

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

5.1.1 CONCLUSIONES PARA CONSERVAS DE NOPAL EN ALMÍBAR

- Se estableció que un nivel medio entre los propuestos para cada factor es decir (25°B/80°C/2`) correspondientes a la concentración de sólidos solubles, temperatura y tiempo de escaldado por inmersión de la penca de nopal respectivamente; inducen al líquido de cobertura de la conserva tener pH comprendido entre (4.86-6.55), remanente de sólidos solubles (21.7°B) y acidez (0.153-2.66) g. ácido oxálico/l.
- El tratamiento que cumple con los parámetros establecidos en esta investigación: pH bajo, mayor remanente de sólidos solubles, mayor acidez en el líquido de cobertura y mayor aceptación entre los degustadores es T7 (30°B/90°C/1`).

5.1.2 CONCLUSIONES PARA CONSERVAS DE NOPAL EN SALMUERA

- Se estableció que un nivel medio entre los establecidos para cada factor es decir (Salmuera 2.5%/80°C/2´) que corresponden a la concentración de sólidos solubles, temperatura y tiempo de escaldado por inmersión de la penca de nopal; inducen a tener en el líquido de cobertura un pH entre (5.36-5.82), densidad (0.99-1.008) g/ml y acidez (0.47-0.94) g. ácido oxálico/l.
- El tratamiento que cumple con los parámetros establecidos en esta investigación: pH bajo, mayor remanente de sólidos solubles, mayor acidez en el líquido de cobertura y mayor aceptación entre los degustadores es T6 (Salmuera 3%/70°C/3´).
- Al no existir significación estadística para las variables color, olor y sabor pero si diferencia entre las medias se acepta la hipótesis alternativa, la cual dice “Los parámetros de proceso inciden en el pH, acidez, densidad, concentración de sólidos solubles del líquido de cobertura y en la aceptabilidad de las conservas de nopal en almíbar y salmuera a los 5 y 40 días de ser elaboradas”.

5.2 RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar la cosecha de la penca de nopal de dos a tres horas después de la salida del sol para así evitar un contenido alto de acidez y se debe efectuar el corte de manera cuidadosa para así impedir daños en la base ya que pueden ser una vía de contaminación microbiana.
- Se recomienda mantener la penca de nopal luego de su cosecha en refrigeración, previo a su procesado ya que esto ayuda a reducir la velocidad de respiración, la pérdida por transpiración, el crecimiento de microorganismos y prolonga su vida pos cosecha.
- En la elaboración de conservas de nopal en almíbar y salmuera, al adicionar el líquido de cobertura es indispensable que se lo realice a una temperatura de 85 °C y al mismo tiempo hay que dejar un espacio de cabeza del 6-10 % con la finalidad de mejorar la transferencia de calor, eliminar el aire ocluido e impedir la contaminación microbiana.
- Es necesario dar a conocer y transmitir a las personas, que la penca de nopal también se la puede consumir como verdura, ya que contribuye con una alta proporción de agua a la dieta, es rica en: fibra dietética y minerales, tiene: bajo contenido de lípidos, hidratos de carbono y proteínas, lo cuál la hace comparable a varias frutas y hortalizas. Y el mucílago que posee es útil como controlador de los niveles excesivos de azúcar en el cuerpo, disminuye el colesterol en la sangre. De tal modo que debido a estos componentes integra una dieta saludable.

5.2.1 RECOMENDACIONES PARA CONSERVAS DE NOPAL EN

ALMÍBAR

- Establecer si las concentraciones de azúcar 20 y 30 °B en el líquido de cobertura son inhibitoras o inoperantes frente a los microorganismos.
- Establecer si la combinación de temperatura y tiempo utilizada para el escaldado en esta investigación permite una pérdida mínima de aromas y sustancias hidrosolubles, inactivación adecuada de enzimas sin reblandecer excesivamente el producto.
- Investigar los efectos del escaldado en la penca de nopal considerando el grado de maduración, tamaño del corte, relación superficie/volumen de las piezas, relación cantidad de alimento/agua, temperatura/tiempo de escaldado, sistema de escaldado.
- Investigar los efectos del remojo considerando el grado de madurez, tamaño de corte, relación cantidad del alimento/agua con la finalidad de establecer los mejores parámetros en la remoción de saponinas, taninos, mucílago y acidez en la penca de nopal.
- Investigar si los ácidos orgánicos contenidos en la penca de nopal se pierden durante el proceso de escaldado por inmersión, o si la totalidad o remanente de estos inciden en el pH y acidez del líquido de cobertura de la conserva. Además si influyen estos en la acción conservadora del azúcar.
- Se recomienda la combinación de algunos métodos de conservación de los alimentos, con la finalidad de que el tratamiento térmico no sea excesivo y se reduzca al mínimo las pérdidas en valor nutritivo del alimento.

5.2.2 RECOMENDACIONES PARA CONSERVAS DE NOPAL EN

SALMUERA

- Establecer si la concentración al 2 y 3% de cloruro de sodio en el líquido de cobertura son inhibidoras o inoperantes frente a los microorganismos.
- Establecer si la combinación de temperatura y tiempo utilizada para el escaldado en esta investigación permite una pérdida mínima de aromas y sustancias hidrosolubles, inactivación adecuada de enzimas sin reblandecer excesivamente el producto.
- Investigar los efectos del escaldado en la penca de nopal considerando el grado de maduración, tamaño del corte, relación superficie/volumen de las piezas, relación cantidad de alimento/agua, temperatura/tiempo de escaldado, sistema de escaldado.
- Investigar si los ácidos orgánicos contenidos en la penca de nopal se pierden durante el proceso de escaldado por inmersión, o si la totalidad o remanente de estos inciden en el pH y acidez del líquido de cobertura de la conserva. Además si estos influyen en la acción conservadora de la sal.
- Investigar los efectos del remojo considerando el grado de madurez, tamaño de corte, relación cantidad del alimento/agua con la finalidad de establecer los mejores parámetros en la remoción de saponinas, taninos, mucílago y acidez en la penca de nopal.
- Se recomienda la combinación de algunos métodos de conservación de los alimentos, con la finalidad de que el tratamiento térmico no sea excesivo y se reduzca al mínimo las pérdidas en valor nutritivo del alimento.

CAPÍTULO VI

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, asegurar el aprovechamiento eficaz de la penca de nopal proveniente del sector primario (Cuenca del Chota, Mira y Salinas) localizada en las provincias de Imbabura y Carchi; al adicionar valor agregado mediante la agroindustria, satisfaciendo además la necesidad primordial del ser humano, la alimentación.

La penca de nopal en almíbar o salmuera presenta una apariencia aceptable y agradable para el consumidor e incluso es ampliamente recomendada por los nutriólogos, debido a sus atributos que le hacen un alimento rico en minerales como: el potasio, magnesio, sílice, sodio, pequeñas cantidades de hierro, aluminio entre otros.

Tanto para almíbar y salmuera la penca de nopal fue sometida a las siguientes operaciones: recepción, selección, lavado, desespinado, trozado, disminución manual de mucílago, corte, remojo, escurrido 1, fijación de color y escaldado, escurrido 2, envasado, preparación del líquido de cobertura, llenado, cerrado, tratamiento térmico, enfriado, etiquetado y almacenamiento difiriendo una variante de otra en el tipo de soluto (azúcar o sal) usado en el proceso de preparación del líquido de cobertura.

Las variables en estudio que se evaluaron en el líquido de cobertura de las conservas de penca de nopal en almíbar y salmuera a los 5 y 40 días de ser elaboradas, fueron: pH, sólidos solubles, densidad y acidez, cabe aclarar que se alternó la variable de densidad para salmuera.

El análisis estadístico que se empleó en las conservas de nopal en almíbar y salmuera fue un Diseño Experimental, Completamente al Azar con arreglo factorial $A \times B \times C$, donde **A** corresponde a (Concentración de sólidos solubles) en el líquido de cobertura, **B** (Temperatura de escaldado) y **C** (Tiempo de escaldado) por inmersión de la penca de nopal, respectivamente.

Las características del experimento fueron tres repeticiones, ocho tratamientos y veinte y cuatro unidades experimentales conformadas cada una por 200 g de penca de nopal escurrida, acompañada de 250 ml de líquido de cobertura.

Además se contó con un análisis sensorial de: color, olor y sabor para penca de nopal en almíbar y salmuera efectuado a los 40 días con ayuda de ocho degustadores. Para el análisis sensorial se empleó la prueba de Friedman. Se realizó un análisis microbiológico de recuento estándar en placa, mohos y levaduras, y químico de carbohidratos totales, humedad, proteína, cenizas y vitamina C.

Al finalizar la investigación se determinó que los dos mejores tratamientos que cumplieron con los parámetros establecidos bajo pH, mayor cantidad de sólidos solubles, mayor acidez en el líquido de cobertura y gran aceptación por los degustadores, fueron: T7 (30 °B/90 °C/1´) para almíbar y T6 (Salmuera 3 %/70 °C/3´) para salmuera.

SUMMARY

This research had like aim, ensure the effective use of the cactus stalk from the primary sector (Chota's Cuenca, Mira and Salinas) located in Imbabura and Carchi provinces, by adding a value added through agribusiness, for satisfying too primordial need of the humans, feeding.

The cactus stalk in syrup or brine shows a pleasant appearance and acceptable to consumers and even is widely recommended by nutritionists, because of their attributes that make it food rich in minerals like potassium, magnesium, silicon, sodium, small amounts of iron, aluminum and others.

For both syrup or brine cactus stalk was subjected to the following operations: reception, selection, washing, fillet, stick, manual drop of mucilage, cut, soaked, drained 1, setting color and scalding, drained 2, packaging, coverage liquid preparation, filling, closing, thermal treatment, cooling, labeling and storage differing variant in the type of solute (sugar or salt) used in the preparation process of the coverage liquid.

The study variables that were evaluated in the coverage liquid of the cactus stalk canned in syrup and brine at 5 and 40 days of being developed, were: pH, soluble solids, density and acidity, we must emphasize, that the density variable for brine was alternated.

The statistical analysis used in canned of cactus in syrup and brine was an experimental design, completely randomized design with factorial arrangement $A \times B \times C$, where A corresponds to (soluble solids concentration) in the coverage liquid, B (scalding temperature) and C (scalding time) by immersing of the cactus stalk, respectively.

The characteristics of the experiment were three replications, eight treatments and twenty-four experimental units each made up of 200 g of drained cactus stalk, together with 250 ml of coverage liquid.

In addition we made a sensory analysis: color, smell and flavor for cactus stalk in syrup and brine made after 40 days with the help of eight testers. For the sensory analysis was used the Friedman test. Was performed an microbiological analysis of: standard count on plate, molds and yeasts, total chemistry carbohydrates, moisture, protein, cinder and vitamin C.

Upon completion of the investigation was could determined that the two best treatments that met the parameters of low pH, higher content soluble solids, higher acidity in the coverage liquid and great acceptance by the testers were: T7 (30 ° B/90 C / 1 ') for syrup and T6 (Brine 3% / 70 ° C / 3 ') for brine.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

7.1 BIBLIOGRAFÍA DE TEXTOS

- **BARGET, J.** (1963) “Conservas vegetales: Frutas y Hortalizas”, Segunda Edición, Salvat Editores, Barcelona.
- **FELLOWS, P.** (2007) “Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y Prácticas”. Segunda edición.
- **FAO.** (2006) “Utilización agroindustrial del nopal. Boletín 162”.
- **FAO.** (1999) “Agro ecología; Cultivo y Usos del Nopal”, Roma, FAO.
- **GUERRERO D. y GUAMIALAMA V.** (2006) “Efecto de los preparados enzimáticos Pectinex Ultra Sp-L y Amilase AG 300L en la obtención de pulpa de tuna de castilla (*Opuntia ficus indica*)”, Tesis de ingeniería Agroindustrial., UTN.
- **ICMFS.** (1998) “Microorganismos de los alimentos 5. Características de los patógenos microbianos”, Primera edición.
- **ICMFS.** (1980) “Ecología microbiana de los alimentos. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos”.

- **NTE 0380:86** para conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico.
- **NTE 0389:86** para conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno pH.
- **NTE 0381:86** para conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciométrico de referencia.
- **VACAS PALACIOS SANTIAGO MARCELO.** (1994). “Enconfitado de la corteza de los cítricos”, Tesis de ingeniería agroindustrial, UTN.

7.2 BIBLIOGRAFIA DE INTERNET

- http://www.bilbao.net/castella/salud_consumo/publicaciones/etiquetado_alimentos/ficheros/11.%20frutas,%20verduras%20y%20derivados/conservas%20vegetales/norma%20tecnica%20general.pdf
- <http://www.ciad.mx/boletin/julago03/efecto.pdf>
- http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp
- <http://www.fao.org>
- [http://www. Infoagro.com](http://www.Infoagro.com)
- <http://www.quiminet.com.mx/pr1/Estudios+de+Estabilidad+Acelerada+para+vida+de+anaquel+en+alimentos.htm>
- <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/620/62060208.pdf>