

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación (obtención de harina a partir de bagazo cervecero) fue desarrollado en el Laboratorio Taller de alimentos (LTA); Laboratorio Académico de la Carrera Ingeniería de Alimentos (LACIA) y laboratorio de operaciones unitarias (LOU) pertenecientes a la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Para este proyecto, la materia prima “bagazo cervecero” fue suministrado por la cervecería artesanal Macabra, ubicado en la provincia Cercado del departamento de Tarija. Para lo cual, se realizó, análisis fisicoquímicos y microbiológicos a dos variedades de bagazo cervecero procedente de una cerveza negra (porter) y rubia (summer) obteniéndose los siguientes resultados:

Porter: humedad 71,30 %; ceniza 0,88 %; grasa 4,80 %; proteína 5,34 %; fibra 2,73 %; hidratos de carbono 14,95 % y valor energético 124,36 Kcal/100g; Coliformes totales  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g; Escherichia coli  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g; Mohos y levaduras  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g; y Salmonella ausencia PA/25g.

Sumer: humedad 74,34 %; ceniza 0,82 %; grasa 1,50 %; proteína 6,44 %; fibra 3,29 %, hidratos de carbono 13,61 % y valor energético 93,65 Kcal/100g; Coliformes totales  $1,3 \times 10^2$  UFC/g; Escherichia coli  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g; mohos y levaduras  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g; y Salmonella ausencia PA/25g..

En base al análisis fisicoquímico del contenido de proteínas, se tomó en cuenta el bagazo cervecero tipo summer para el desarrollo de las pruebas experimentales por presentar mayor contenido de proteína 6,44% en comparación con el bagazo cervecero tipo porter que presenta un valor menor de proteína de 5,34%.

En la etapa experimental del proceso de deshidratado de bagazo cervecero; inicialmente se realizaron dos ensayos; (ensayo 1) sin prensar y (ensayo 2) aplicando prensado en ambos ensayos se variaron la temperatura entre (50 – 60) °C y velocidad de aire entre (3 – 5) m/s con la finalidad de obtener una metodología de deshidratado. De esta manera, la muestra (J08) prensado a presión de 120,0 kg/cm<sup>2</sup> y deshidratado a

temperatura 60 °C, velocidad del aire 5,0 m/s, favorecen en la disminución del contenido de humedad en base seca 0,032 (g agua/g sólido seco) en función del tiempo 120 minutos.

En base a la metodología de deshidratado a ser aplicado, se realizaron ensayos de desodorización al bagazo cervecero húmedo con el fin de disminuir el aroma a fermento. Para tal efecto, se procedió a realizar el (ensayo 3) con solución de bicarbonato de sodio entre (0,1 %; 0,25 %; 0,5 %), (ensayo 4) con tratamiento de escaldado entre (60 °C; 70 °C; 90 °C) y para el (ensayo 5) enjuagando con agua filtrada por (una, dos y tres) veces. Así mismo, en base a las pruebas experimentales de desodorización, se seleccionó la muestra L03 (enjuagado con agua filtrada) por tener mayor preferencia por parte de los jueces en la evaluación sensorial realizado para los atributos color apariencia y aroma.

Se aplicó diseño factorial  $2^3$  en la etapa de deshidratado donde las variables tomadas en cuenta fueron: temperatura (55 – 65) °C; velocidad del aire (4 – 6) m/s y presión del prensado (120,0 – 140,0) kg/cm<sup>2</sup>, en función de la variable respuesta del contenido de humedad en base seca (g agua/g sólido seco). Aplicando el software Statgraphics los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos con P-valor >0,05 para los tres factores analizados.

Para la muestra de bagazo cervecero, se observó que la velocidad de deshidratado en el periodo ante - crítico (A – B) es relativamente constante, por lo tanto, la ecuación matemática es ( $y = 0,35x + 3,2488$ ) con coeficiente de correlación (1,0). Así mismo, la velocidad de deshidratado en el periodo post – crítico (B -C) decrece linealmente, según la ecuación matemática ( $y = 3,5666x + 0,2952$ ) con coeficiente de correlación (0,9463).

Según los análisis fisicoquímicos y microbiológicos la harina de bagazo cervecero contiene: calcio 83,1 mg/100g; fósforo 31,9 mg/100g; humedad 3,81 %; ceniza 1,27 %; grasa 5,33 %; proteína 20,10 %; fibra 10,48 %; hidratos de carbono 69,49 % y valor energético 406,33 kcal/100g; Coliformes totales  $1,0 \times 10^2$  UFC/g; Escherchia coli <  $1,0 \times 10^2$  (\*) UFC/g; Mohos y levaduras  $4,0 \times 10^1$  UFC/g (\*).