

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Desarrollo de queso tipo Petit Suisse adicionado con xoconostle (*Opuntia joconostle*)

La Paz, B.C.S., a 10 de Octubre de 2014



María Fernanda Sánchez Roa, Julia Alejandra Blancas Nápoles, Mario Márquez Lemus, Epifanio Jiménez García, María Elena Sánchez-Pardo*

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias

Biológicas. Departamento de Ingeniería Bioquímica, alimentoselena@hotmail.com, msanchezp@ipn.com.mx



Resumen

El xoconostle es una importante fuente de ingresos de familias mexiquenses, genera más de 65,000 empleos directos en todo su proceso productivo, por lo que darle una alternativa tecnológica tendrá impacto económico positivo para México. Por ello, en este proyecto se aprovechó el xoconostle como ingrediente para la elaboración de queso tipo Petit Suisse, 60% de queso elaborado se mezcló con 40 % de mermelada de xoconostle. El producto fue inocuo, de alta aceptación sensorial, presentó fibra cruda y residuo mineral aportados por el xoconostle, además de compuestos fenólicos con 75 % más de actividad antioxidante.

Palabras clave: xoconostle, queso, mermelada, fenólicos, actividad antioxidante.

Abstract

The xoconostle is an important source of income for families from Mexico State, and it generates more than 65,000 jobs for production process, that is why, the processing of xoconostle causes a positive economic impact for Mexico. Xoconostle was used as an ingredient for developing Petit Suisse type cheese. Cheese (60%) was mixed with xoconostle jam (40%). This product was innocuous, with better sensorial characteristics, and crude fiber and mineral residue, due to xoconostle. In addition xoconostle Petit Suisse type cheese had more phenolic compounds and 75% higher antioxidant activity than commercial cheese.

Key words: xoconostle, cheese, jam, phenolic, antioxidant activity.

Área temática: Área 6. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Problemática

A pesar de que el xoconostle es un fruto muy utilizado en la elaboración de jugos, jaleas, mermeladas, aguas frescas y otras conservas de uso alimentario en México, poco esfuerzo se ha realizado para la mejora tecnológica de estos procesos y en su aplicación en nuevos productos alimenticios que incrementen su valor agregado y funcionalidad.

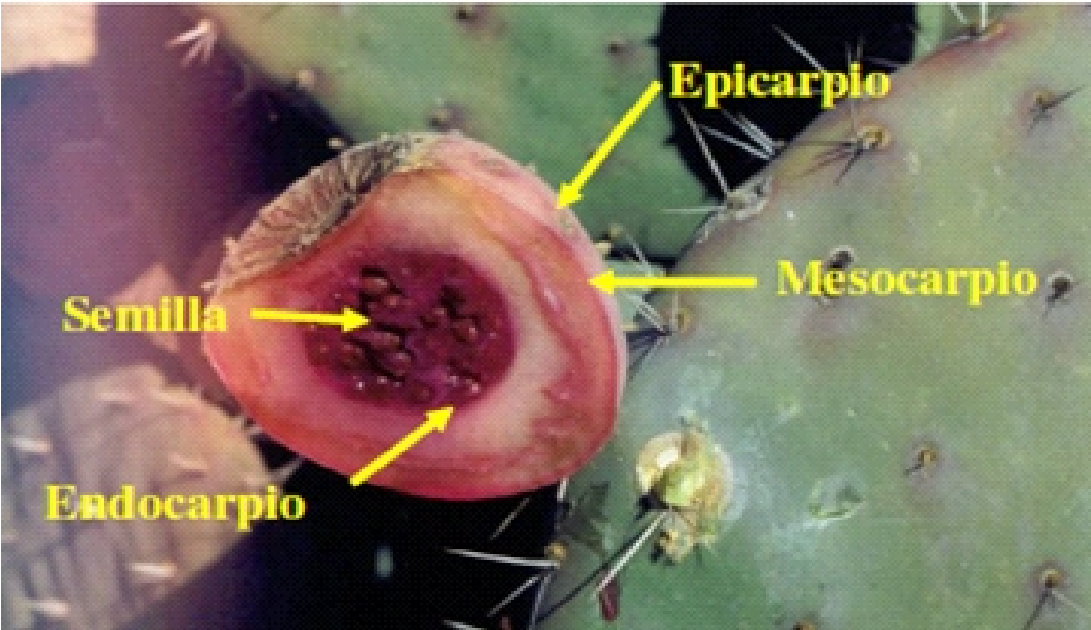


Figura 1. Corte longitudinal de xoconostle (Sánchez González, 2006).

Usuarios

Las dependencias federales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Salud (SS), dependencias estatales relacionadas al desarrollo rural, la sociedad en general que puede acceder a alimentos nutritivos y funcionales en beneficio de su salud.

Proyecto

El cultivo del xoconostle es sustentable, ya que requiere muy poca agua en comparación con los cultivos básicos, en el aspecto socioeconómico; en la actualidad es la principal fuente de ingresos de muchas familias mexiquenses, genera más de 65,000 mil empleos directos en todo su proceso productivo (SAGARPA 2012). El termino xoconostle (*Opuntia joconostle*) proviene del náhuatl de xocotochtli que significa “tuna ácida”, su importancia radica en la gastronomía mexicana al ser utilizado en ensaladas, mermeladas, dulces cristalizados, jugos, refrescos caseros, entre otros (Filardo et al 2006).

Los quesos se definen como los productos elaborados con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con o sin adición de microorganismos lácticos como fermentos de maduración, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos que por su proceso pueden ser: frescos, madurados o procesados (NOM-121-SSA1-1994). La mermelada empleada para la elaboración de queso tipo Petit Suisse se define como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa que se ha producido por la cocción y concentración de frutas como xoconostle, combinadas con agua y azúcar (CODEX STAN 296-2009). La razón de usar xoconostle (*Opuntia joconostle*) en la elaboración de queso tipo Petit Suisse, adicionado con mermelada de xoconostle, es aprovechar sus características funcionales y nutraceuticas.

El objetivo de este trabajo fue emplear xoconostle como un ingrediente en la elaboración de queso tipo Petit Suisse, aprovechando el mesocarpio del fruto., cuya estructura se describe en la figura 1.

Para la elaboración de queso tipo Petit Suisse se empleó como materia prima leche de vaca pasteurizada, crema de leche, cuajo, cloruro de calcio (NOM-121-SSA1-1994). El procedimiento empleado fue el siguiente: en un recipiente de acero inoxidable, conteniendo 1 litro de leche, se adicionaron 250 gramos de crema de leche, se aplicó agitación manual hasta su homogeneización y se colocó a fuego medio. Cuando se alcanzó una temperatura de 35°C, medida con termómetro de bolsillo con aguja de acero inoxidable (Extech-Instruments de 2,75 in [70 mm], temperatura desde -40 hasta 200 °C, precisión de ±1 °C); se adicionaron 100 mL de cloruro de calcio al 2.5% (p/v), agitando suavemente. Se apagó el fuego y agregaron 100 mL de cuajo al 1.5% (v/v); se homogeneizó por agitación y finalmente se dejó reposar por 15 minutos. Transcurrido este tiempo, se comenzó a cortar la cuajada, con un cuchillo de acero inoxidable formando cubos (2 cm x 2 cm x 2 cm aproximadamente) y se dejó reposar 10 minutos más. Se colocó una manta de cielo en el colador y vertió la cuajada, para su compresión suave para la separación del suero (desuerar). Se mezcló con mermelada de xoconostle en proporciones de 60% queso y 40% mermelada. Basándose en la metodología oficial de las Normas Oficiales Mexicanas, al producto resultante se le realizaron pruebas microbiológicas de bacterias

aerobias (NOM-092-SSA1-1994); coliformes totales (NOM-113-SSA1-1994); hongos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994) y *Staphylococcus aureus* (NOM-115-SSA1-1994). Se evaluó el nivel de aceptación del producto por el consumidor, empleando una escala hedónica de cinco puntos y apoyados por 100 evaluadores no entrenados, quienes consumieron el queso tipo Petit Suisse adicionado con mermeladas de xoconostle (Hernández-Alarcón, 2005). Se realizó el análisis químico y nutraceutico que incluyó: Determinación de humedad (NOM-086-SSA1-1994) usando la estufa (Genesys 10S-UV-VIS Thermo Scientific); proteína: método de Kjeldahl (NMX-F-068-S-1980); extracto etéreo: método de Soxhlet (NMX-F-089-S-1978); fibra cruda: NOM-086-SSA1-1994. Se hizo la determinación de polifenoles realizando el método espectrofotométrico (Genesys 10S-UV-VIS Thermo Scientific) de Folin-Ciocalteau en el queso tipo Petit Suisse adicionado de mermelada de xoconostle, además de medir su actividad antioxidante por los métodos ABTS (2, 2 'azinobis-(3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfónico)) y DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidracilo) (Martínez-Flórez et al 2002).

Los principales resultados incluyen la calidad microbiológica del producto. En la Tabla 1 se presentan los valores del análisis microbiológico, que demostró que el producto cumple con lo establecido en la norma Oficial Mexicana (NOM-121-SSA1-1994), siendo inocuo por no presentar microorganismos patógenos.

Tabla 1. Análisis microbiológico de queso tipo Petit Suisse con xoconostle		
Microorganismo	Queso tipo Petit Suisse con xoconostle	NOM-121-SSA1-1994 (Límite Máximo)
Coliformes totales	<10 UFC/gramo	<10 UFC/g o mL
Mesofílicos aerobios	<10 UFC/gramo	100 UFC/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	1000 UFC/g
Hongos y Levaduras	<10 UFC/gramo	500 UFC/g o mL

Respecto a la evaluación sensorial, el nivel de aceptación del producto por el consumidor fue de 9.38 en una escala de 6 a 10 “me gusta mucho” ya que la formulación con xoconostle, azúcar y goma guar contribuyeron con una pasta que se incorporó muy bien con el queso tipo Petit Suisse. Los comentarios en cuanto a la textura del producto fueron que la mezcla fue fluida y no tenía consistencia grumosa y/o arenosa, mostrando una alta aceptación y evaluación por parte de los 100 evaluadores del queso tipo Petit Suisse adicionado con mermeladas de xoconostle.

En la Tabla 2 se presenta la composición química del queso tipo Petit Suisse adicionado de mermelada de xoconostle, que fue mejor comparada con la del testigo, ya que presentó fibra dietética y residuo mineral que fueron aportados por el xoconostle, además de que los carbohidratos, y por lo tanto su contenido energético, se conservaron constantes.

Tabla 2. Análisis químico proximal de queso tipo Petit Suisse con xoconostle		
Parámetro (g/100 g muestra)	Queso tipo Petit Suisse con xoconostle	Queso tipo Petit Suisse sin xoconostle (marca comercial)
Energía (Kcal)	157.8	146
Humedad	68 ± 1.5	62.7 ± 1.6
Proteínas	5.5 ± 0.52	15.3 ± 0.32
Extracto Etéreo	1.9 ± 1.17	7.0 ± 0.56
Fibra	1.3 ± 0.16	0
Carbohidratos	9.44 ± 0.65	5.0 ± 0.45
Cenizas	0.9 ± 0.1	0

Los resultados de la evaluación nutraceutica se resumen en la Tabla 3. Se encontró que la concentración de polifenoles que contiene el xoconostle (1677.56 µg ácido gálico/g de muestra), en el producto elaborado se encuentran a una concentración más baja, dado que la mermelada de xoconostle se adicionó a concentración de solo el 40% (p/p). Es importante resaltar que el queso tipo Petit Suisse contiene 75% más polifenoles y actividad antioxidante que el producto comercial.

Tabla 3. Evaluación de la concentración y capacidad antioxidante de fenoles contenidos en el queso tipo			
	Petit Suisse con xoconostle		
Muestra	µg ácido gálico/g de muestra	µmol Trolox/g	%Inhibición
Queso tipo Petit Suisse con pasta de xoconostle	449.29	28.36 ± 1	31.11 ± 3.91
Queso Petit Suisse marca comercial	103.63	18.02 ± 0.4	7.3 ± 0.98
Zumo de xoconostle	1677.56	151.54± 6.4	83.1± 3.91

En conclusión, es factible desarrollar el queso tipo Petit Suisse empleando xoconostle ya que el producto tuvo un nivel de aceptación alto, con alta calificación además de presentar mejor composición química, sin incrementar su densidad energética, y contener más de polifenoles y actividad antioxidante, que el producto comercial.

Impacto socioeconómico

El xoconostle es la principal fuente de ingresos de muchas familias mexiquenses, genera más de 65,000 empleos directos en todo su proceso productivo, por lo que al darle un valor agregado a diferentes alimentos elaborados a nivel industrial traería beneficios económicos a los productores de este fruto, así como a la comunidad. En la actualidad el xoconostle tiene múltiples usos tanto nutrimental, medicinal como terapéutico. El uso del xoconostle como un ingrediente en la elaboración de queso tipo Petit Suisse, amplía sus posibilidades para generar alimentos de mayor valor agregado, nutrimental y funcional, en beneficio de la población mexicana.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolasco2008@hotmail.com