

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**CONSERVACIÓN DE LA SAVIA DE PENCO “MISHQUE” UTILIZANDO TRES DÓISIS
DE DIOXIPAC (Dióxido de cloro al 10%) Y DOS NIVELES DE TEMPERATURA EN
EL SECTOR DE GUACHALÁ.**

AUTORES:

Ramírez Landeta Delia María
Ramírez Landeta Milton Polivio

DIRECTOR:

Dra. Lucía Toromoreno

ASESORES:

Dra. Lucía Yépez
Ing. Marcelo vacas
Dr. César Ponce

AÑO: 2011

LUGAR DE INVESTIGACION:

Cayambe-Guachala

BENEFICIARIOS:

- Fundación: Casa Campesina Cayambe
- Grupos de mujeres y Asociaciones comunitarias del sector de Guachalá

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

APELLIDOS: RAMÍREZ LANDETA

NOMBRES: DELIA MARIA

C. CIUDADANIA: 1716221146

TELÉFONO CONVENCIONAL: 022-127-595

TELEFONO CELULAR: 098559838

Correo electrónico: delialandeta@hotmail.com

DIRECCIÓN: Pichincha – Cayambe – Juan Montalvo – Calle 13 de Abril y América – S-1292

AÑO: 11 de Octubre del 2011.

DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA. Unidad Educativa Fiscomisional a Distancia de Pichincha “UNEDP”

FOTOGRAFIA

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR

APELLIDOS: RAMÍREZ LANDETA

NOMBRES: MILTON POLIVIO

C. CIUDADANIA: 1715547970

TELÉFONO CONVENCIONAL: 022-362-606

TELEFONO CELULAR: 095049164

Correo electrónico: mpramir2@hotmail.com

DIRECCIÓN: Pichincha – Cayambe – Cayambe – Calle Rocafuerte y Córdova Galarza S/N°

AÑO: 11 de Octubre del 2011.

DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA:

Alpina Ecuador – San Gabriel

FOTOGRAFIA

Registro Bibliográfico

Guía:
Fecha:

FICAYA-UTN

RAMÍREZ LANDETA, DELIA MARIA. RAMÍREZ LANDETA, MILTON POLIVIO,
Conservación de la savia de penco "mishque" utilizando Dioxipac (Dióxido de cloro al 10%) y dos niveles de temperatura en el sector de Guachalá/ TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra. EC. Octubre 2011. 135 p.

DIRECTOR: *Toromoreno Arévalo, Lucía.*

Se estudió la conservación de la savia de penco "mishque" utilizando tres niveles de Dioxipac (Dióxido de Cloro al 10%), y dos niveles de temperatura en el sector de Guachalá, debido al desaprovechamiento de las propiedades nutricionales y ventajas de este producto, y con bases científicas introducir este producto al mercado.

Fecha: 11 de Octubre del 2011.

Dra. Lucia Toromoreno
f) Director de Tesis

Delia María Ramírez Landeta
f) Autor

Milton Polivio Ramírez Landeta
f) Autor

INTRODUCCIÓN

El desconocimiento de las bondades que brindan los productos ancestrales que son fuentes de nutrientes y propiedades curativas ha limitado su aprovechamiento y más bien ha sido causa de su progresivo descuido y hasta su extinción.

Es el caso del líquido denominado savia de penco "mishque", producto que es extraído del penco silvestre (*Agave americana*). En el sur de la provincia de Pichincha, cantón Cayambe y sus comunidades, su recolección y consumo es todavía un proceso empírico, poco tomado en cuenta, puesto que se desconoce su valor nutricional, medicinal y económico, puesto que no existe un interés para tecnificar o mejorar esta práctica.

Su corta vida útil como producto fresco que no es más allá de 12 horas, es un gran limitante para que todas sus bondades nutritivas y medicinales no se aprovechen, lo que determina que la gente dedicada a esta actividad opte por darle un tratamiento térmico para evitar su fermentación, transformándolo en un producto denominado "guarango", el cual ha perdido sus características originales.

Mediante un trabajo científico, la presente investigación busca difundir la importancia de savia de penco "mishque", caracterizándolo, física, química y microbiológicamente y con la utilización de un conservante químico alargar su vida útil manteniendo sus propiedades fisicoquímicas y microbiológicas intactas, dándole un valor agregado y resaltando su composición que identificará a la savia de penco "mishque" como un excelente suplemento alimenticio natural, que fortalece el sistema inmunológico por su contenido de aminoácidos esenciales y vitaminas del complejo B, vitamina C, hierro, calcio y fósforo.

A la par socializar el trabajo y sus resultados a las comunidades del sur de Cayambe como: Guáchala, Otón, Cusubamba, Chinchinloma, entre otras, donde se extrae este producto, se aspira incentivar de esta forma su producción y conservación, tendientes a un desarrollo social, económico, y rescate de la cultura ancestral de estos lugares, preservando así la biodiversidad propia de la zona, y por ende manteniendo las características edafoclimáticas indemnes.

Objetivos

Objetivo General

Conservar la savia de penco "mishque" utilizando tres dosis de Dioxipac (dióxido de cloro al 10%) y dos niveles de temperatura en el sector de Guachalá.

Objetivos específicos

1. Evaluar el estado microbiológico (Recuento Total de Aerobios, Coliformes Totales, Mohos y Levaduras) de la savia de penco "mishque" crudo.
2. Determinar las propiedades físicas (densidad, sólidos solubles, acidez, pH), químicas: (proteína, sólidos totales, vitamina "C", vitamina B, niacina, tiamina, riboflavina, ceniza, hierro, calcio y fósforo), organolépticas (color, olor, sabor, aspecto) de la savia de penco "mishque" crudo.
3. Evaluar tres niveles de Dioxipac (0,1%; 0,5%; 1%), dos niveles de temperaturas (ambiente y 5° C) para la conservación de la savia de penco "mishque".
4. Determinar la densidad, sólidos solubles, acidez y pH de cada una de las unidades experimentales diariamente hasta variación de pH y acidez.
5. Evaluar el estado microbiológico (Recuento Total de Aerobios, Coliformes Totales, Mohos y Levaduras) de cada uno de los tratamientos en su punto mínimo de aceptabilidad en función de las variables físicas.
6. Evaluar las características organolépticas (color, olor, sabor, aspecto) de los mejores tratamientos.
7. Determinar las propiedades químicas (proteína, sólidos totales, vitamina "C", niacina, tiamina, riboflavina, ceniza, hierro, calcio y fósforo) de los dos mejores tratamientos.

Hipótesis

- La dosis de Dioxipac (0,1;0,5 y 1) %, inciden en la conservación de la savia de penco "mishque".

MATERIALES Y MÉTODOS

Métodos

Factores en estudio

Los factores en estudio de la presente investigación son:

- Factor A = Porcentaje de conservante “Dioxipac”
- Factor B= Temperatura de conservación

Los tratamientos resultantes de esta combinación de niveles son los siguientes:

Nº Tratamientos	Tratamientos	% de Dioxipac	Temperatura °C
T1	a1b1	0,1	5
T2	a2b1	0,5	5
T3	a3b1	1	5
T4	a1b2	0,1	Ambiente*
T5	a2b2	0,5	Ambiente*
T6	a3b2	1	Ambiente*

*Temperatura ambiente promedio es de 12 °C.

Diseño Experimental

En la presente investigación, se utilizó un DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA) con arreglo factorial A x B, para evaluar los diferentes niveles de Dioxipac y temperatura para conservar la savia de penco fresco “mishque”, **cabe recalcar que no se trabajó con un testigo debido a la corta vida útil de la savia de penco “mishque” (24 horas) y por no existir en el mercado un producto similar.**

Manejo específico del experimento

Recolección.- Se recolectó la savia de penco “mishque” por la mañana a varias pencas de la zona, en fundas asépticas, siguiendo las normas de higiene básicas, para ser trasladadas a los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana (Anexo1).

Filtración.-Una vez en los laboratorios se realizó la filtración y homogenización de la muestra para realizar los análisis físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos de la misma.(Anexo1).

Dosificación.-A cada unidad experimental previamente distribuida al azar, se dosificó Dioxipac al 01-0,5 y 1 % y se mantuvo a temperaturas de refrigeración 5°C y ambiente (12°C promedio), como correspondían, para obtener los tratamientos propuestos con tres repeticiones cada uno (Anexo1).

Control Diario.-Se realizó el control diario de las variables físicas: en estudio a cada uno de los tratamientos, hasta encontrar variación en los resultados, que afectaron directamente a la aceptabilidad del producto. Además mediante estos resultados se determinó el tiempo de vida útil del producto (Anexo1).

-Acidez.- Se determinó utilizando como referencia la Norma INEN 13. El análisis se realizó a la savia de penco “mishque” fresco y a todos los tratamientos hasta el cuarto día, con una muestra de 10 ml de cada tratamiento, y los resultados se expresan en grados Dornic.

-pH.- Por su composición química la savia de penco “mishque” presenta un pH menor a 7, por lo que se utilizó un potenciómetro para su medida, el cual fue previamente calibrado con sustancias estándares o buffer de 4, 7 y 10. En una muestra homogénea de 50 ml, tanto la savia de penco “mishque” crudo como de cada una de las unidades experimentales durante cuatro día.

-Densidad.- Se realizó empleando el método de ensayo Físico Químico de un laboratorio externo (Anexo 7), debido a la cercanía con la densidad de la leche. Se llevó previamente la muestra a una temperatura de 20°C, y con ayuda de una probeta de 150 ml, y un hidrómetro se procedió a la lectura de la densidad, tanto para la muestra de savia de penco “mishque” en fresco como para cada una de los tratamientos esto se lo realizó durante los cuatro días de estudio, los resultados se expresan en gramos/mililitros.

-Sólidos solubles.- Para este análisis se utilizó un refractómetro con escala 0 - 30 °Brix previamente calibrado con agua destilada siguiendo la norma INEN 380. Se tomó de una

muestra homogénea de aproximadamente 250 ml, 2 a 3 gotas, que se colocó en el prisma y se tapó para tomar la lectura del porcentaje de sólidos solubles presentes en la muestra. Esto se realizó a la muestra de savia de penco "mishque" fresco y a cada una de las unidades experimentales al cuarto día.

Análisis Microbiológicos.-Conocidos los resultados de las variables físicas se realizaron los análisis microbiológicos mediante cultivo en placas petrifilm siguiendo la norma 3M petrifilm, a todos los tratamientos (Anexo1).

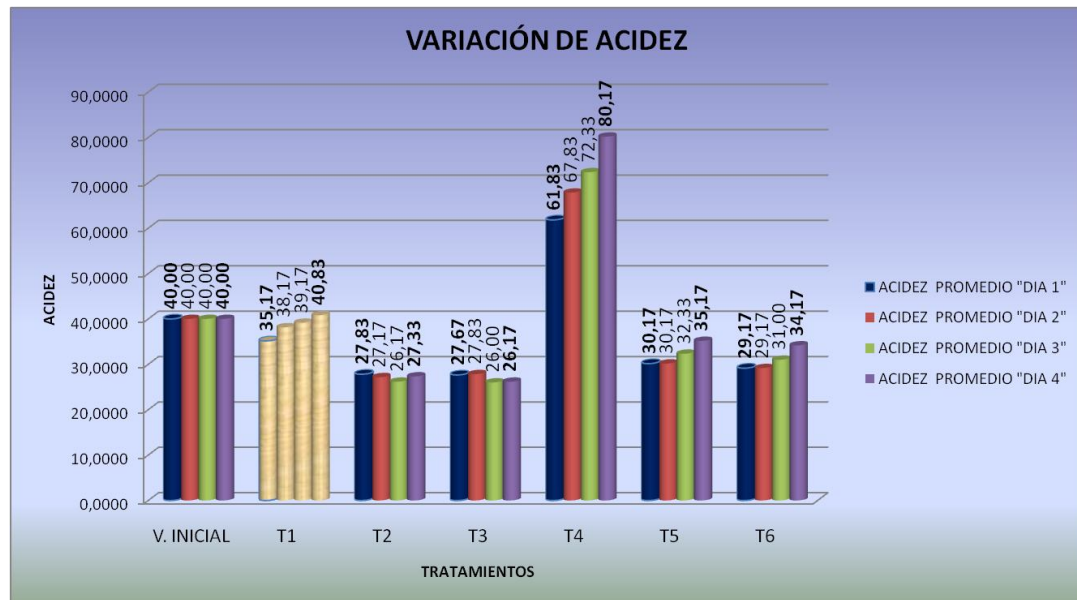
Análisis Organoléptico.- Una vez conocidos los resultados de los análisis microbiológicos se efectuó la evaluación de las características organolépticas a todos los tratamientos, mediante panel de degustación y con la prueba de Friedman se determinó los dos mejores tratamientos.

Análisis Químicos.-A los dos mejores tratamientos se evaluaron las propiedades químicas, en un laboratorio certificado. (Proteína, vitamina "C", niacina, tiamina, riboflavina, ceniza, hierro, calcio y fósforo), como consta en el siguiente cuadro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ACIDEZ

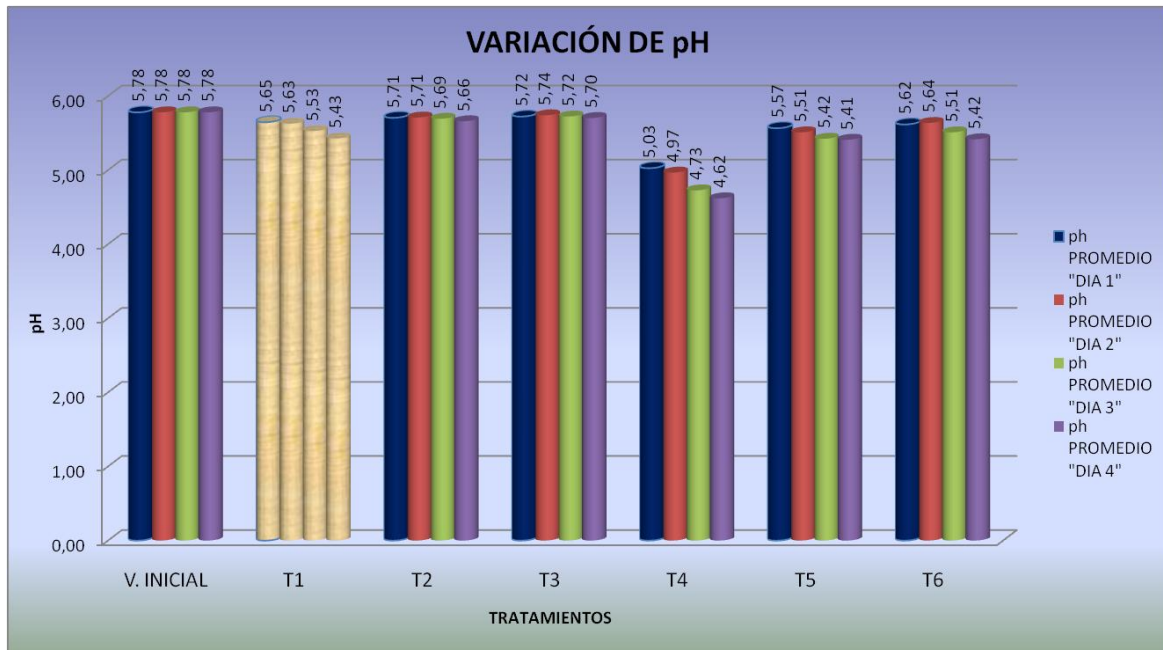
Análisis de la variable acidez de los seis tratamientos durante los cuatro días de estudio.



En el gráfico, se puede observar un descenso del valor de acidez con respecto al inicial en todos los tratamientos a excepción de T4 el cual presenta un incremento considerable en comparación a la acidez inicial esto debido al proceso fermentativo que presenta este tratamiento desde el inicio del estudio. Como mejor tratamiento tenemos a T1 (0,1% de Dioxipac y temperatura de refrigeración 5 °C) que es el tratamiento que se mantiene con valores similares con respecto a la acidez inicial de la savia de penco "mishque" fresco que es 40°D. Además se puede observar que el T1 empieza paulatinamente con el proceso de fermentación, el cuál interviene directamente en la aceptabilidad del producto ya que cuando el proceso de fermentación está avanzado deja de ser aceptable por el panel de degustación

pH

Análisis del variable pH durante los cuatro días en estudio.



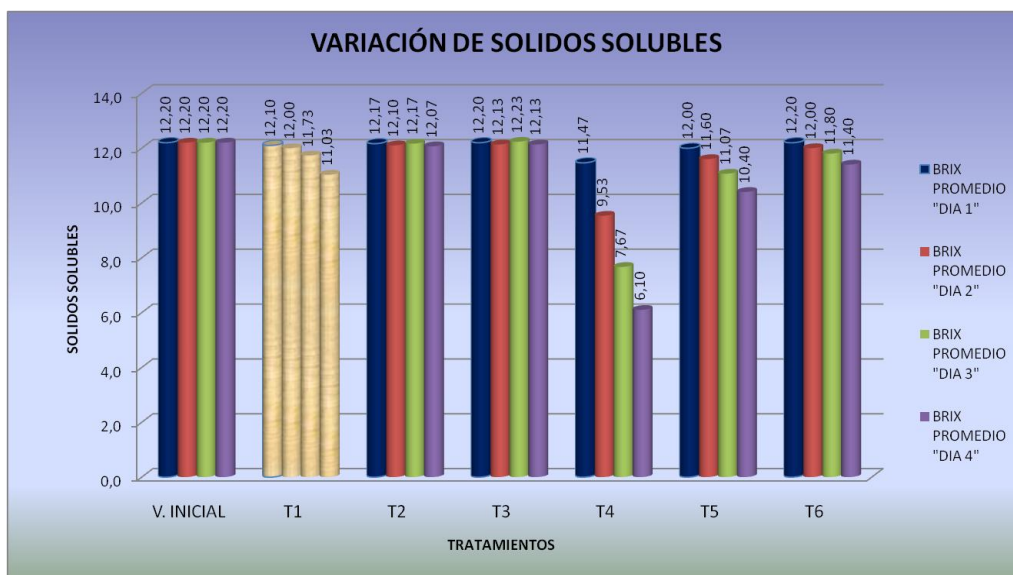
En el gráfico, se puede observar una baja en el valor de pH del T4 (0,1% de Dioxipac a Temperatura Ambiente) incrementando la concentración de ácido, y levemente en T1 (0,1% de Dioxipac a Temperatura de Refrigeración 5 °C), debido al proceso fermentativo que presentan estos tratamientos. En el resto de tratamientos tiende a mantener el valor inicial.

Los tratamientos que se conservaron a temperatura ambiente presentan mayores cambios de pH con respecto al valor inicial de la muestra de savia de penco "mishque" fresco que es 5,78, por lo que cabe concluir que la mejor temperatura de conservación es la de refrigeración 5 °C ya que estos tratamientos T1, T2, y T3 no presentan mayores cambios con respecto al valor inicial de pH de la muestra de savia de penco "mishque" fresco.

Como mejor tratamiento ubicamos a T1 debido a que conserva las características organolépticas similares a la muestra inicial de savia de penco "mishque" fresco, objetivo principal de la investigación.

Sólidos solubles (°Brix)

Análisis de sólidos solubles de los durante los cuatro días en estudio.



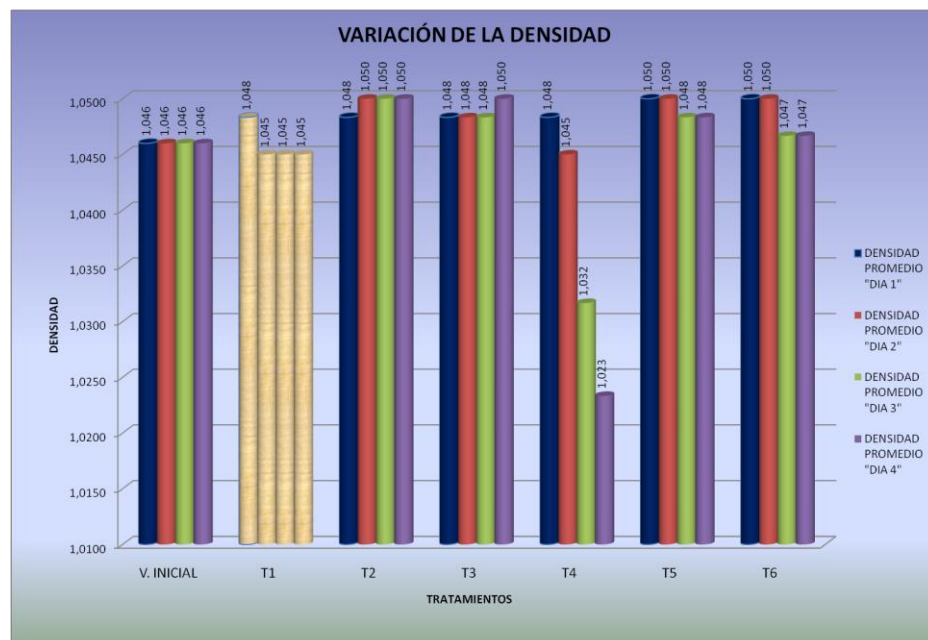
En el gráfico se observa un descenso en los sólidos solubles en T4 (0,1% de Dioxipac a Temperatura Ambiente), T5 (0,5% Dioxipac a temperatura ambiente) Y T6 (1% Dioxipac a temperatura ambiente), en cambio en T1 (0,1% Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) T2 (0,5% Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) y T3 (1 % Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) el valor de sólidos solubles desciende en menor cantidad, por lo que cabe decir que la temperatura de conservación influye directamente en la variable de estudio .

Además observamos que el porcentaje de Dioxipac también influye en la variable sólidos solubles ya que a bajas concentraciones el proceso fermentativo de savia de penco “mishque” avanza considerablemente y a concentraciones mayores se ve poca variabilidad ya que el proceso de fermentación se ve inhibido.

Como mejor tratamiento ubicamos a T1 (0,1% Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) ya que conserva las características físico químicas y organolépticas similares con respecto a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco.

Densidad

Análisis de la variable densidad durante los cuatro días en estudio.



En el gráfico, se observa un incremento del valor de la densidad en todos los tratamientos con respecto al inicial siendo más evidente en T 2 (0,5%de Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) y T5, (0,5%de Dioxipac a temperatura ambiente),

Excepto en T1, (0,1% de Dioxipac a temperatura de refrigeración 5 °C) que mantiene similar al valor inicial de savia de penco “mishque”, el T4, (0,1% de Dioxipac a temperatura ambiente) tiende a descender debido al proceso fermentativo acelerado que presenta durante los cuatro días de estudio, ya que a menor cantidad de sólidos solubles menor es la densidad.

Como mejor tratamiento ubicamos a T1 ya que es el tratamiento que conserva las características físicas y organolépticas de la muestra sin mucha variación con respecto a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco durante los cuatro días de estudio.

Determinación del tiempo de vida útil

Para la determinación del tiempo de vida útil se contó con la ayuda del equipo técnico de la Universidad Politécnica Salesiana, ya que se realizó un análisis organoléptico permanente durante siete días (Anexo 3) y se concluyó que al quinto día, las características organolépticas habían cambiado drásticamente afectando su aceptabilidad, cambios que fueron corroborados con los resultados de los análisis de Acidez y pH, variables directas de este estudio. Por lo que se consideró el

cuarto día como óptimo para realizar el panel de degustación y aplicar los rangos de Friedman, con los cuales se determinaron los mejores tratamientos.

Variables Microbiológicas

Resultados de los análisis microbiológicos al cuarto día.

TRATAMIENTO	AEROBIOS TOTALES	COLIFORMES TOTALES	E. COLI	MOHOS Y LEVADURAS
CRUDO	4500	1200	< 10	20/180
T1	5700	1100	< 10	40/220
T2	5200	880	< 10	40/430
T3	5600	1230	< 10	50/380
T4	7500	2980	< 10	80/680
T5	8200	2130	< 10	120/760
T6	7700	2160	< 10	110/860

En el cuadro, se puede observar un leve incremento en cuanto a la carga microbiana en todos los tratamientos debido a que el conservante utilizado tiene propiedades bactericidas las cuales limitan la proliferación excesiva de la misma.

Parámetros que no representan carga significativa que vaya en contra de la salud pública.

Estos resultados fueron comparados con la **Norma sanitaria sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, (Anexo 4)**, considerada como jugo de fruta, que es con la cual la savia de penco "mishque" como bebida natural tiene más relación, ya que aún no existen Normas Directas para este producto.

Análisis organoléptico y sensorial

Prueba de Friedman para el Olor, Color, Sabor y Aspecto de la savia de penco "mishque" al cuarto día, conservado con Dioxipac (dióxido de cloro al 10%)

Parámetros Organolépticos	X ² Tabular		X ² Calculado	Mejores Tratamientos
	5%	1%		
OLOR	11,1	15,1	216,12 **	T1,T4
COLOR	11,1	15,1	208,09 **	T1,T4
SABOR	11,1	15,1	227,21 **	T1,T2
ASPECTO	11,1	15,1	209,22 **	T1,T4

Realizada la prueba de Friedman para todos los parámetros, se observa que existe alta significación estadística, en todos, es decir, que los tratamientos tuvieron diferente grado de aceptabilidad, siendo los mejores tratamientos T1 (0,1 % Dioxipac a 5 °C) y T4 (0,1% de Dioxipac a Temperatura Ambiente) que son los más aceptados del panel. (Anexo 2)

Resultados de los Análisis Físico-Químicos.

Una vez definido el tiempo de vida útil se realizó los análisis físico-químicos de savia de penco "mishque" fresco así como de los dos mejores tratamientos, en LABOLAB, laboratorio particular certificado. Obteniéndose los siguientes resultados:

Análisis físico-químicos de savia de penco “mishque” crudo y los dos mejores tratamientos.

PARÁMETRO	MÉTODO	MISHQUE CRUDO	T1 (0,1% Dioxipac; 5°C)	T4 (0,1% Dioxipac; Temperatura Ambiente 12°C)
Extracto seco (%)	PEE/LA/07	9,04	4,95	2,95
Proteína (%)	PEE/LA/07	0,51	0,66	0,76
Cenizas (%)	PEE/LA/07	0,42	0,37	0,37
Sólidos Solubles (%)	PEE/LA/07	10,4	10,08	5,00
Calcio (mg/100g)	Volumétrico	76,75	77,02	78,02
Fosforo (mg/100g)	Colorimétrico	59,98	55,18	50,28
Hierro (mg/100g)	Colorimétrico	1,12	1,22	1,22
Vitamina C (mg/100g)	HPLC	4,62	4,93	4,93
Niacina (mg/100g)	HPLC	0,27	0,18	0,08
Tiamina (mg/100g)	HPLC	0,77	0,70	0,50
Riboflavina (mg/100g)	HPLC	0,27	0,27	0,25

Como se puede evidenciar en el cuadro 25, existe una variación notoria en varios parámetros entre los tratamientos T1 y T4 con relación a la savia de penco “mishque” crudo, los que se justifican debido al proceso de fermentación que sufren los dos tratamientos, el cual trae como resultado una mayor dilución de savia de penco “mishque” y por ende un descenso en el porcentaje de extracto seco y un cambio en el porcentaje de sólidos solubles. También existe incremento en algunos parámetros de composición estructural (proteína y minerales).

Sin embargo estos cambios no afectan drásticamente el valor nutricional de la savia de penco “mishque”, en cuanto a vitaminas, que es uno de los componentes más importantes de este producto.

CONCLUSIONES

- Una vez tomado a la savia de penco “mishque” como objeto de estudio se pudo determinar que de tener los cuidados respectivos durante la producción del mismo se puede iniciar con un producto microbiológicamente apto para el consumo humano, durante el desarrollo de la investigación los tratamientos en estudio presentaron incremento moderado de la carga microbiana debido a que el conservante utilizado (Dioxipac) tiene propiedades bactericidas las cuales limitan la proliferación de la misma en valores que no significan riesgo para la salud pública
- El análisis diario de los variables pH y Acidez, practicados a los tratamientos en estudio concluyó, que al quinto día las características físicas de los tratamientos habían cambiado drásticamente afectando su aceptabilidad, cambios que fueron corroborados con el control organoléptico. Por lo que se consideró el cuarto día como óptimo para realizar los análisis organolépticos y aplicar los rangos de Friedman, con los cuales se determinó los mejores tratamientos.
- Al final de la investigación se determinó que la dosis de Dioxipac interviene directamente en las variables físicas en estudio (acidez, pH, densidad y sólidos solubles), y la más baja dosis (0,1%) es la que permite mantener las características físico químicas y organolépticas similares a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco.

- La temperatura de conservación interviene directamente con las variables físicas en estudio (acidez, pH, sólidos solubles y densidad). Y la temperatura de refrigeración 5 °C frente a la temperatura ambiente (12°C) es la que mejor mantiene las características físico químicas y organolépticas similares a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco.
- Como mejor tratamiento se ubica a T1 (0,1% de Dioxipac, Temperatura de Refrigeración 5 °C), ya que es el tratamiento que presentó menores cambios de acidez, pH, sólidos solubles y densidad con respecto a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco, resultados que fueron corroborados por el panel de degustación. Al no estar normado este producto, nos basamos al objetivo principal de la investigación que es mantener las características físico químicas y organolépticas similares a la muestra inicial de savia de penco “mishque” fresco.
- Los tratamientos T4 (0,1% de Dioxipac a Temperatura Ambiente) T5 y T6 que se conservaron a temperatura ambiente son los que muestran mayores cambios en las características del producto desde el inicio del estudio; de los cuales el T4 que contiene la más baja dosis de Dioxipac presenta mayores cambios en las variables analizadas.
- Realizada la prueba de Friedman para todos los tratamientos en estudio, se determinó que existe alta significación estadística, en todos, es decir, que los tratamientos tuvieron diferente grado de aceptabilidad, resultando los dos mejores tratamientos T1 (0,1 % Dioxipac a 5 °C) y T4 (0,1% de Dioxipac a Temperatura Ambiente) los más aceptados por el panel.
- Con respecto a los análisis químicos se puede concluir que existe una variación notoria en los tratamientos T1 y T4, ya que existe un descenso en el porcentaje de extracto seco y en el porcentaje de sólidos solubles, con relación a la savia de penco “mishque” fresco, cambios que se deben al proceso de fermentación que sufren las muestras, el mismo que implica consumo de azúcares con producción de alcohol y Dióxido de Carbono que se volatiliza.
- Cabe concluir que los análisis químicos presentaron variaciones no significativas, las mismas que no alteran la calidad nutricional del producto, comparando la muestra de savia de penco “mishque” fresco con las muestras de los dos mejores tratamientos

RECOMENDACIONES

- Se recomienda evaluar la conservación de savia de penco “mishque” con dosis de Dioxipac entre los rangos intermedios de los valores que presentaron mejores características organolépticas (0,1 % y 0,5 %).
- Se recomienda realizar pruebas similares de conservación utilizando la pasteurización como método.
- Se recomienda evaluar la conservación de savia de penco “mishque” utilizando benzoatos y/o sorbatos, ya que se observó un considerable crecimiento de mohos y levaduras.
- Es importante desarrollar estudios sobre cómo implementar en las zonas de cultivo de la penca, las Buenas Prácticas Agronómicas, para lograr una productividad y desarrollo con resultados que permitan introducir este producto al mercado.
- Investigar la conservación de savia de penco “mishque” fresco, utilizando otro tipo de conservante aprobado por la Codex Alimenticio Ecuatoriano o la FDA, ya que el Dióxido de Cloro en dosis altas afectan considerablemente las características organolépticas del producto.
- Realizar una caracterización de las propiedades físicos químicos y microbiológicos de savia de penco “mishque”, para que este producto sea normado.
- Difundir mediante los medios de comunicación que dispone la prestigiosa Universidad Técnica del Norte, los resultados de esta investigación.

RESUMEN

La savia de penco "mishque" o agua dulce es un producto que se extrae de los pencos maduros a los que se les ha hecho un hueco cerca de su corazón, utilizando técnicas milenarias.

El nombre de esta bebida es conocida como "chaguar mishque" (chaguar= penco o extraer y mishque= dulce).

Su corta vida útil como producto fresco que no es más allá de 12 horas, es un gran limitante para que todas sus bondades nutritivas y medicinales no se aprovechen, lo que determina que la gente dedicada a esta actividad opte por darle un tratamiento térmico tradicional para evitar su fermentación, transformándolo en un producto denominado "guarango", el cual ha perdido sus características originales.

La presente investigación se realizó en los Laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cayambe, con la savia de penco "mishque" proveniente de las comunidades del sur de Cayambe como: Guáchala, Otón, Cusubamba, Chinchinloma, entre otras, mismas que se benefician de esta planta, con las cuales se ha trabajado en conjunto para socializar e incentivar la producción y conservación del penco, permitiendo un desarrollo social, económico, y rescate cultural de estos lugares, a la vez preservando la biodiversidad propia de la zona, y por ende manteniendo las características edafoclimáticas indemnes.

Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial AxB, cabe recalcar que no se trabajó con un testigo debido a la corta vida útil de la savia de penco "mishque" (24 horas) y por no existir en el mercado un producto similar. Se realizaron tres repeticiones para cada uno de los tratamientos resultando un total de 18 unidades experimentales. Cada unidad experimental de 250 ml de savia de penco "mishque" crudo.

El control diario durante siete días, de los análisis de Acidez y pH, variables directas de este estudio, concluyó que al quinto día, las características físicas de los tratamientos, habían cambiado drásticamente afectando su aceptabilidad, cambios que fueron corroborados con el control organoléptico durante este periodo de todos los tratamientos. Por lo que se consideró el cuarto día como óptimo para realizar los análisis organolépticos y aplicar los rangos de Friedman.

Como mejor tratamiento se ubica a T1 (0,1% de Dioxipac, Temperatura de Refrigeración 5 °C), ya que es el tratamiento que presenta menores cambios de acidez, pH, sólidos solubles y densidad con respecto a la muestra inicial de savia de penco "mishque" fresco, resultados que fueron ratificados por el panel de degustación.

La dosis de Dioxipac así como la temperatura de conservación intervienen directamente en las variables de estudio (acidez, pH, densidad y sólidos solubles) y la más baja dosis (0,1%), y la temperatura de refrigeración 5 °C es la que mejor mantiene las características físico químicas y organolépticas similares a la muestra inicial de savia de penco "mishque" fresco.

La conservación de savia de penco "mishque" utilizando Dioxipac, en pequeñas dosis logra conservar este ancestral producto por un periodo de tiempo considerable, manteniendo así sus características y bondades medicinales intactas.

SUMMARY

The "mishque" or fresh water is a product that is extracted from the mature pads to which they have made a hole near his heart, using ancient techniques. The name of this drink is known as "chaguarmishque" (chaguar = nag or express and mishque = sweet). His short life as a fresh product that is not beyond 12 hours is a big limitation to all its nutritional and medicinal benefits do not take advantage, which determines that people engaged in this activity chooses to give a heat treatment to avoid fermentation, transforming it into a product called "boorish", which has lost its original features.

This research was conducted in the Laboratories of the Salesian University based Cayambe, with mishque from communities south of Cayambe as Guachala, Otón, Cusubamba, Chinchinloma, among others, ones who benefit from this plant, with which has worked together to socialize and encourage production and conservation nag, enabling social, economic and cultural recovery of these places, while preserving indigenous biodiversity of the area, thus keeping the soil and climatic characteristics unscathed.

For statistical analysis we used a completely randomized design factorial arrangement A x B, it should be emphasized that we worked with a witness because of the short life of "mishque" (24 hours) and not

exist in the market a product similar. There were three replicates for each treatment resulting in total of 18 experimental units. Each experimental unit of 250 ml of "mishque" raw.

Daily monitoring for seven of the acidity and pH analysis, direct variables of this study concluded that the fifth day, the physical characteristics of the treatments had changed drastically affecting their eligibility, changes were corroborated with the sensory control during this period all treatments. As the fourth day was considered as optimal for sensory analysis and applying Friedman ranks, with which it was determined the best treatments. As best treatment is located at T1 (0,1% Dioxipac, refrigerator temperatures), as is the treatment that is the least changes in acidity, pH, soluble solids and density with respect to the initial sample of mishque fresh results were corroborated by the taste panel. Dioxipac dose and storage temperature are directly involved in the study variables (acidity, pH, density and soluble solids) and the lowest dose (0,1%), and the cooling temperature is best maintained the chemical and organoleptic and physical characteristics similar to the initial sample of fresh mishque.

Mishque conservation using Dioxipac in small doses manages to maintain this ancient product for a considerable period of time, thus maintaining its characteristics and medical benefits intact.

BIBLIOGRAFÍA CITADA.

- ACOSTA, Misael, Fitogeografía y Vegetación de la Provincia de Pichincha, Editorial Cultura, México, Primera Edición. 1962.
- ACOSTA, Misael, Vademécum de Plantas Medicinales del Ecuador, Coedición Abya-Ayala, Fundación Ecuatoriana de Estudios Sociales, Quito, 1992.
- CORDERO, Luis, Enumeración Botánica, Imprenta de la Universidad, Cuenca, Junio 21 de 1911.
- CORRIE, Vandevenne, Métodos de Análisis Microbiológicos de Alimentos, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España, 2002.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., (eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus, Primera Edición, Enero, 2008.
- Enciclopedia temática de Ciencias Naturales, Editorial Grupo Libro, Madrid, España, 1992.
- FRAIZER, W.C., Microbiología de los Alimentos, Editorial Acribia, 1993 Zaragoza, España
- <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/51/htm/quimica.htm>, 2010
- http://enciclopedia.us.es/index.php/Agave_americana, 2010
- http://www.cayambe.net/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=68, 2011
- <http://www.chlorischile.cl/pardoagave2/Agaveamericana2007.htm>
- <http://www.elindependientedehidalgo.com.mx/index.php/educacion/46-educacion/23192-20101206-p14-n2>, 2009
- <http://www.zapalloverde.com/articulos/94-mishqui-huarmi-miel-de-penco>, 2011
- KÖNEMANN, Botánica, Guía Ilustrada de Plantas, Editorial LocTeam, S.L., Barcelona, 2003.
- LONGRÉE, Karla, Técnicas Sanitarias en el Manejo de los Alimentos, Editorial Pax-México, México, 1972.
- PELSAR, MICHAEL. Microbiología. Editorial Mc Graw – Hill. 2º edición. Impresión en México, S.A. 1999
- Ramírez, Milton, Manual De Control De Calidad, Empresa INPROLAC S.A. 2006)
- REINHARD, Matisseek, Análisis de Alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1998.
- SALVAT, Enciclopedia de las Ciencias, Editorial Pamplona, Barcelona, España, 1970