

Partículas de Turbidez en Cerveza

Dedicado al Dr. Karl Raible en su cumpleaños 85

EXIGENCIAS DE LA CALIDAD | La apariencia de una bebida es de gran importancia; la brillantez de la bebida ha sido una característica de la calidad desde la introducción de copas translúcidas. Este artículo trata de la evolución de la filtración brillante, incluyendo comentarios sobre las causas y medidas preventivas de la turbidez en la cerveza.

BEBIDAS TURBIAS SON VISTAS con desagrado y, en caso de aun estar dentro de la fecha de expiración, pueden ser considerados como descompuestas y podrían ser rechazadas. Bebidas de moda turbias son la excepción, mientras que a un vino se quiere destellante, una cerveza brillante y agua clara como cristal. Este deseo por bebidas claras viene de los tiempos inmemoriales. Inclusive en los tiempos místicos Homero tiene a Odiseas diciendo: “¡Yo beberé la vida hasta llegar a la levadura!”. De jeroglíficos del antiguo Egipto y de tableros de arcilla mesopotámicas se sabe que se usaron pajitas y tubitos para beber cerveza sin sólidos. Aun los aborígenes beben sus bebidas de granos fermentadas filtradas. W. Buechler en su libro “Cerveza y su Preparación en Culturas Previas y por los Primitivos” [1], informa sobre la filtración a través de follaje y nidos de pájaros.

■ “Cerveza clara sabrosa”

Aun cuando Thausing, diez años después que L. Enzinger introdujo el filtro de cerveza en 1878, se quejaba de la caja de Pandora “abierta por Thuer y Thor”, ya no había ma-

Autores: Klaus Niemsch y Thomas Heinrich, Stabifix Brauerei-Technik KG, Graefelfing

Traducción: Dipl. Ing.-Brm. Ray A. Young, Yodel Quality Consultants C. A., Caracas, Venezuela

nera de frenar la filtración de la cerveza. Fein añadió: “Será el orgullo de un cervecero elaborar una cerveza brillante, y no le costará mucho si es un cervecero hábil”. Cerveza medianamente clara ya se conseguía mediante diversas medidas en la cava de ma-

duración [3]. La preocupación principal en aquellos tiempos era convertir una cerveza ácida en una bebida pasable [4, 5]. En “La Escuela de la Cervecería”, Habich [6] explicó detalladamente como el agregado de virutas de madera y de cola (pegamento) era lo máximo en técnica cervecera. De esto también se habla en el texto de Johann Raible en el curso de verano de la Escuela Cervecería de Augsburg.

En el exterior se tenía una tecnología similar. Moritz y Harris [7], en la traducción de Wilhelm Windisch, dedicaban en 1893 en el “Manual de la Ciencia Cervecería” un capítulo a la clarificación de la cerveza mediante colapez (ictiocola), y como DeClerk [8] tampoco pudo dejar de mencionarlo en su texto cervecero de 1964.

La cerveza hoy en día es biológicamente estable por causa de la filtración estéril y

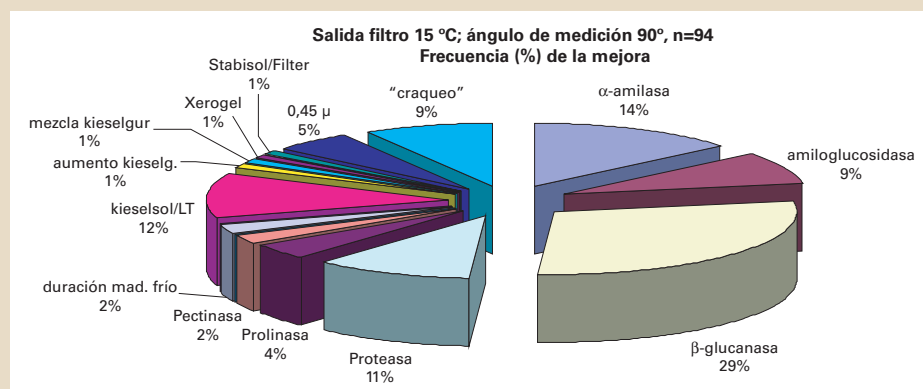


Fig. 1 Verificación de las medidas de mejoramiento de problemas de turbidez (ángulo de 90°)

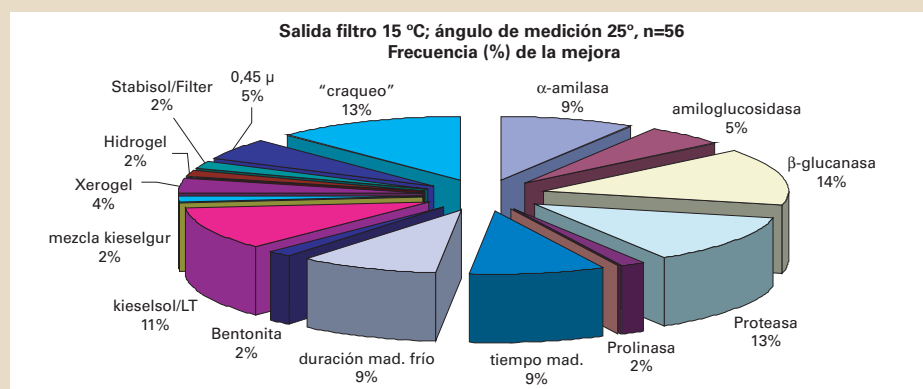


Fig. 2 Verificación de las medidas de mejoramiento de problemas de turbidez (ángulo de 25°)

la pasteurización, por lo que su estabilidad físico-química depende de los constituyentes de la cerveza. Si bien se ha estudiado intensamente la influencia de las materias primas, el proceso cervecero y el envasado, aun no se puede decir que se sabe todo lo concerniente a las relaciones entre las proteínas, polifenoles, oxígeno, peso molecular, pH y el intercambio de cargas eléctricas.

Transformación de las exigencias de la calidad

La distribución de alimentos y la consecuente necesidad de tener una mayor estabilidad fue afectada por la transformación de un mercado agrario a una operación industrial. Hoy en día las exigencias de calidad del consumidor tienen que ver con el manejo en los comercios y los sectores terciarios. En el año 1900 habían 450 campesinos para cada 1000 personas, hoy son tres para 1000. En el mercado cervecero ocurrió algo similar y de repente se hablaba de tiempos de expiración de un año.

Se utiliza la unidad EBC-Formazina como medida de la turbiedad. Según Ludwig et al. [9], la cerveza es brillante con <0,2 EBC, clara hasta < 1 EBC, opalescente hasta < 4 EBC y turbia por encima de ese valor. La impresión óptica individual ni siempre está de acuerdo con el valor medido.

En el artículo técnico "Turbiedad cervecera actual" [10] se da una orientación en cuanto a la búsqueda de fallas al tener problemas de turbiedad. El tratamiento de la cerveza problemática con diferentes enzimas en el laboratorio, ayudado por una revisión microscópica, da una idea sobre la naturaleza de la turbiedad y la posibilidad de corregir la falla tecnológicamente.

Se mandaron 175 cervezas con problemas de filtración al Laboratorio Stabifix para Técnicas Cerveceras, para su examinación. Aparte de problemas cumpliendo el tiempo mínimo de expiración, se trató de tres grupos diferentes:

- Un aumento demasiado rápido de la turbidez al envejecerse;
- Una alta turbiedad a la salida del filtro;
- Partículas perceptibles en la cerveza recién envasada.

Los reclamos eran para diferentes tipos de cerveza, aunque vale decir que cervezas bajo en alcohol y bebidas con mezclas de cerveza se encontraban en mayor proporción que otras cervezas.

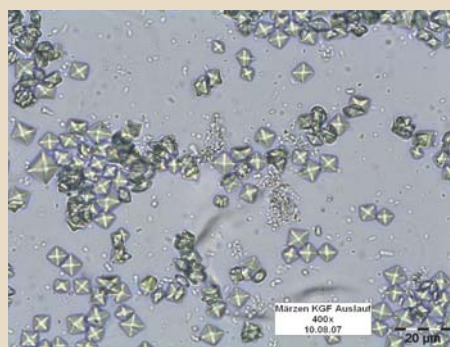


Fig. 3 Precipitado de oxalatos

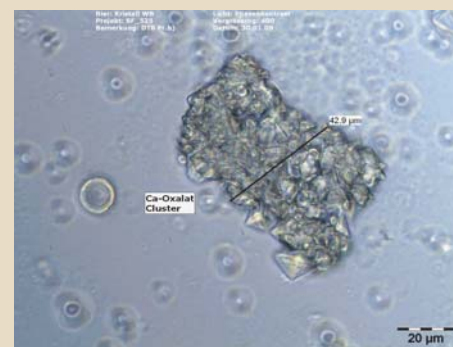


Fig. 4 Precipitado de oxalatos

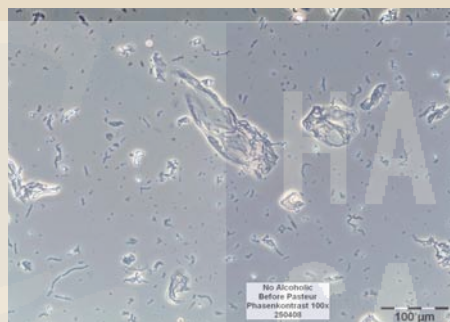


Fig. 5 Partículas del pasteurizador tipo túnel

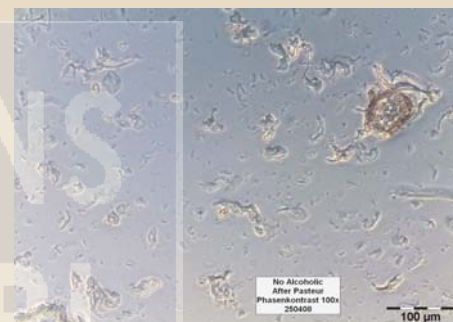


Fig. 6 Partículas del pasteurizador tipo túnel

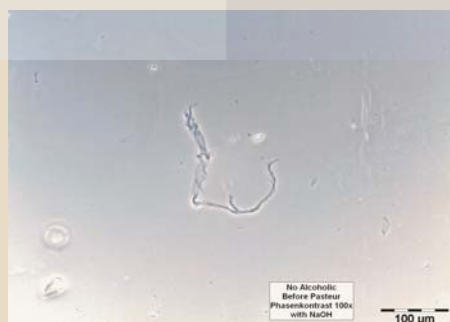


Fig. 7 Partículas antes del pasteurizador, después del tratamiento con NaOH



Fig. 8 Partículas después del pasteurizador después del tratamiento con NaOH

Medidas de mejoramiento y su efectividad

En las figuras 1 y 2 se indican varias medidas de mejoramiento como también su frecuencia relativa. Se hicieron las mediciones a 15 °C y a los ángulos de dispersión de 25 ° y 90 °. Se puede ver que en esta investigación resultaron ser las turbiedades ocasionadas por betaglucano como las relativamente más frecuentes; estas son detectadas principalmente a un ángulo de 90°. Le seguían en la lista de más frecuentes las turbiedades por carbohidratos y por proteínas, siendo detectadas por igual con ambos ángulos de medición. Pareciera que se ha exagerado la influencia de la prolina, ya que solo cuatro por ciento de las muestras fueron mejoradas con la adición de prolina. En cuanto las turbiedades solo fueron mejoradas con la

adición de alfa amilasa y amiloglucosidasa, es claro que no se puede corregir el problema simplemente mediante el uso de un kieselgur más fino.

Un aumento del tiempo de maduración en frío fue exitoso en nueve por ciento de los casos y pudieron ser detectados mejor con el ángulo de 25 °. También la adición previa de gel silícico en el tanque de maduración mejoró notablemente la claridad del filtrado.

Se filtró también por un filtro de membrana de 45 µ para evaluar la influencia de la cantidad y composición del kieselgur dosificado, resultando en una mejora en cinco por ciento de los casos. Esto implica que 95 por ciento de las partículas se deben a glicógeno de la levadura [11], puesto que es conocido que este se encuentra como partículas extremadamente finas y que un



Fig. 9 Partículas finas en cerveza tipo "light" (aumento 40X)



Fig. 10 Partículas finas en cerveza tipo "light" (aumento 100X)

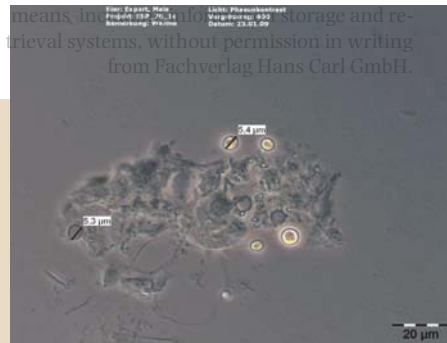


Fig. 11 Partícula de una "lager"



Fig. 12 Partícula de una "Maerzen" (aumento 100X)

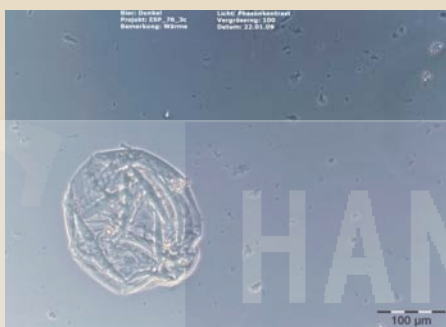


Fig. 13 Pedacito de una oscura bávara



Fig. 14 Pedacito de una cerveza clara

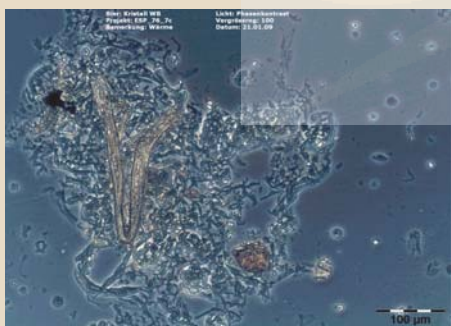


Fig. 15 Residuo de un trigo cristal



Fig. 16 Residuo de un trigo cristal sin alcohol

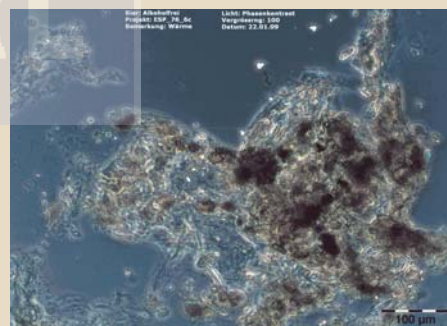


Fig. 17 Residuo de una clara sin alcohol

espesamiento de la capa de kieselgur con gel silícico ni siempre tiene buenos resultados.

Control tecnológico por etapas

Una turbiedad que aparece a poco tiempo de envasar la cerveza, afectando su tiempo mínimo de expiración, puede ser contrarrestada por una búsqueda por etapas para así tomar las medidas apropiadas para su corrección. Una buena tecnología en la sala de cocimiento, junto con materias primas apropiadas, es el uso de gel silícico y PVPP. La precipitación tardía de oxalato de calcio se puede prevenir con la adición de iones de calcio a la mezcla, permitiendo así que se precipiten las partículas en el tanque de maduración después de algún tiempo (Fig. 3 y 4).

Muy preocupantes son las turbiedades causadas por partículas que al ser agitadas forman flocos, escamas, motas o pelusas. Sus causas no son microbiológicas y

son difíciles de identificar y más difícil aún de evitar. El problema es mundial y hay muchas opiniones en cuanto a su causa. Algunas cerveceras culpan a la papaina, otras al arroz inmaduro, otras a la cebada de invierno de seis hileras. En lo sucesivo se describirán algunos de estos fenómenos en más detalle.

Turbiedades por partículas

En las figuras 5 y 6 se muestran partículas antes y después de la pasteurizadora de túnel, y en las figuras 7 y 8 vemos las mismas partículas después de ser tratadas con sosa cáustica. Se trata de una cerveza sin alcohol que fue estabilizada con 70 g/hl de Xerogel y con 50 g/hl de PVPP. Es de notar que la pasteurización aparentemente ocasiona algunas modificaciones por lo que no se disuelve totalmente en sosa cáustica. También se observó una "desnaturalización" parecida con una cerveza "lager" a la salida de una pasteurización "flash".

Luego semicroscopió una cerveza "light" elaborada mediante una sencilla dilución. Mientras que la cerveza original, de doce por ciento de extracto original, no mostró ninguna tendencia a la formación de partículas, la cerveza "light" contenía partículas claramente visibles (Fig. 9 y 10 con 40x y 100x aumento). Ópticamente se parecen a carbohidratos, sin embargo ni una coloración ni una acidificación fueron exitosas en su identificación. Se supone que se trata de un complejo de proteínas, polifenoles y carbohidratos. No fue posible aclarar el mecanismo de su formación ni las causas tecnológicas de su presencia.

Briem [12] presentó recientemente su teoría que cerveza envasada y pasada en seguida por una pasteurizadora de túnel podría formar espuma en su cuello y que estos restos secos podrían pasar luego a la cerveza. Se le hizo seguimiento a siete cervezas que fueron espumadas y atemperadas a 60 °C por dos días para luego ser centrifu-

gadas y microscopiadas. La partícula en la figura 11 de una cerveza tipo "lager" podría corresponder al complejo antes mencionado. Una estructura similar se ve en el aislado (Fig. 12) de una cerveza tipo "maerzen", pero con un aumento de 100x. Los pedacitos (Fig. 13) de una cerveza oscura bávara son bastante más compactos, lo que podría ser causado por el mayor contenido de carbohidratos de este tipo de cerveza. Sin embargo, la muestra 12 de una cerveza clara (Fig. 14) es muy similar.

Lo aislado (Fig. 15) de una cerveza cristal de trigo se ve muy diferente, faltándole la característica apariencia compacta de un complejo. Las figuras 16 y 17 muestran a dos cervezas sin alcohol, una cerveza cristal de trigo y la otra una cerveza clara. Las partículas son muy similares a las de la figura 6.

Resumen

El problema de la turbidez en la cerveza, si es que se puede llamar turbidez, por causa de pequeñísimas partículas está lejos de ser resuelta, pero se ha encontrado un vestigio de una idea. Se puede suponer que restos de espuma adheridas a la pared de un tanque, al canal anular de la llenadora o del cuello de la botella puede ser llevado a la cerveza. El fenómeno es independiente del tipo de cerveza, aunque cervezas sin alcohol o de bajo contenido de alcohol parecen ser más susceptibles a este tipo de turbiedad. Pruebas con bebidas con mezclas de cerveza o bebidas basadas en mosto muestran los mismos resultados, aunque en estos casos la influencia de las muy distintas materias básicas es mucho más compleja. ■

Literatura

1. Bücheler, W.: "Bier u. Bierbereitung in den frühen Kulturen u. bei den Primitiven", Ges. f. d. Geschichte u. Bibliographie des Brauwesens e. V., Berlin 1934.
2. Thausing, J. E.: "Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation", 3. Auflage, 1888.
3. Pöschl, M.; Zimmermann, U.; Geiger, E.: "Historischer Überblick über die Bierfiltration und Bierstabilisierung", Der Weihenstephaner 76, 2008, S. 117.
4. Der wohlverfahrene Braumeister, 1759, Reprint Hans Carl Verlag, Nürnberg 1985.
5. Der vollkommene Bierbrauer, 1784 Frankfurt und Leipzig, Reprintverlag Leipzig 1990.

6. Habich, G. E.: "Schule der Bierbrauerei", Verlagsbuchhandlung Otto Spamer Leipzig, 1863.
7. Moritz u. Morris: "Handbuch der Brauwissenschaft", Verlag Paul Parey, Berlin, 1893.
8. De Clerck, J.: "Lehrbuch der Brauerei Bd. I", Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei Berlin, 1964.
9. Ludwig, W.; Groneick, E.; Krüger, E.: "Ein Schnellforciertest zur Vorhersage der kolloidalen Stabilität", Monats-

schrift für Brauwissenschaft 39, 1986, S. 76.

10. Niemsch, K.; Heinrich, Th.: "Biertrübung aktuell", BRAUWELT 145, 2005, S. 1247.
11. Malcorps, Ph.; Haselaars, P.; Dupire, S.; Van den Eynde, E.: "Glycogen released by the yeast as a cause unfilterable haze in the beer", EBC Proceedings Cannes 1999, 96.
12. Briem, F.: "TWA der VLB Berlin", Mitteilung 13. 10. 2008, GLA 6.05.15.

The logo for Hans Carl, featuring the words "HANS" and "CARL" stacked vertically in a bold, white, sans-serif font against a dark grey rectangular background.