

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO, SENSORIAL Y RESPUESTA A ESTRÉS EN LEVADURAS DURANTE LA ELABORACIÓN DE UN VINO ARTESANAL

Ham Rodríguez K. P^a*, Caudillo Ortega N.A.^a

^aInstituto Tecnológico Superior de Guanajuato, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Carretera Guanajuato a Puentecillas kilómetro 10.5 predio el Carmen, C.P.36000, Guanajuato, Gto, México. . *patyham23.kph@gmail.com

RESUMEN:

Las bebidas alcohólicas evocan en el vino, cerveza, y licores; las cuales han sido muy populares a través de los tiempos. En las cuales el alcohol es elaborado por el proceso bioquímico de fermentación: el azúcar presente en las frutas o los vegetales es mezclado con agua y levadura, después de fermentarse el mosto se genera alcohol y gas carbónico. Cada sustancia presente en el vino, proporciona sabor y olor característico en conjunto a esta bebida. La calidad de un vino no depende de la cantidad de una única sustancia si no del conjunto de sustancias presentes. Sin embargo la calidad organoléptica de un vino dependerá en gran medida de sus características aromáticas, las cuales están directamente correlacionadas con la presencia de compuestos orgánicos volátiles, entre los que destacan ésteres y alcoholes como componentes mayoritarios. La fermentación y la calidad del vino dependen directamente de los atributos de la levadura que participa en la fase temprana de la fermentación, azúcares fermentables, nitrógeno asimilable, oxígeno, vitaminas, minerales, ergosterol y la presencia de sustancias inhibitorias como el etanol, ácido acético, ácidos grasos, etc,. Por estas razones es importante desarrollar el análisis fisicoquímico, sensorial y evaluar la morfología de las levaduras en condiciones de estrés.

ABSTRACT:

Alcoholic beverages such as wine, beer, and spirits have been popular through the ages. In which the alcohol is produced by the biochemical process of fermentation: the sugar in the fruit or vegetable is mixed with water and yeast, fermented after musts alcohol and carbon dioxide is generated. Each substance present in wine, provides flavor and odor characteristic to this drink together. The quality of the wine does not depend on the amount of one substance if not the whole substances. However the organoleptic quality of a wine depends largely on their aromatic properties, which are directly correlated with the presence of volatile organic compounds, among which are esters and alcohols as major components. Fermentation and wine quality directly dependent attributes yeast involved in the early stage of fermentation, fermentable sugars, assimilable nitrogen, oxygen, vitamins, minerals, ergosterol and the presence of inhibitory substances such as ethanol, acetic acid, fatty acids, etc. For these reasons it is important to develop the physicochemical, sensory analysis and assessment of morphology of yeast under stress.

Palabras clave:

Ethanol, análisis sensorial, estrés de microorganismos

Keyword:

Ethanol, sensory analysis, microorganisms stress

Área: microbiología y biotecnología

INTRODUCCIÓN:

Las bebidas alcohólicas evocan en el vino, cerveza, y licores; las cuales han sido muy populares a través de los tiempos, según estudios sobre las culturas en diferentes lugares y épocas, todos los pueblos han producido bebidas alcohólicas por un proceso de fermentación, que probablemente es uno de los primeros que el hombre realizó. Existen tres tipos de bebidas alcohólicas: la cerveza, el vino y los destilados. En las cuales el alcohol es elaborado por el

proceso bioquímico de fermentación: el azúcar presente en las frutas o los vegetales es mezclado con agua y levadura, después de fermentarse el mosto se genera alcohol y gas carbónico. Las materias primas más importantes de la fermentación son productos agrícolas y forestales que contienen una proporción de carbohidratos, tales como: los cereales (el maíz, el arroz, y el trigo), los tubérculos (papa) y los tallos (caña de azúcar). La selección de ellos dependerá de la bebida que se desea elaborar (García M., et al 1993).

Las bebidas alcohólicas ocupan el primer lugar en volumen de producción dentro de ámbito de las empresas biotecnológicas y la bebida que más se consume es la cerveza, siguiéndole el vino de mesa. El vino es una sustancia hidroalcohólica procedente de la fermentación de los azúcares de la uva por las levaduras. En su composición encontramos azúcares, ácidos, sales, compuestos fenólicos, etc. Cada sustancia presente en el vino, proporciona sabor y olor característico en conjunto a esta bebida. La calidad de un vino no depende de la cantidad de una única sustancia si no del conjunto (García M., et al 1993). Actualmente, la industria mexicana está integrada por más de 90 bodegas, ubicados en las diferentes zonas vitivinícolas, Baja California y el resto en Coahuila, Querétaro, Zacatecas, Guanajuato y Aguascalientes. Las hectáreas de plantación de uva para vino en los últimos cinco años ha tenido un incremento de 5% anual, pero el mercado de consumo en México está creciendo prácticamente al doble de ese ritmo. (Curado, 2003).

La fermentación alcohólica es un conjunto de transformaciones bioquímicas, por la cual los azúcares contenidos en el mosto se transforman en alcohol etílico, para ello es necesaria la presencia de levaduras, que son unos hongos microscópicos que se encuentran de forma natural en las pieles de las uvas. Aunque las levaduras necesitan inicialmente el oxígeno, al final de la fermentación hay que conseguir que su presencia sea pequeña, para evitar la pérdida de etanol y la aparición en su lugar de ácido acético. En la fermentación alcohólica será necesario controlar la temperatura, ya que por encima de 28 ° C se volatilizan las sustancias aromáticas, y a mayor temperatura, las levaduras comienzan a morir (García, J, 2008).

Sin embargo la calidad organoléptica de un vino dependerá en gran medida de sus características aromáticas, las cuales están directamente correlacionadas con la presencia de compuestos orgánicos volátiles, entre los que destacan ésteres y alcoholes como componentes mayoritarios.

Características sensoriales:

El aroma y sabor característico del vino se debe a una variedad de compuestos volátiles entre los que figuran alcoholes superiores, aldehídos, ácidos grasos, esteroides, compuestos azufrados y algunos compuestos fenólicos. Se han realizado análisis detallados sobre los compuestos saborizantes de varios vinos así como los análisis sensoriales correspondientes. La gran mayoría de estos compuestos volátiles son derivados de ácidos grasos, carbohidratos y aminoácidos producidos por medio de diversas rutas biosintéticas que ocurren a lo largo del proceso de elaboración, como en la fermentación, el reposo y el almacenamiento. Una de las rutas biosintéticas implicadas es la ruta de Ehrlich, que consiste en 3 reacciones secuenciales; transaminación, descarboxilación y reducción, el resultado de estas reacciones es la formación de alcoholes superiores a partir de aminoácidos que se encuentran en el mosto del jugo a fermentar. Los aminoácidos son la mayor fuente de nitrógeno disponible y son tomados por la

levadura de manera secuencial, también influye el fondo genético del microorganismo empleado para la fermentación (Acosta y col, 2007).

Estrés por etanol en *S. cerevisiae*:

La fermentación y la calidad del vino dependen directamente de los atributos de la levadura que participa en la fase temprana de la fermentación, y que determina la capacidad de llevar a cabo una fermentación eficiente. Una amplia gama de factores afectan el rendimiento de las levaduras durante la fermentación como una inoculación con la cepa apropiada, su capacidad para adaptarse y/o enfrentarse a escasas nutrición y a la presencia de sustancias inhibitorias. Una exitosa adaptación celular de levaduras durante la fermentación requiere la detección de parámetros ambientales físicos y químicos, seguido por transmisión de señales a través de una red interconectada a los compartimientos de la célula. Las señales químicas que participan incluyen la disponibilidad de nutrientes como azúcares fermentables, nitrógeno asimilable, oxígeno, vitaminas, minerales, ergosterol y la presencia de sustancias inhibitorias como el etanol, ácido acético, ácidos grasos, etc.. (Pretorius, 2000).

S. cerevisiae es un excelente productor de etanol entre muchos microorganismos fermentativos. Aunque es un productor tradicional de etanol es sensible a altas concentraciones de etanol especialmente en fermentaciones de muy alta gravedad (VHG). En condiciones de VHG la levadura es expuesta a mayor estrés osmótico al inicio de la fermentación y a un nivel mayor de estrés por etanol al final de la fermentación. También altos niveles de etanol afectan la integridad de la membrana celular, permiten la permeabilidad de diferentes especies iónicas, disminuye la fluidez de la membrana plasmática que conduce a la disipación del potencial electroquímico transmembrana y como consecuencia a la acidificación intracelular y vacuolar. Las altas concentraciones de etanol también perturban la conformación de proteínas causando la desnaturalización de las mismas y pérdida de función, por ejemplo, las enzimas glucolíticas piruvato quinasa y hexoquinasa. Además afectan la captación de glucosa y aminoácidos, causando la pérdida de nucleótidos, aminoácidos y potasio (Menggen, 2010).

Por estas razones es importante desarrollar el análisis fisicoquímico, sensorial y evaluar la morfología de las levaduras en condiciones de estrés.

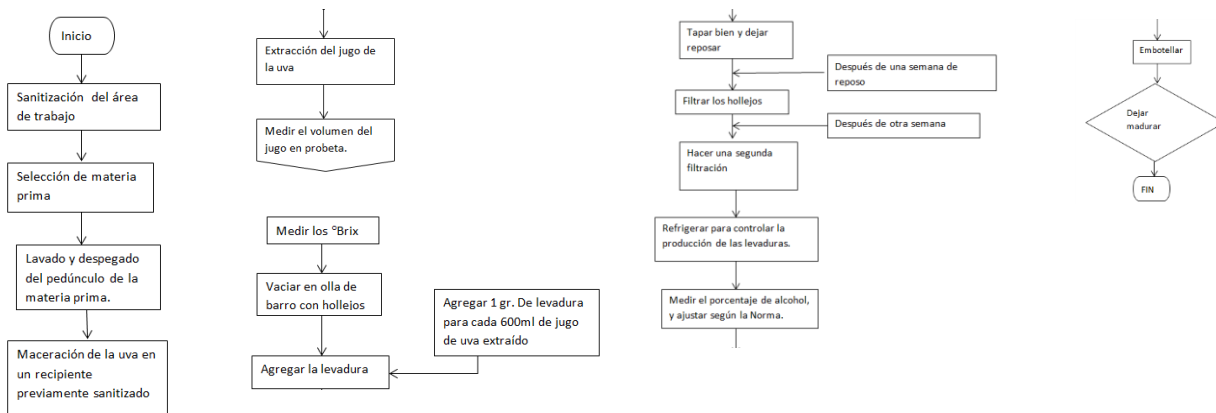
MATERIALES Y MÉTODOS:

Materia prima:

2kg de uvas
Probeta
600ml de agua
1g de levadura

Refractómetro
Ollas de barro
Pipeta de 5ml
Vaso de precipitado
Alcoholímetro

Procedimiento:



RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la actualidad una de las bebidas alcohólicas con más demanda es el vino, esta bebida se produce a partir de las uvas y aunque es una bebida alcohólica podemos obtener beneficios para nuestro organismo. El vino como producto terminado debe tener una evaluación sensorial, para poder evaluar si satisface las características sensoriales del consumidor. En el proceso de elaboración del vino se lleva a cabo con un microorganismo que es capaz de convertir los azúcares del jugo de uva (mosto) en etanol, pero este producto de interés al incrementar su concentración en el medio ocasiona la muerte del microorganismo fermentable, *Saccharomyces cerevisiae*. Por lo tanto es interesante observar la morfología de dicha levadura durante el proceso de fermentación y observar los cambios que sufre físicamente por el etanol presente en el medio de fermentación.

Hasta el momento contamos con el vino artesanal y se han realizado los análisis físico-químicos (pH, acidez, °Brix), que nos ayudan a evaluar la calidad del vino. Durante el tiempo de fermentación cada 24 horas se observara la morfología que presenta la célula y los cambios que genera el estrés por etanol a la célula. Posteriormente se realizará la evaluación sensorial para observar la aceptación del público, realizando encuestas con una escala hedónica.

CONCLUSIONES:

El vino como producto final cumple con las características físico-químicas. Estamos analizando la morfología de la levadura a lo largo del proceso de fermentación, faltando por evaluar el análisis sensorial.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta M, López M y Miranda R. 2007. El Tequila su aroma y sabor. Ciencias 87. Páginas 50 – 53.
 Álvarez, J. R. M. (2012). Avances en alimentación, nutrición y dietética. SEDCA nutrición.
 Arranz Martínez, S. (2010). Compuestos polifenólicos (extraíbles y no extraíbles) en alimentos de la dieta española: metodología para su determinación e identificación (Doctoral dissertation,

- Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).J. Jones. (1991, May 10). Networks. (2nd ed.) [Online].
- Curado, A. J. G. (2003). Los vinos de América:(desde Canadá a Chile).
- Calixto, S. (2013). Querida comida, querida salud; una guía científica y sencilla para vivir más y mejor. <http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2013/06/03/vino-mexico>
- Festy, D. (2007). Antioxidantes: guía práctica. Ediciones Robinbook.
- García, G. (2012). Alimentos Que Ayudan a Prevenir y Combatir Enfermedades. Palibrio
- Martínez, C. V., Blanco, A. I. D. C., & Nomdedeu, C. L. (Eds.). (2005). Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico. Ediciones Díaz de Santos.
- Menggen M, Lewis, L. 2010. Mechanisms of ethanol tolerance in *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 87:829-845.
- Ortiz, F. G., Ortiz, P. P. G., & Muela, M. G. (2007). Técnicas de servicio y atención al cliente. Editorial Paraninfo.
- Pretorius I. 2000. Tailoring wine yeast for the new millennium: novel approaches to the ancient art winemaking. *Yeast* 16(8):675-729.
- Rebolo López, S. (2007). Estudio de la composición polifenólica de vinos tintos gallegos con DO: Ribeiro, Valdeorras y Ribeira Sacra. Univ Santiago de Compostela.
- Rezzi, S., Martin, F. P., Alonso, C., Guilarte, M., Vicario, M., Ramos, L., & Kochhar, S. (2009). La tipificación metabólica de líquidos biológicos revela diferencias debidas al estrés de la permeabilidad intestinal en personas sanas.
- Rice-Evans, C., Miller, N., & Paganga, G. (1997). Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in plant science*, 2(4), 152-159.
- Rosales Duno, Ramón
http://biosalud.saber.ula.ve/db/ssalud/edocs/articulos/Radicales_antioxidantes.pdf
- Segarra, O. (2004). La cultura del vino. Editorial AMAT.
- Zaldívar, E., García, A. T. P., López, E., Crespo, I., & del Pueyo, I. (2012). Vino ecológico, un beneficio probado en tu salud. *La Semana vitivinícola*, (3373), 454-464