



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**DETERMINACIÓN DEL MEJOR TIEMPO DE CLARIFICACIÓN UTILIZANDO
YAUSABARA (*Pavonia sepium*) Y SÁBILA (*Aloe vera*) EN EL VINO ARTESANAL DE
UVILLA (*Physalis peruviana. L.*)**

AUTORES:

Angamarca Angamarca Franklin Henry
Morales Angamarca Edwin David

DIRECTOR:

Ing. Hernán Cadena

ASESORES:

Dra. Lucia Yépez
Ing. Marcelo Miranda
Ing. Marcelo Vacas

AÑO: 2011

LUGAR DE INVESTIGACIÓN: Laboratorios de la escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la Universidad Técnica del Norte.

BENEFICIARIOS: Asociación de fruticultores de la Merced de Buenos Aires.

HOJA DE VIDA 1



APELLIDOS: ANGAMARCA ANGAMARCA

NOMBRES: FRANKLIN HENRY

C. CIUDADANIA: 1002667226

TELEFONO CONVENCIONAL: 062652881

TELEFONO CELULAR: 081885657

Correo electrónico: henry_2584@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura, Ibarra, San Francisco, Barrio San Francisco del Tejar

FECHA DEFENSA DE TESIS: 13 de octubre del 2011

HOJA DE VIDA 2



APELLIDOS: MORALES ANGAMARCA

NOMBRES: EDWIN DAVID

C. CIUDADANIA: 1002436358

TELEFONO CONVENCIONAL: 062651928

TELEFONO CELULAR: 084088269

Correo electrónico: edavyd@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura, Ibarra, San Francisco, Santa Rosa del Tejar, 30 de Agosto y pasaje II

FECHA DEFENSA DE TESIS: 13 de octubre del 2011

ARTÍCULO CIENTÍFICO

INTRODUCCIÓN

La uvilla (*Physalis peruviana*) es una especie vegetal, su área ecológica en el Ecuador, se encuentra en las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Imbabura y Carchi.

En Ecuador existen plantas como la yausabara y sábila, las cuales poseen propiedades nutricionales y gelificantes, pero la falta de información tecnológica y aplicabilidad no ha permitido que sean explotados en la industria del vino.

En el país existen plantas como la yausabara y sábila, las cuales poseen propiedades nutricionales y gelificantes, pero la falta de información tecnológica y aplicabilidad no ha permitido que sean explotados en la industria del vino.

En el proceso de clarificación del vino se utilizan materias primas tales como bentonita, gel de sílice, carbón activo, gelatina entre otras que permiten una buena clarificación pero le quitan al vino algunas de sus propiedades organolépticas y su característica de producto natural. Por esta razón se investigó en el proceso de clarificación del vino de uvilla la sustitución de los productos clarificantes indicados por sustancias aglutinantes naturales como gel de yausabara y gel de sábila, las cuales poseen características específicas y beneficiosas para la salud y nutrición humana, además el gel de yausabara es un excelente clarificante en la industria panelera.

La finalidad de este proyecto es, mostrar a las comunidades una técnica fácil para producir vino de uvilla o de cualquier otra fruta 100% orgánico, brindándoles los conocimientos tecnológicos necesarios para la producción del vino de uvilla, el cual será elaborado de forma artesanal para el mejor entendimiento de las comunidades, de esta manera contribuir con el fortalecimiento de la agroindustria en el sector norte del país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el mejor tiempo de clarificación utilizando Yausabara (*Pavonia sepium*) y sábila (*Aloe vera*) en el vino artesanal de uvilla (*Physalis peruviana* L.)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el porcentaje óptimo (1% y 1,5%) de clarificante
- Determinar el mejor tiempo (5, 10 y 15 días) de clarificación del vino
- Evaluar las características organolépticas (olor, sabor, color y aceptabilidad)
- Evaluar las características físico-químicas del vino clarificado (sólidos solubles, grado alcohólico, acidez y pH)
- Comparar los resultados con el vino clarificado por micro filtración tangencial

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima

- Uvilla (*Physalis peruviana. L.*)
- Azúcar
- Agua
- Gel de Sábila
- Gel de yausabara

Equipos de laboratorio

- Termómetro 0 a 100 °C
- Refractómetro 0 a 32 °Brix
- Destilador
- Turbidímetro
- Potenciómetro digital

Insumos

- Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Fosfato mono amónico
- Metabisulfito de sodio
- Acido cítrico

Equipos de proceso

- Envases plásticos (capacidad de 5 l.)
- Recipiente de fermentación (Capacidad 50 l.)
- Botellas de vidrio 750 ml
- Lienzos

La uvilla que se utilizó en esta investigación es producida por la Asociación de fruticultores de la parroquia de buenos aires de Urcuqui. Las plantas de (yausabara y sábila) fueron adquiridas en el sector de yaguarcocha y chorlavi, pertenecientes al Cantón Ibarra. Para utilizar los dos tipos de clarificantes (yausabara y sábila) en la etapa de clarificación, se extrajo el gel de las plantas, antes de la elaboración del vino de uvilla.

Se utilizó tres factores en estudio factor A tipos de clarificantes naturales (yausabara y sábila) el factor B dosis de clarificantes a incorporarse al vino 1,5% y 2% por cada litro de vino; y el factor C fue el tiempo de clarificación (5, 10 y 15) días de clarificación.

Se aplicó un diseño completamente al azar (D.C.A + 1) con arreglo factorial AXBXC+1, para las variables: sólidos solubles, pH, acidez total, grado alcohólico y turbidez, obteniendo como resultado 12 tratamientos y un testigo a las cuales se repitió 3 veces.

La unidad experimental fue de 3 litros de vino de uvilla al cual se agrego cada dosis de clarificantes naturales (yausabara y sábila) y se realizó una agitación rápida en el envase con el fin de asegurar el contacto clarificante-vino, para lo cual se utilizó un tiempo de clarificación. Finalmente se trasvaso en envases de 3 litros donde se dejo reposar (5, 10 y 15) días de clarificación.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

No se encontraron diferencias significativas para la variable pH. En tanto que para sólidos solubles el tratamiento T6 (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) y tratamiento T3 (yausabara, 1% de clarificante y 15 días de Clarificación) fueron los mejores debido al que presento el menor consumo de azucares. En lo que respecta a la turbidez los tratamientos actuaron de diferente manera ya que el tratamiento T13 (testigo) obtuvo el valor más bajo de turbidez 29,53 NTU seguido del tratamiento T6 (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación). En cuanto para la acidez total el tratamiento T6 (Yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) fue el mejor debido a que presentó menor producción de ácido y se encuentra dentro del rango permitido por la Norma INEN 374 (Vino de frutas. Requisitos). Y en lo que respecta al grado alcohólico la prueba de DMS mostró que el nivel A1 (yausabara) presentó la mayor producción de alcohol 12,06°GL.

Para el análisis organoléptico, se comparó los tres mejores tratamientos (T6, T5 y T3) donde se evaluó el color, olor, sabor y aceptabilidad. Para las variables color, olor, sabor y aceptabilidad el tratamiento T6 (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) fue considerado el mejor de acuerdo a los catadores.

CONCLUSIONES

- En la variable turbidez, observamos que el **T13** (testigo) y el tratamiento **T6** (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) existió una alta actividad clarificante por parte de la yausabara, con respecto a la sábila, los cuales presentaron valores bajos de turbidez.
- De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis organoléptico, dentro del cual se evaluaron las características de color, olor, sabor, y aceptabilidad, se determinó que el tratamiento **T6** (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) tuvo mayor aceptación por parte del panel de degustación, el cual presenta un sabor agradable propio de un vino ausente de sabores amargos y desagradables, seguido de los tratamientos **T5** (yausabara, 1,5% de clarificante y 10 días de clarificación) y **T3** (yausabara, 1% de clarificante y 15 días de clarificación).
- Se acepta la hipótesis establecida al inicio de la investigación, es decir que los clarificantes naturales y el tiempo de clarificación influyen en la turbidez del vino de uvilla
- En cuanto al uso del gel de sábila, no produjo ningún efecto clarificante en el vino de uvilla, ya que los valores de turbidez fueron elevados, no hubo sedimentación y permanecieron turbias.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigación de obtención del gel de yausabara y su principio activo, con el fin de obtener un clarificante más puro y de mayor efectividad.
- Realizar investigación, dónde se pueda conocer más, sobre las diferentes reacciones y sustancias que se forman durante la fermentación alcohólica.
- Es importante hacer un estudio de mercado para el vino de uvilla, debido a que el Ecuador no es productor de vinos y para el consumo local se debe importar este tipo de bebidas alcohólicas.

Ing. Hernán Cadena
Director

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de Ibarra, en los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, las variables evaluadas se realizaron en los laboratorios de uso múltiple de la Universidad Técnica del Norte.

Inicialmente para la elaboración de vino de uvilla se realizó el pesado de la materia prima, seguido de obtención del mosto, ajuste del mosto, pasteurizado, inoculado, fermentación a temperatura ambiente, durante esta etapa se realizó mediciones de sólidos solubles y pH para controlar el proceso fermentativo. Una vez finalizada la fermentación, se realizó la clarificación donde se evaluó tres factores: factor A el tipo de clarificante (Yausabara y Sábila), factor B dosis de clarificante (1% y 1,5%) y en el factor C el tiempo de clarificación (5, 10 y 15 días).

Comprobando una mejor acción clarificante con dosis de 1,5% de Yausabara en un tiempo de 15 días.

Para el análisis estadístico se empleó, un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial $A \times B \times C + 1$, el mismo que se utilizó para las variables sólidos solubles, turbidez, pH, acidez total y grado alcohólico. Para la significación estadística se aplicó Tuckey para tratamientos y DMS para factores.

En la variable sólidos solubles, el % de sólidos disueltos ($^{\circ}$ Brix) permitió conocer que tratamiento presenta el mayor consumo de azúcares fermentables, el cual fue T6 (Yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de Clarificación) con 7,57%, en la variable turbidez el tratamiento que presentó el menor grado de turbidez fue el T13 (testigo) seguido del T6 (Yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de Clarificación) con 81,47 NTU, tratamientos que mostraron mayor transparencia y limpidez, en la variable pH no presento diferencia significativa, en la variable acidez total se estableció que el tratamiento con menor acidez fue T6 (Yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de Clarificación) con 4,80 g/l expresados como ácido málico fue el mejor ya que se ajustó más a la norma INEN 374 (Vinos de frutas, requisitos), con respecto a la variable grado alcohólico hubo significación estadística para el factor A, determinando que en el nivel A1 (Yausabara) mostró un valor de 12,06 ($^{\circ}$ GL) considerado el mejor debido a que al tener el valor más alto, significa que presentó mayor producción de alcohol.

Finalmente se realizó un análisis sensorial para evaluar el color, olor, sabor y aceptabilidad del vino de uvilla, utilizando la prueba de Friedman, determinando que el mejor tratamiento es el **T6** (Yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de Clarificación).

SUMMARY

The present investigation was developed in the city of Ibarra, in the laboratories of the School of Agroindustrial Engineering of the Technical University of the North, the evaluated variables were carried out in the laboratories of multiple use of the Technical University of the North.

Initially for the elaboration of uvilla wine he/she was carried out the heavy of the matter it prevails, followed by obtaining of the must, adjustment of the inoculated must, pasteurized, fermentation to ambient temperature, during this stage was carried out mensurations of soluble solids and pH to control the process fermentativo. Once concluded the fermentation, was carried out the clarification where it was evaluated three factors: factor TO the clarificante type (Yausabara and Sábila), factor B clarificante dose (1% and 1,5%) and in the factor C the time of clarification (5, 10 and 15 days). Checking a better action clarificante at one time with dose of 1,5% of Yausabara of 15 days.

For the statistical analysis it was used, a design of blocks totally at random with factorial arrangement $A \times B \times C + 1$, the same one that was used for the soluble solid variables, turbidez, pH, total acidity and alcoholic degree. For the statistical significance Tuckey was applied for treatments and DMS for factors.

In the soluble solid variable, the % of dissolved solids ($^{\circ}$ Brix) he/she allowed to know that treatment presents the biggest consumption of fermentable sugars, which was T6 (A1B2C3) with 7,57%, in the variable turbidez the treatment that presented the smallest turbidez degree was the witness followed by the T6 (A1B2C3) with 81,47 NTU, treatments that showed bigger transparency and limpidity, in the variable pH don't present significant difference, in the variable total acidity he/she settled down that the treatment with smaller acidity was T6 (A1B2C3) with 4,80 g/l expressed as malic acid it was since the best it was adjusted to the norm more INEN 374 (Wines of fruits, requirements), with regard to the variable alcoholic degree there was statistical significance for the factor TO, determining that in the level A1 (Yausabara) it showed a value of 12,06 ($^{\circ}$ GL) considered the best because when having the highest value, it means that it presented bigger production of alcohol.

Finally a sensory analysis was realized to evaluate the color, scent, flavor and acceptability of the uvilla wine, using the test of Friedman, determining that the best treatment is the **T6** (A1B2C3).

BIBLIOGRAFÍA:

- SALVAT, Editores. "Enciclopedia Salvat" España-Barcelona, 1984.
- PETROVA, V. (2002). Estabilización proteica de vinos blancos mediante adsorción en columnas de relleno. Tesis para optar al título de Doctor en Ingeniería Química. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química. Universitat Rovira i Virgili. España - Tarragona. (pp. 17; 55)
- FLANZY, Claude. (2000). Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos. Ediciones Mundi-Prensa. Francia. (pp. 21-23; 28-29; 76)
- GONZALES S. (1978); "Microbiología de las bebidas"; Pueblos y Educación Ediciones; La Habana- Cuba
- CLARKE, O. (2001). Introducción al vino. Editorial Blume. España – Barcelona. (p. 70)
- QUEZADA Walter (2004) "Manual técnico de agroindustria panelera y azucarera", Ecuador-Ibarra
- TROOST Gerhard (1985), "Tecnología del vino" Ediciones Omega, España-Barcelona
- HUGH, J. (1977). El vino. Editorial Blume. España – Barcelona. (p. 86)
- AROZARENA, Iñigo (2008), "Seminario Internacional Cultura Ciencia y Tecnología", Ambato
- MUSPRATT (1998), enciclopedia de química industrial tomo 4. Ecuador
- Norma INEN 374. Bebidas Alcohólicas. Vino de frutas. Requisitos.
- DE LA ROSA, T. (1998). Tecnología de los vinos blancos. Ediciones Mundi-Prensa. España-Madrid. (pp. 22, 66)
- HOFFMAN, W. (1985). Cultivo de las Cactáceas en el Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito-Ecuador. (pp. 94-95; 156; 177-178)
- QUEZADA W. (2004) Tecnología grasas, aceites y jabones. UTN Ibarra-Ecuador.
- POTTER N. (1990) La ciencia de los Alimentos, editorial Harla México.

DIRECCIONES WEB

- (www.otavalovirtual.com/ecofinsa/uvilla.html) (Consulta 24 de enero, 2011)
- (www.lagaceta.com.ec) (Consulta 15 de enero, 2011)
- (www.mail.iniap-ecuador.gov.ec) (consulta 15 de enero, 2011)
- (www.lasprovincias.es/canalvino/-101) (Consulta 27 de enero, 2011)
- (www.geocities.com/grupo84) (Consulta 27 de enero, 2011)
- (www.aulafacil.com/Vino/Lecc-21.htm) (Consulta 3 de febrero de, 2011)
- (www.arn.org.ar/FotosFlores/Pavonia_sepium.jpg) (Consulta 02 de junio, 2011)
- (www.wikipedia.org/wiki/Aloe_vera) (Consulta 02 de junio, 2011)
- (www.acsmedioambiente.com/LoNuevo/membranas.htm) (Consulta 10/01/2011)
- (www.directomed.com/articulo/art/apuntesSaludables/sabila.asp) (Consulta 3 de febrero, 2011)
- (www.esgastronomia.edu.mx/clubvino/catavinos.htm) (Consulta 1 de marzo, 2011)

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

En la producción de vino se utilizan diferentes tipos de clarificantes químicos como bentónica, carbón de sílice, gelatina sin sabor, entre otros que permiten una excelente clarificación pero quitan las propiedades organolépticas del vino. Por esta razón investigamos la elaboración de vino de uvilla reemplazando a los clarificantes comunes por clarificantes naturales (yausabara y sábila) los cuáles nos permiten mejorar las propiedades físicas y organolépticas del vino de uvilla.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el mejor tiempo de clarificación utilizando Yausabara (*Pavonia sepium*) y sábila (*Aloe vera*) en el vino artesanal de uvilla (*Physalis peruviana* L.)

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima: Uvilla, Agua potable, yausabara y sábila.

Insumos. L. (*Saccharomyces cerevisiae*), fosfato monoamónico, metabisulfito de sodio.

Equipos de Laboratorio: Refractómetro, Potenciómetro, Turbidímetro.

Equipos de proceso: Recipiente de fermentación de 60 l, botellas de vidrio de 750ml.

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A + 1) con arreglo factorial AXBXC+1, para las variables: sólidos solubles, pH, acidez total, grado alcohólico y turbidez, obteniendo como resultado 12 tratamientos y un testigo a las cuales se repitió 3 veces.

La unidad experimental fue de 3 litros de vino de uvilla al cual se agrego cada dosis de clarificantes naturales (yausabara y sábila) y se realizó una agitación rápida en el envase con el fin de asegurar el contacto clarificante-vino, para lo cual se utilizó un tiempo de clarificación. Finalmente se trasvaso en envases de 3 litros donde se dejo reposar (5, 10 y 15) días de clarificación.

RESULTADOS

Los resultados de turbidez mostraron que el tratamiento T13 (testigo) obtuvo el valor más bajo de turbidez 29,53 NTU seguido del tratamiento T6 (yausabara, 1,5% de clarificante y 15 días de clarificación) siendo los dos mejores tratamientos.

En lo que respecta al grado alcohólico la prueba de DMS mostró que el nivel A1 (yausabara) presentó la mayor producción de alcohol 12,06°GL.

CONCLUSIÓN

Se acepta la hipótesis establecida al inicio de la investigación, es decir que los clarificantes naturales y el tiempo de clarificación influyen en la turbidez del vino de uvilla

RECOMENTACIÓN

Realizar investigación de obtención del gel de yausabara y su principio activo, con el fin de obtener un clarificante más puro y de mayor efectividad.

Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN
Fecha:

ANGAMARCA ANGAMARCA, HENRY FRANKLIN Y MORALES ANGAMARCA, EDWIN DAVID. Determinación del mejor tiempo de clarificación utilizando yausabara (*pavonia sepium*) y sábila (*aloe vera*) en el vino artesanal de uvilla (*physalis peruviana. l.*) / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra. EC. Diciembre 2011. 119 p. anex., diagr.

DIRECTOR: Cadena, Hernán.

En la producción de vino se utilizan diferentes tipos de clarificantes químicos como bentónica, carbón de sílice, gelatina sin sabor, entre otros que permiten una excelente clarificación pero quitan las propiedades organolépticas del vino. Por esta razón investigamos la elaboración de vino d uvilla reemplazando a los clarificantes comunes por clarificantes naturales (yausabara y sábila) los cuáles nos permiten mejorar las propiedades físicas y organolépticas del vino de uvilla.

Fecha: 13 de Octubre del 2011.

Ing. Hernán Cadena
Director

Franklin Henry Angamarca Angamarca
Autor

Edwin David Morales Angamarca
Autor

