuado para la elaboración del puré, pues se obtiene un producto con sabor característico a papa cocida. Los pequeños grumos que se presentan no son un problema, ya que son eliminados al ser pasados por los cilindros del secador de tambores. Con los otros métodos empleados se presentó un sabor característico a almidón en el puré recién molido, el cual no es aceptable. Lo anterior evidencia la ruptura de los gránulos de almidón durante la trituración.

Cuadro 2. Resultados de las pruebas preliminares de trituración de las papas para la elaboración del puré*

Tipo de triturador	Observaciones
Molino de carne	malla 4,5 mm Molienda adecuada, gruesa. Puré no "gomoso"
	malla 3,0 mm Molienda muy fina que desprende el almidón. Puré "gomoso"
Molino de martillos	Molienda muy fina que desprende el almidón. Puré "gomoso"
"Cutter"	Se desprende el almidón. Puré "gomoso"
Licuada	Molienda muy fina que desprende el almidón. Puré "gomoso"

* Se refiere al puré obtenido que será posteriormente deshidratado.

Luego de llevar a cabo la deshidratación del puré por medio del secador de tambores, este sabor "almidonoso" se intensifica en aquellos casos en los que desde el inicio se presentó el problema, lo cual es un indicador de que al formarse la película que se adhiere a los tambores, se rompen algunas células que liberan el almidón. El puré instantáneo obtenido usando el molino de carne con malla de 4,5 mm, luego de la rehidratación, presentaba la textura gomosa casi imperceptible, por lo que se decidió seleccionar este equipo para la elaboración del puré.

Estudio de los tratamientos preliminares

Con respecto a las pruebas de escaldado, se encontró que tiempos inferiores a 12 min con una capa de 5 cm de cubos en la canasta del escaldador, no son suficientes para provocar una cocción de los cubos de papa por lo que el puré obtenido presenta un sabor crudo y a almidón muy fuerte. Además, un proceso de escaldado ineficiente provoca colores grises debidos al pardeamiento enzimático. Se observó que con 12 min de escaldado se obtiene una cocción adecuada para la elaboración del puré. Asimismo se observó que después del escaldado es necesario realizar un lavado de las papas para eliminar el almidón superficial que se desprende durante el proceso de cocción.

Al usar el método combinado de escaldado y sulfitado no se encontraron diferencias visibles en el color de los productos, sin embargo durante el almacenamiento del producto, el sulfito adquiere una mayor importancia debido a que ayuda a conservar el color del puré y favorece la vida útil del producto terminado.

Tal y como lo mencionan Wadsworth *et al.* (1967), el grosor y la uniformidad de la película de puré adherida a la superficie de los tambores son factores de suma importancia en la determinación de la máxima eficiencia del proceso. Al encontrarse que el paso del puré por los tambores del secador se llevó a cabo en forma heterogénea, fue necesaria la adición de agua a la masa para hacerlo más fluido y ayudar a la homogeneidad del producto final. Se probaron diferentes proporciones de agua adicionadas al puré (10, 20 y 40% p/p) y se determinó que con un 40% p/p de agua se logra este objetivo, ya que se obtiene un puré con una cantidad de sólidos solubles entre 18 y 20%, lo cual es recomendable para ser utilizado en este tipo de secadores (Wadsworth *et al.*, 1967; Onayemi y Potter, 1974; Espeleta, 1992).

A pesar de que en el puré simple (únicamente con papas escaldadas, sulfitadas y con un 40% de agua) el sabor y la textura almidonosa fueron aceptables, se elaboraron dos purés evaluando en uno la adición de monoglicéridos y en el otro la adición de pectina, con el fin de ver si se obtenía un mejor producto. Se encontró que con el uso de estos aditivos en una concentración de 0,5% p/p en base seca, se logra una leve mejora en el sabor y en la textura del producto final. Además, los monoglicéridos dan una textura más suave y agradable que la pectina. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas en el análisis sensorial de los productos con y sin aditivos (monoglicéridos o pectina) después de rehidratados.

Con respecto al grosor de la película de puré (el cual es directamente proporcional a la separación entre los tambores), se probaron diferentes distancias entre los cilindros, que oscilaron entre 0,010 y 0,016 plg, encontrándose que menos de 0,014 plg de distancia provoca productos sumamente finos, polvorientos y difíciles de despegar de los tambores. Por esta razón se seleccionó un espesor de 0,016 plg, siendo además uno de los espesores recomendados por Wadsworth *et al.* (1967) en su estudio de puré de camote y está dentro de los límites que menciona Torrey (1974) para puré de papa.

La Figura 3 presenta una comparación entre las diferentes condiciones de secado ensayadas en el secador de tambores para el puré de papa. Tomando en cuenta que la norma Centroamericana para puré de papa instantáneo (ICAITI, 1983) permite un máximo de 10% de humedad en el producto final, es posible establecer diferentes condiciones de proceso según se muestra en dicha figura. Sin embargo hay que tomar en cuenta las características sensoriales del puré deshidratado antes de hacer una selección final de las condiciones del proceso.

Un aumento en la presión de vapor de los tambores, manteniendo constante la velocidad de rotación y la distancia entre los mismos, así como una misma carga de alimentación al secador, provoca una mayor y mejor deshidratación del producto. Para una misma presión de vapor en los tambores, al aumentar la velocidad de los mismos, manteniendo constante las demás condiciones, se obtiene una humedad mayor en el producto final debido básicamente a que el tiempo de exposición al calor de la película de papa es menor.

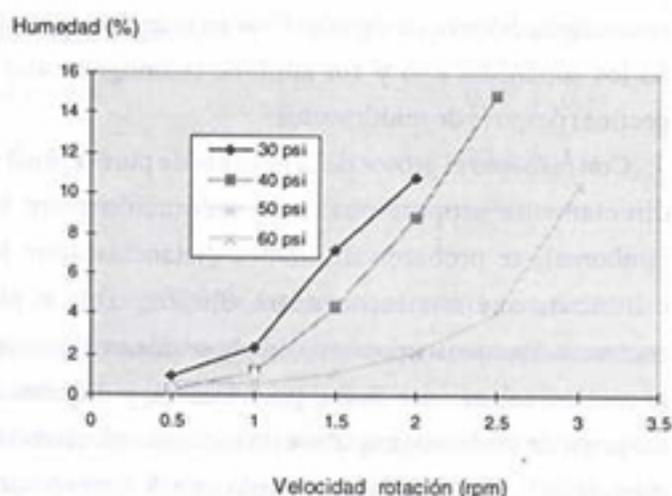


Figura 3. Cinéticas de secado del puré de papa elaborado en secador de tambores a diferentes condiciones del proceso

En la Figura 3 es posible observar que para obtener una humedad final del 10% aproximadamente, se requiere de 3 rpm a 40 lb/plg², mientras que a 30 lb/plg² se necesitará de 1,7 rpm, lo cual implica un mayor tiempo de secado puesto que los tambores van a una velocidad inferior. Esta observación de que el incremento de la presión de vapor disminuye relativamente el tiempo de retención de la muestra y provoca un aumento en los rangos de producción, concuerda con lo planteado por Ziegler y Spadaro (1968).

Sin embargo, el aumento de la presión de vapor en los tambores tiene un límite máximo, puesto que después de ciertas presiones de vapor los tambores se encuentran tan calientes que tienden a repeler el puré en la alimentación y por lo tanto la película no es uniforme (Wadsworth *et al.*, 1967). Además, la temperatura tan alta puede llegar a quemar el producto si no se controla bien el tiempo de retención de la muestra en los tambores.

Se encontró que al aumentar la velocidad de los tambores para una misma presión de vapor, la película de puré se hace más uniforme debido a que la cantidad de muestra adherida a los tambores es menor, lo cual provoca que dicha capa disminuya el efecto de rugosidad en la superficie de los tambores y se disminuya el factor de fricción. Además, cuando el grosor de la película disminuye y la velocidad de los tambores se incrementa se obtiene como resultado un aumento en el rango de secado (Wadsworth *et al.*, 1967). Lo anterior implica que es más conveniente secar con la velocidad de rotación más alta que provea una humedad final adecuada y a una temperatura a la cual no se deteriore la calidad del producto.

Para determinar cual de los productos obtenidos presentaba la mejor calidad, se llevó a cabo un análisis sensorial informal con los purés cuya humedad se encontró dentro del rango de 5 a 10%, establecido por la norma del ICAITI (1983) y que corresponden a las siguientes condiciones de secado: 40 lb/plg² y 1,5 rpm; 50 lb/plg² y 2 rpm y 60 lb/plg² y 2,75 rpm. La opinión general de los panelistas indicó que no hay diferencias aparentes en cuanto a las propiedades organolépticas de estos productos, por lo que es indiferente desde el punto de vista sensorial, elegir cualquiera de estas condiciones para la elaboración del puré. El color se mantuvo amarillo claro en todas las muestras; el sabor fue característico a papa pero poco intenso y finalmente la textura no presentó problemas de pastosidad o textura "almidonosa". Lo anterior indica que la elaboración de puré de papa instantáneo puede hacerse bajo cualquiera de las condiciones de secado anteriormente

mencionadas y el factor de mayor peso será el costo del proceso de elaboración, por lo que se eligió 60 lb/plg² y 2,75 rpm ya que es la que emplea un menor tiempo de proceso.

En el Cuadro 3 se puede observar los resultados de los análisis físicos y químicos del puré de papa simple obtenido bajo las siguientes condiciones de secado: 60 lb/plg², 0,016 plg, 2,75 rpm. Es importante destacar que todos los parámetros se encuentran dentro de lo establecido por la norma (ICAITI, 1983).

Cuadro 3. Caracterización físico-química del puré de papa deshidratado

Tipo de análisis	Resultado
Azúcares totales (%)	5,9 ± 0,3
Azúcares reductores (%)	2,4 ± 0,3
Sulfito (ppm)	254 ± 10
Humedad (%)	8,1 ± 0,3

De todos los métodos de rehidratación ensayados, la adición de agua a ebullición en una proporción de 1:8,5 con agitación constante resultó ser el mejor. El uso de agua con menor temperatura (19 °C) no favorece la rehidratación y el puré se vuelve granuloso y poco homogéneo. Para una rápida rehidratación del puré, la adición de agua fría con un posterior calentamiento en un horno de microondas por 20 s, con una energía máxima (120v, 13 A, 60 Hz) favorece la textura y la homogeneidad del producto.

Se encontró una marcada diferencia entre los purés desarrollados en esta investigación y el de la casa comercial "Idahoan"; destacándose una notable preferencia por los primeros. La textura, el sabor y el color de los purés obtenidos en este estudio fueron las características mejor evaluadas. El "Idahoan" tiene una textura de compota o comida de bebé no característica a la de un puré, un color pálido y es muy insípido, mientras que los otros se parecen

más a un puré recién elaborado, con un color amarillo más intenso y un sabor un poco más fuerte; aunque cabe destacar que el sabor sigue siendo débil. Es importante señalar que en ninguno de los purés evaluados se presentó la "gomosidad" que es frecuente en este tipo de productos.

De todos los purés estudiados el que se elaboró utilizando un 0,5% de monoglicéridos tuvo la mayor aceptación de los panelistas en cuanto a sabor, y además una preferencia ligeramente superior en textura y agrado general. No obstante, el puré sin aditivos (puré simple) fue bien calificado, por lo que se podría decir que, tomando en cuenta únicamente la textura, es indiferente el uso o no de monoglicéridos o pectina.

Se determinó que la aceptación general del puré obtenido bajo las mejores condiciones de proceso (60 lb/plg², 2,75 rpm y 0,016 plg entre tambores), es muy buena, tanto por el sabor como por el color. Además, según se observa en el Cuadro 4, a pesar de que la textura no obtuvo puntuaciones muy altas, la "gomosidad" del puré no fue un factor relevante en este producto.

Es posible observar en dicho cuadro que las puntuaciones

Cuadro 4. Aceptación del puré de papa simple deshidratado bajo las mejores condiciones establecidas para el proceso*

Característica evaluada	Promedio (puntos)**
Color amarillo	84
Agrado del color	126
Sabor a papa	105
Agrado del sabor	108
Textura	85
Agrado de la textura	90
Gomosidad	20

* 60 lb/plg², 2,75 rpm, 0,016 plg entre tambores

** Máximo 150 pts

para el sabor y para color corresponden a la categoría de "aceptable" (105-150 pts) y la textura se encuentra dentro de la categoría de "indiferencia" (75-104 pts).

Estudio preliminar de almacenamiento y vida útil

Se analizaron los cambios de color, textura, olor y sabor y el efecto de los pretratamientos en el puré de papa deshidratado durante un mes de almacenamiento a 5, 22 y 37 °C. Los resultados se encuentran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Estudio de almacenamiento del puré de papa deshidratado en secador de tambores

Tiempo Pretratamiento (días)	Atributo	Observaciones	Temperatura			
			5 °C	22 °C	37 °C	
0	Escaldado	color	(±)			
		olor	suave, característico			
		sabor	característico, cocido fuerte			
	Escaldado sulfitado	color	(±)			
		olor	característico			
		sabor	característico, cocido fuerte			
10 días	Escaldado	color	(±)	(±)	(±)	
		olor	característico	débil	débil	
		sabor	característico	característico	débil-añejo	
	Escaldado-sulfitado	color	(±)	(±)	(±)	
		olor	característico	débil	débil	
		sabor	característico	característico	débil-añejo	
	1 mes	Escaldado	color	(±)	(±)	(±)
			olor	caract. débil	inoloro	añejo
			sabor	característico	caract. débil	añejo
		Escaldado-sulfitado	color	(±)	(±)	(±)
			olor	característico	débil	añejo
			sabor	característico	caract. débil	añejo

(±) amarillo característico

El escaldado de las papas da como resultado un color amarillo característico de este tipo de alimento y el sulfitado provoca que este color se mantenga por más tiempo en el almacenamiento. Para todos los casos, las muestras que han sido escaldadas y sulfitadas son las que presentan mejores características organolépticas y las que mantienen dichas características por más tiempo.

El mayor deterioro de los productos se observa en el almacenamiento en incubación (37 °C), de donde se puede destacar que después de 10 días de almacenados, los productos presentan sabor "añejo" y son prácticamente inoloros. Es en refrigeración donde las características sensoriales de los productos se mantienen en mejores condiciones.

BIBLIOGRAFIA

- Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official methods of analysis. 15 ed. Washington D. C. V. 2.
- CHEFTEL, J; CHEFTEL, H. & BESACON, P. 1983. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. España, Acribia. V. 2.
- ESPELETA, I. 1992. Departamento de Control de Calidad. Productos GERBER Centroamericanos S.A. San José. Comunicación personal.
- GREENSMITH, M. 1971. Practical dehydration. London, Food Trade Press.
- ICAITI,. 1983. Norma Centroamericana 34-146. Puré de papa instantáneo: especificaciones. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala, 4 p.
- LESCANO, C. 1981. Drying of potatoes in Perú. In Yaciuk, G. ed. Food drying proceedings of a workshop held at Edmonton, Alberta, 6-9 jul. Ottawa, IDRC.

EFFECTO DE LA HARINA DE CEBALOTORA DE CAMARON SOBRE LA PIGMENTACION Y CONTENIDO DE COLESTEROL EN LA YEMA DEL HUEVO

ONAYEMI, O & POTTER, N. 1974. Preparation and storage properties of drum-dried white yam *Dioscorea rotundata* flakes. J. Food Sci. 39(3): 559.

SEGURA, E. 1982. Producción de puré de papa deshidratada. Alimentos. 2: 14.

TORREY, M. 1974. Dehydration of fruits and vegetables. New Jersey, Noyes Data.

UNCTAD/GATT. 1993. Market study. Dehydrated vegetables. A survey of mayor markets. Geneva, International Trade Centre.

VAN DER SCHILD, J. 1977. Industrial processing of potato products. Institute for storage and processing of agricultural produce (IBUL).

WADSWORTH, J.; ZIEGLER, G.; GALLO, A. & SPADARO, J. 1967. Factors affecting film thickness and uniformity on double drum dryer during dehydration of sweet potato flakes. Food Technol. 21(4): 182.

ZIEGLER, G. & SPADARO, J. 1968. Drum-dried carrot puree. Food Eng. 40(12): 101.

RESUMEN
El efecto de la harina de cebaleta de camarón sobre la pigmentación y el contenido de colesterol en la yema del huevo se estudió en un experimento de laboratorio. Se utilizaron tres niveles de harina de cebaleta de camarón (0, 10 y 20%) en la preparación de la yema del huevo. Los resultados mostraron que el contenido de colesterol en la yema del huevo aumentó significativamente con el aumento de la harina de cebaleta de camarón. La pigmentación de la yema del huevo también aumentó con el aumento de la harina de cebaleta de camarón.

ABSTRACT
The effect of shrimp tail meal on the pigmentation and cholesterol content in the egg yolk was studied in a laboratory experiment. Three levels of shrimp tail meal (0, 10 and 20%) were used in the preparation of the egg yolk. The results showed that the cholesterol content in the egg yolk increased significantly with the increase of shrimp tail meal. The pigmentation of the egg yolk also increased with the increase of shrimp tail meal.

INTRODUCTION
The shrimp tail meal is a by-product of the shrimp processing industry. It is rich in protein and contains a high amount of chitin. The chitin in shrimp tail meal is a natural source of chitin oligosaccharides, which have been shown to have various biological activities. One of the activities of chitin oligosaccharides is to increase the cholesterol content in the egg yolk. This is because chitin oligosaccharides can bind to the cholesterol in the egg yolk and prevent it from being oxidized. This study was conducted to determine the effect of shrimp tail meal on the pigmentation and cholesterol content in the egg yolk.

CONCLUSION
The results of this study show that the addition of shrimp tail meal to the egg yolk significantly increases the cholesterol content and the pigmentation. This suggests that shrimp tail meal can be used as a natural source of chitin oligosaccharides to improve the quality of egg yolk products. Further studies are needed to determine the optimal concentration of shrimp tail meal for this purpose.