



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

“OBTENCIÓN DE LICOR DE SAVIA DE PENCA AZUL (*Agave americana*)”

AUTORAS

Chulde Morales Digna Vanessa
Simba Alpala Iralda Rocío

DIRECTOR

Ing. Luis Sandoval

ASESORES

Ing. Marcelo Vacas
Ing. Gladys Yaguana
Dr. Galo Vásquez

BENEFICIARIOS

Gobierno Municipal de San Miguel de Urucuquí

Ibarra – Ecuador

2011

OBTENCIÓN DE LICOR DE SAVIA DE PENCA AZUL (*Agave americana*)

Autoras: Vanessa Chulde, Rocío Simba
Director: Ing. Luis Sandoval

1. RESUMEN

En la actualidad, a nivel mundial se ha incrementado la demanda de nuevos productos agrícolas que apuntan hacia la calidad, lo cual ha dado oportunidad al desarrollo de cultivos no tradicionales. La apertura de mercados de licores, así como el buen precio que se paga por ellos, ha generado una situación ventajosa para aquellos países donde la diversidad agroclimática permite cultivar ciertas especies, como es el caso del agave azul, planta que se le conoce en Ecuador como penca azul. Actualmente las comunidades del país consumen una bebida obtenida por fermentación natural del tallo de penca azul, llamada (*chahuarmishqui*), es consumida en estado fresco, debido a sus ventajas medicinales ante los resfríos, afecciones bronquiales, artritis.

La presente investigación titulada "Obtención de licor de savia de penca azul (*Agave americana*)", se realizó como una alternativa de aprovechamiento para el Gobierno Municipal de San Miguel de Urucuquí, al darle un valor agregado a la penca azul mediante la producción de licor, experimentando tecnologías acordes al sitio de producción.

El ensayo consistió en obtener licor mediante el proceso de fermentación, destilación y rectificación, proveniente de la savia existente en el tallo de penca azul. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial A x B x C; en el que A corresponde a localización, B estados de madurez y C métodos de extracción de savia; con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron de 1 Kg de producto. Las variables en estudio para la fermentación fueron: tiempo, variación de sólidos solubles y pH. Al producto terminado se evaluó: acidez total, °GL, alcoholes superiores, rendimiento y análisis sensorial (Pruebas de Friedman). Para los tres mejores tratamientos se realizó un análisis físico-químico y microbiológico concluyendo como mejor tratamiento T3 (Cahuasquí, madura, hidratada), debido a que se produjo en menor tiempo de fermentación mayor °GL (45) y mayor rendimiento (4,4 litros).

2. PALABRAS CLAVE: Chuahuarmisqui, Crasuláceo, Cutícula, Perenne, Suculencia, Valor agregado, Xerofita.

3. SUMMARY

At the present time, at world level the demand of new agricultural products has been increased that point toward the quality, that which has given opportunity to the development of non traditional cultivations. The opening of markets of liquors, as well as the good price that pays you for them, has generated an advantageous situation for those countries where the diversity agroclimática allows to cultivate certain species, like it is the case of the blue agave, it plants that he/she is known in Ecuador like blue penca. At the moment the domestic communities consume a drink obtained by natural fermentation of the shaft of blue penca, call (*chahuarmishqui*), it is consumed in fresh state, due to their medicinal advantages before the resfríos, bronchial affections, arthritis.

The present investigation entitled "Obtaining of liquor of the sap of the blue penca (*American Agave*) presenting an alternative of use profitability for the Municipal Government of San Miguel of Urucuquí, giving him to the blue penca an added value by means of the production of liquor, experiencing technologies based on the production place.

The present rehearsal consisted on obtaining liquor by means of the process of fermentation, distillation and rectification, coming from the existent sap in the shaft of the blue penca. The statistical analysis that was used was, a Design Totally at random with factorial arrangement TO x B x C; in the one that a it corresponds to localization, B to the states of maturity and C method of sap extraction, were three repetitions. The experimental units conformed by of 1Kg of product. The variables in study for the fermentation were; time, variation of% of soluble solids and pH. Ended product they were evaluated; total acidity, °GL, alcohols superior and yield, sensorial analysis

(Friedman test) and for the three better treatments one carries out a physical-chemical analysis and microbiologic concluding as better treatment T3 (Cahuasquí, mature. hydrous) because °GL took place in smaller time of more fermentation bigger °GL (45) and bigger yield (4,4 liters).

KEY WORDS: Chuahuarmisqui, Crasuláceo, Cuticle, Perennial, Succulency, added value, Xerofita.

4. INTRODUCCIÓN

Existe un desconocimiento de tecnologías para la obtención de licor a partir de la penca azul debido a la ausencia de incentivos agrícolas y financieros. Esta materia prima no tiene valor agregado, por la falta de investigación de sus características, condiciones de producción, rentabilidad económica e industrialización obligando a la población de estos sectores productivos a abandonar la actividad agrícola y migrar, generando índices de pobreza, desempleo y delincuencia.

El Gobierno cantonal de Urcuquí, vio necesario realizar un estudio de rentabilidad del aprovechamiento de la penca azul, razón por la cual se propone una alternativa de solución dándole valor agregado por medio de la producción de licor, insertando una alternativa tecnológica e incentivando así el cultivo. La inversión y promoción de este cultivo incrementará los ingresos económicos, mejorando los estándares de vida.

- Obtener licor de savia de penca azul (*Agave americana*).
- Caracterizar a la penca azul en sus partes principales.
- Determinar el estado de madurez de la planta para la extracción de savia para obtener licor.
- Establecer el método de extracción de savia que mejor rendimiento y calidad de licor genere.
- Definir el mejor tratamiento obtenido durante la investigación con base en el rendimiento y calidad de licor obtenido.
- Identificar el rendimiento y calidad del licor de la penca azul proveniente de dos localidades (Tumbabiro y Cahuasquí).
- Evaluar las características de calidad del licor de la penca azul mediante análisis físico-químicos, organolépticos y microbiológicos.

Hi: El rendimiento y calidad del licor de penca azul se ven afectados por la localidad de donde proviene, el grado de madurez y los métodos de extracción.

Ho: El rendimiento y calidad del licor de penca azul no se ven afectados por la localidad de donde proviene, el grado de madurez y los métodos de extracción.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materia prima

Penca azul de Tumbabiro y Cahuasquí (*Agave americana*)

5.2 Insumos

Agua destilada

Ácido cítrico

5.3 Equipos y Materiales

-Balanza gramera.

-Refractómetro

-Potenciómetro

-Alambique

-Recipientes de plástico de 20 litros

-Botellas de vidrio de 200ml.

-Termómetro

-Materiales de laboratorio.

-Material y equipo de oficina.

-Materiales de limpieza.

5.4 LOCALIZACIÓN

Se realizó en dos lugares: 1.) Campo: Cahuasquí y Tumbabiro, parroquias del cantón Urcuquí y 2.) Los laboratorios de la escuela de Ing. Agroindustrial de la FICAYA.

5.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

La fase experimental de este proyecto empezó el 28 de Julio del 2009 y termino el 21 de Agosto de mismo año. Es necesario destacar que la savia es mas fluída y azucarada, si se la obtiene de zonas altas de baja temperatura ya que facilitan la asimilación de carbono (fotosíntesis) y el almacenaje de azúcares en las piñas y en las hojas debido a los efectos de la temperatura en la respiración. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial: A x B x C.

Unidad experimental: 24 botellas de 1 Kg de licor.

Número de repeticiones: Tres

5.6 VARIABLES EVALUADAS

5.6.1 VARIABLES CUANTITATIVAS:

Variación de pH, °Brix, tiempo de fermentación, grado alcohólico, acidez total, alcoholes superiores y rendimiento.

5.6.2 VARIABLES CUALITATIVAS

Para conocer la aceptabilidad del producto y seleccionar los tres mejores tratamientos, se realizó pruebas de degustación, evaluadas mediante un panel de 8 catadores de edades comprendidas entre 20 y 35 años, de sexo femenino y masculino determinando color, sabor, olor y aspecto.

5.6.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICO-QUÍMICOS.

La calidad del licor se comprobó por análisis microbiológico con recuento de mohos y levaduras, en base a la norma INEN 1529 y la composición química en base a la norma INEN 375.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 VARIACIÓN DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES

El tratamiento 3, es el mejor, indicando que la actividad de las levaduras fue más notoria hasta el cuarto día, de los 16 días que duró la fermentación. Concluyéndose que la savia extraída de pendientes y suelos calizos (Cahuasquí), en estado maduro e hidratando su tallo, produce una mejor y mayor conversión de °Brix en alcohol.

6.2 VARIACIÓN DE PH

El tratamiento 3 es el mejor, aquí se produjo mayor decremento del pH desde 4,41 en el primer día hasta 3,78 al 4to día, llegando al final de la fermentación con 3,02, pH menores a este reducen la actividad de las levaduras y pH mayores producen el ataque de microorganismos indeseables.

6.3 TIEMPO DE FERMENTACIÓN

El tratamiento 3 fue el primero que culmina la etapa de fermentación, manteniéndose constantes el °Brix y pH en valores mínimos a partir del día once.

6.4 ALCOHOLES SUPERIORES

El tratamiento 3 es el que menor cantidad de alcoholes superiores tuvo, cumpliendo así con los requisitos establecidos por la norma 375.

6.5 ACIDEZ TOTAL

El tratamiento 3 es el que presentó mayor acidez total esto se debe a que el pH es bajo durante la etapa de fermentación haciendo que las levaduras trabajen de mejor manera.

6.6 GRADO ALCOHÓLICO

El tratamiento 3 es el que mayor grado alcohólico produjo, debido a que la mayoría de sus azúcares fueron consumidos generando mayor rendimiento.

6.7 RENDIMIENTO

El tratamiento 3 es el de mayor rendimiento de licor debido a que la mayoría de sus azúcares fueron consumidos debido a las levaduras presentes en la fermentación.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Las partes principales de la penca azul (*Agave americana*), son; hojas, raíz y tallo, empleadas para el desarrollo de esta tesis. Con la aparición de las inflorescencias todos los azúcares presentes en el tallo, necesarios para la fermentación, se destinan a la alimentación de los frutos, siendo inapropiado para la obtención del licor.
- ✓ El tratamiento 3 presentó mayor calidad y rendimiento de licor obteniéndose 4,4 litros con 45°GL, mismo que fue extraído de la localidad de Cahuasquí (A1), donde se produjo una savia fluída y azucarada, ya que en zonas altas de baja temperatura se facilita la asimilación de carbono (fotosíntesis) y el almacenaje de azúcares en las piñas y hojas. A

diferencia, el factor A2 (Tumbabiro), cuya savia fue espesa y menos azucarada, produjo un licor de menor °GL y rendimiento, debido a que el sitio de donde provino las temperaturas son altas las cuales reducen el almacenaje de azúcares.

- ✓ Se acepta la hipótesis alternativa H_1 ; establecida al inicio de la investigación, es decir que el rendimiento y calidad del licor de la penca azul se ven afectados por la localidad de donde proviene, el estado de madurez de la planta y los métodos de extracción.

8. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de industrialización de savia de penca azul por su gran potencial medicinal, para la obtención de derivados como; néctar, miel, panela, jugos refrescantes, etc.
- Tener cuidado al momento de extraer la savia, debido a que las hojas de penca contiene ácido oxálico y al entrar en contacto con la piel destruye el epitelio generando una dermatitis severa y muy desagradable, para ello es importante protegerse la piel, usando guantes de látex y mascarilla.
- Incorporar fuentes ricas en nitrógeno y sales minerales, así como el uso de enzimas comerciales para favorecer la actividad fermentativa de las levaduras en el proceso de elaboración del licor.
- Determinar el tipo de levaduras existentes en la savia de penca azul y la factibilidad de su uso.

9. BIBLIOGRAFÍA.

CISNEROS, O; UBIDIA, M. (2005). Elaboración de alcohol a partir del lacto suero de queso con hidrólisis de la lactosa Tesis De Grado Ingeniería Agroindustrial. Ibarra-Ecuador, UTN ,2008.

ESCUELA DE NUTRICIÓN Y SALUD COMUNITARIA, F.C.C.S. (1995), Composición de los alimentos Ecuatorianos. Quito-Ecuador UTN. 2008.

JAY, J; LOESSNER, M; GOLDEN, D. (2009). Microbiología moderna de los alimentos. Zaragoza-España. 2008.

PANAMÁ, R. (1978). Microbiología de las bebidas. La Habana- Cuba. ed. Pueblos y Educación, 2008.

PASCUA, T. (1998). Tecnología de los vinos blancos. Barcelona- España, ed. Mundi Prensa,2008.

PIMIENTA, E; ZAÑUDO, J; GARCIA, J; NOBEL, P. (2006). Ecofisiología del Agave azul. México ed.1ra. 2008.

POZO, N; GALLEGOS, L (2006). Determinación de parámetros óptimos en la elaboración de una bebida alcohólica a partir de yuca. 2008.

SANCHEZ, P. (2003). Procesos De Elaboración de alimentos y bebidas. Madrid- España. ed. Nica. 2008.

SORIA, A; JARAMILLO, C. (2007), Obtención de pisco utilizando un alambique de destilación. Tesis De Grado Ingeniería Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. UTN. 2008.

- http://www.alambiques.com/tecnicas_destilacion.htm
- <http://www.chlorischile.cl/agavepardo/Agavetexto.html>.
- <http://www.shands.org/health/spanish/article/001944html>
- <http://www.prodiversitas.bioetica.org>, 2005
- <http://www.http://oaxaca.gob.mx/mezcal/indica.html>.
- <http://www.fundacioncaritasalegres.gov.ec.pdf>. PDF.
- http://es.wikipedia.org/wiki/agavetequilana_weber/1245.html.

Ing. Luis Sandoval
DIRECTOR DE TESIS