

APTITUD CERVECERA DE CEBADAS PROCEDENTES DE DUITAMA (Boyacá) Y MALAGA (Santander)

A.C. Flores-Marchan ¹
Daniel Duran-Osorio
Yanine Trujillo-Navarro

Resumen

El maltaje de la cebada es el proceso en donde se establecen las características fisicoquímicas y organolépticas que serán transferidas a la cerveza. No todas las cebadas cumplen con características propias de cervecería, por ello, la presente investigación se enfocó evaluar las características fisicoquímicas del mosto obtenido del malteado de dos cebadas provenientes de Duitama (Boyacá) y Málaga (Santander) con el de determinar su aptitud cervecera. Las cebadas fueron malteadas controlando los aspectos tecnológicos del proceso (remojo, germinación y secado) y finalmente se obtuvieron macerados a los cuales se les determinó parámetros como el color, gravedad específica, extracto aparente, acidez total, pH y sólidos solubles, comparándose con el macerado de una malta industrial. Se obtuvo como resultados que las cebadas malteadas presentan una actividad diastática similar al de la malta industrial, por lo que se puede indicar que, las cebadas malteadas de Málaga y Duitama presentan aptitud cervecera para cerveza de coloraciones rojizas de acuerdo a su color y a los resultados similares a los resultados obtenidos de la malta industrial.

Palabras clave: almidón, cebada, malteo, cerveza

¹ Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Departamento de Alimentos, Grupo de Investigación GINTAL, Grupo de Investigación en Bioingeniería Alimentaria. Ciudadela Universitaria Km 1 vía a Bucaramanga. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. Correo electrónico: angie.florez@unipamplona.edu.co

Introducción

Los principales tipos de cebada que se cultivan pertenecen a las especies *Hordeum distichum* de dos hileras y *Hordeum vulgare* de seis hileras. La cebada es usada principalmente como materia prima para la producción de malta en la industria cervecera. En Colombia, se siembran los cuatro tipos de cebada, que resultan de la combinación del número de carreras en la espiga y la persistencia de las glumillas del grano: las de dos y seis carreras, cada una con granos desnudos y cubiertos (Ríos, Britto y Delgado, 2011), sin embargo no todas las variedades de cebada pueden ser utilizadas para elaborar malta, debido a que no se conocen las características de calidad que poseen. Echeverría y Gutiérrez (2010) indican que se da el nombre de malta a los granos germinados y secados de cebada, pero otros autores (Kunze, 2006 y Vogel, 2003) manifiestan que otros granos de cereales pueden ser malteados. En teoría también pueden maltearse pero no tienen aptitud maltaje, ya que según Hernández y Román (2010) indican que la función esencial del malteado es transformar los almidones (principal polisacárido de reserva en las plantas y está formado por dos macromoléculas, la amilosa y la amilopectina, ambas formadas por unidades de glucosa) en azúcares fermentables por acción de enzimas propias del grano. Si bien existen cebadas con almidones céreos (aproximadamente el 100% de amilopectina) y otras con almidones ricos en amilasa (aproximadamente con el 44%) son granos con mejor aptitud de fermentación que por ejemplo el almidón de yuca que contiene 30% de amilosa y 70% de amilopectina según García *et al.*, 2013 y León y Jaimes, 2017. En este sentido es más fácil la degradación por las enzimas en el almidón de cebada.

El malteado se lleva a cabo tres etapas principales como es el remojo, la germinación y el secado del grano con sus variables de control como tiempos y temperaturas de proceso. Para iniciar la germinación, la cebada requiere humedad entre el 40% y 48% lográndose en 1 ó 2 días, según la temperatura del agua; generalmente se usa a 40 ó 45 °C. Seguidamente se hace germinar a temperaturas entre 15 y 24 °C entre 4 y 6 días hasta que la plúmula se visible y finalmente

según Suárez (2013), la cebada germinada se seca primero lentamente a bajas temperaturas (35°C - 60°C) y posterior se tuesta con mayor rapidez a temperaturas más altas (80°C y 105°C), según el tipo de malta, para detener la actividad de las enzimas. Existen cinco tipos de maltas denominadas como maltas base (Maltas Pilsen, Pale Ale, Vienna, Munich, y Belgian Munich) las cuales se diferencian por el contenido de azúcar extraíble (Duran, 2014). Por ello el objetivo del presente estudio fue evaluar las características fisicoquímicas del mosto obtenido del malteado de dos cebadas provenientes de Duitama (Boyacá) y Málaga (Santander) con el de determinar su aptitud cervecera.

Materiales y métodos

Se adquirieron dos cebadas de seis carreras una proveniente de Duitama (Boyacá) y la otra Málaga (Santander) y una de malta industrial fabricado por castle malting usada como testigo. 500 gramos de cada cebada se depositaron en un recipiente abierto adicionando 1000 mL de agua a 40°C, manteniendo la temperatura de 30°C en incubadora y agitando cada 6 horas por 24 horas, hasta que la humedad del grano estuviera entre 35%-45% y se eliminaron los granos sobrenadantes. La germinación se realizó a temperatura de 20 °C, con temperatura de humedad relativa del 90% y agitando cada 8 horas por 10 días. El secado se realizó en horno reduciendo la humedad del grano germinado del 45% hasta llegar a 12 % a temperaturas entre 55 y 60 °C. Seguidamente se continuó reduciendo la humedad hasta alcanzar 4 ó 5 % a temperaturas del horno entre 65 y 75 °C. Finalmente la malta obtenida fue molida de forma manual, y se maceraron 100 g de cada malta incluida la industrial en 500 g de agua a 70°C durante 1,5 horas. El macerado fue filtrado obteniendo el mosto para su evaluación fisicoquímica. Se determinó la gravedad específica, extracto aparente, pH y acidez total según la norma GTC-4:1994, Solidos Solubles (Brix) según AOAC 932.12:1990 y color según (Trujillo et al. 2005).

Resultados y discusión

En el mosto industrial se identifica una coloración con mayor intensidad en tonos amarillos (b*) y menores en la tinción roja (a*), lo que marcó la diferencia significativa en la luminosidad en

relación a los mostos obtenidos de cebadas cosechadas en Málaga y Duitama. Se puede observar en la tabla 1 que, las cebadas malteadas de estos dos municipios presentan valores de solidos solubles similares a la malta industrial, lo cual indica que el poder diastático es similar.

Tabla 1. Parámetros fisicoquímicos de los mostos

Mostos	Industrial	Málaga	Duitama	<i>p</i> -valor
L*	21,69 ± 0,54	13,82 ± 0,94	14,43 ± 2,05	0,017
a*	0,29 ± ,014	3,66 ± 0,01	4,18 ± 0,59	0,003
b*	10,51 ± ,021	6,76 ± 0,28	7,35 ± 2,15	0,106
Gravedad específica (20/20°C)	1,02 ± 0,00	1,02 ± 0,00	1,01 ± ,00	0,045
Extracto aparente	5,49 ± 0,00	5,32 ± ,01	3,80 ± 0,01	0,000
Acidez total (%A. Láctico)	8,46 ± 0,01	7,95 ± 0,07	6,78 ± ,01	0,000
Solidos Solubles (Brix)	8,50 ± 0,71	7,50 ± 0,71	7,50 ± 0,71	0,385
pH	5,29 ± 0,01	5,22 ± 0,01	5,40 ± 0,01	0,001

p-valor ≤ 0,05

Steiner (1980) estudió la relación entre los distintos parámetros de calidad de la malta y la calidad de la cerveza, encontrando una correlación positiva entre extracto aparente y el color del mosto con el de la cerveza elaborada, lo cual según los resultados obtenidos el color de la cerveza tendrá un color más acentuado en tonalidades rojizas al elaborarla con cebada malteada de Málaga y Duitama que la cerveza al ser elaborada con la malta industrial. Sin embargo, la cerveza tendrá tonalidades más doradas si se elaborara con esta malta industrial. Estos resultados permiten inferir que las maltas de Duitama y Málaga podrían ser buenas para elaborar cervezas rojas. De otra parte, el extracto aparente obtenido de la malta industrial y de Málaga (5,49 y 5,32 respectivamente) es muy superior al de la malta de Duitama (3,80) por lo que se puede indicar que al elaborar cervezas con las dos primeras maltas tendrán más viscosidad y cuerpo que al elaborar cerveza con la malta de Duitama.

El pH es similar entre la malta industrial y la malta de la cebada de Málaga, teniendo el mayor valor de pH la malta obtenida de la cebada de Duitama. El estudio exhibió diferencias significativas entre las tres maltas y los valores aquí obtenidos son similares a los reportados por Vinajera (2014) en mostos para cerveza clara, oscura y negra (6,0; 6,2 y 6,0 respectivamente).

En estos resultados reviste gran importancia el contenido de sólidos solubles, ya que representan el poder diastático como se mencionó anteriormente y es traducido a la capacidad de transformar los almidones a azúcares fermentables, manifestando que la cebadas de Málaga y Duitama presentan aptitud cervecera para cerveza de coloraciones rojizas.

Conclusiones

Las cebadas malteadas de Málaga y Duitama presentan aptitud cervecera para cerveza de coloraciones rojizas de acuerdo a su color y a los resultados similares a los resultados obtenidos de la malta industrial.

Referencias

Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1990. Method 932.12 de °Brix 15th Edition. AOAC, Arlington, VA. A6

Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1995. Official Methods of analysis. 12^o edición. The Association: Whashington (USA), pp 942.

Claudia Castañeda D., Claudia, Carvajal, Eduardo R. (2014). Eficiencia biológica de pleurotus ostreatus cultivado en fibra de palma de aceite. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 63 - 70.

Duran, O. Daniel, Trujillo, N., Yanine y Mejía G., Kelwin. (2014). Capacidad de producción de alcohol de levaduras vinícolas sobre un sustrato a base de panela. Revista @limentech, ciencia y tecnología alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 12 N° 1. Pp: 78 – 85.

Echeverría, J. y Gutiérrez, R. (2010). Determinación de las características del mosto elaborado con malta caramelo para elaborar una cerveza artesanal. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Guanajuato, México.

García B., Yulieth P., Caballero P. Luz A. y Maldonado O. Yohanna. (2016). Evaluación del color

en el tostado de Haba (Vicia faba). Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 14 (2), pp. 54 -67.

García, O. Pinzón, M. y Sánchez, I. (2013). Extracción y propiedades funcionales del almidón de yuca, Manihot esculenta, variedad ICA, como materia prima para la elaboración de películas comestibles. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN:1692-7125. Volumen 11 N°1. Pp. 13 – 21.

Hernández, N. y Román, A. (2010). Caracterización de mosto elaborado a partir de malta chocolate para determinar su viabilidad en la elaboración de cerveza artesanal. XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Guanajuato, México.

Herrera, M. E. T. (2015). Evaluación del almidón de papa como floculante para el tratamiento de aguas residuales domésticas.. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología. ISSN 1692-7125, 13 (2), pp.123 -135.

Huertas P., Ricardo A. (2014). Efecto de la adición de yacon (*smallanthus sonchifolius*) en las características fisicoquímicas, microbiológicas, proximales y sensoriales de yogur durante el almacenamiento bajo refrigeración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 12 (1), pp: 5 - 14.

Instituto colombiano de normas técnicas (INCONTEC), 1994. GTC-4 Manual de métodos analíticos para el control de calidad de bebidas alcohólicas. Bogotá, Colombia.

Kunze, W. (2006). Tecnología para cerveceros y malteros. Berlin, Germany: 5 ed. Verlagsabteilung, pp 110-181.

León C., Mariana C.; Jaimes P., Jean. (2017). Efecto de la pasteurización y la temperatura de incubación en la fermentación alcohólica del mosto de mora. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° (2), pp 45 - 52.

Maldonado M. Lida. Y., Caballero P., Luz A., (2016). Bebida fermentada a base de arroz con

adición de probióticos. Norte de Santander. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN: 1692-7125. Volumen 14 N°1. Pp. 60 -65.

Mateus M., Lida Y., Pérez C., Luz A. (2016). Bebida fermentada a base de arroz con adición de probióticos. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 14 (1), pp: 58 - 73.

Parra H., Ricardo A. (2013). Efecto del té verde (*Camellia sinensis* L.) en las características fisicoquímicas, microbiológicas, proximales y sensoriales de yogurt durante el almacenamiento bajo refrigeración. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 11 (1), pp: 56 - 64.

Rios, DK., Britto, R. y Delgado, H. (2011). "Evaluación del rendimiento y sus componentes en genotipos de cebada (*Hordeum vulgare* L.) Diferenciados por su tipo de espiga y grano", *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 14(2), pp55 – 63.

Ríos, P. Cindy, Maldonado M. Lida. Y., y Caballero P., Luz A., (2016). Bebida fermentada a base de arroz con adición de probióticos. Norte de Santander. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN: 1692-7125, 14 (1), pp.58 -73.

Serna F. Tiana, Contreras S. Yucelys, Lozano P. María; Salcedo M. Jairo, Hernández R. Jorge. (2017). Variación del método de secado en la fermentación espontánea de almidón nativo de yuca. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 1. Pp: 50 -65.

Silva T., Yina A. y Bedoya P. Delia M. (2018). Producción de cerveza artesanal con características organolépticas de frutales promisorios amazónicos (Arazá- *Eugenia Stipitat* Mc Vaugh Y Copoazú- *Theobroma Grandiflorum* Will Ex Spreng. Schum). Florencia – Caquetá. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 16 N°1, Pp: 32 -46.

Steiner, K. 1980. "Relationship between malt and beer analysis". Proc. European Brewery Convention. Monograph-VI, 271-276

Suárez, M. (2013). Cerveza: Componentes y propiedades. Tesis Maestría. Universidad de

Oviedo, España.

Tovar H., María E. (2015). Evaluación del almidón de papa como floculante para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125, 13 (1), pp: 123 - 135.

Trujillo, Y., Arroqui, C. y Virseda, P. (2005). "Mejora de la calidad y la vida útil de papas refrigeradas mínimamente procesadas mediante el empleo de agentes conservantes", Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 2 N° (2), pp 1-7

Vera R., José M.; Arrieta S. Alexandre; Quintana Lucas F.; García J. Alberto. (2017). Evaluación de las propiedades fisicoquímicas como parámetros de calidad en la fermentación de clones de Cacao CCN51, TSC01. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 2. Pp: 76 -86.

Villamizar, R y Parra, M. L. M. (2015). Uso de Nanopartículas de plata en el control de microorganismos patógenos presentes en alimentos. Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria. ISSN 1692-7125. Volumen 13 N° 1. Pp: 54 – 59.

Vinajera-Ferre, O. (2014). Caracterización de las cervezas del pub "Antiguo Almacén de la Madera y el Tabaco. Trabajo de grado pregrado, Universidad de la Habana, Cuba.

Vogel, K. (2003). Elaboración casera de cerveza. 5 ed. España. Acribia. pp 21.