

El amargor de las cervezas lupuladas en frío

LA INTENSIDAD DEL AMARGOR | Actualmente está en auge la producción de tipos especiales de cervezas, en las que el lúpulo es agregado en frío. Con el “Dry Hopping” se logran infinitud de nuevos aspectos, que afectan a muchas áreas de esta materia prima; desde el fitomejoramiento de la planta de lúpulo hasta la caracterización sensorial de las cervezas lupuladas en frío [1]. En este artículo se presentarán algunos resultados relacionados con el comportamiento de los compuestos amargos más importantes en cervezas con adición del lúpulo en frío.

LA ESTABILIDAD ORGANOLÉPTICA

es una de las características esenciales de calidad, para garantizar al consumidor la estabilidad de las cualidades sensoriales desde la producción hasta la fecha de caducidad. Cada cerveza está sujeta a un proceso de envejecimiento natural, durante el cual sufre cambios del sabor, tanto ocasionados por ejemplo por la formación de componentes de envejecimiento, como por cambios de la estabilidad físico-química [2]. Esta última fue investigada para las cervezas lupuladas en frío y no debe tenerse en cuenta [3]. Este artículo se concentrará más en los cambios de los compuestos amargos ocasionados por el Dry Hopping a lo largo del almacenamiento de la cerveza embotellada.

El comportamiento de los compuestos amargos

A través del lupulado en frío los componentes del lúpulo solubles en agua o en alcohol se trasladan a la cerveza. En el caso de los compuestos amargos, se pueden mencionar, entre otros, sobre todo los alfa-ácidos (AA). La suma de los compuestos amargos se puede

de determinar mediante espectrofotometría en unidades de amargor (UA), mientras otros componentes, como por ejemplo los iso-alfa-ácidos (IAA), pueden ser analizados específicamente mediante HPLC [4, 5].

A continuación se presentarán, en tres series de ensayos, los resultados analíticos de nueve cervezas tipo Pale Ale, sin filtrar, con adición de lúpulo en frío. Para cada ensayo (A, B, C) se utilizó la misma cerveza de base, no obstante las cervezas se diferenciaron mediante la adición de distintas variedades o bien cantidades de lúpulo (ver tabla 1).

Los resultados analíticos de compuestos amargos, medidos justo luego de la produc-

ción de las nueve cervezas, se pueden observar en la figura 1. Aparte de las unidades de componentes del amargor (UA), o bien iso-alfa-ácidos y alfa-ácidos medidos en ppm, también se aprecia la tasa de recuperación (%) de los alfa-ácidos agregados. Esta tasa se mueve entre un dos y un cinco por ciento como máximo.

Tasas de recuperación similares también pudieron ser medidas en otros ensayos [6, 7]. Es necesario tener en cuenta que seguramente se pueden esperar ciertas diferencias, dependiendo de la variedad de lúpulo utilizado, de su respectivo contenido de alfa-ácidos, como también de la cantidad utilizada, del momento y de la técnica de dosificación aplicada y además del tipo de cerveza elaborada. En los últimos años, mediante análisis internos, se encontraron en repetidas ocasiones cervezas con un contenido de alfa-ácidos de 10 ppm y más. Solo por la dosificación convencional de lúpulo durante la cocción del mosto, se observa una reducción de los poco solubles alfa-ácidos no isomerizados, usualmente a causa de la caída del pH durante la fermentación. Es por ello que en la cerveza final rara vez se encuentran concentraciones superiores a las 3 ppm.

Debido a la captura parcial de los alfa-ácidos durante la determinación de las UA, se observa un claro aumento de este valor

RESUMEN DE LA SERIE EXPERIMENTAL

Ensayo	Variedad	Cerveza	Cantidad g/hl
A	Hüll Melon	1	100
		2	200
		3	300
B	Hallertau Blanc Mandarina Bavaria US Bravo	1	185
		2	160
		3	130
C	Mandarina Bavaria	1	200
		2	300
		3	400

Tabla 1

Autores: Sandro Cocuzza y Willi Mitter, Simon H. Steiner, Hopfen, GmbH, Mainburg, Alemania

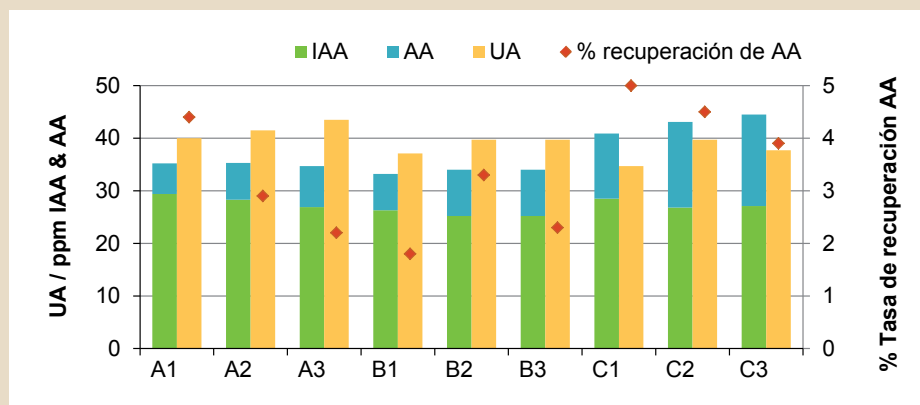


Fig. 1 Análisis de amargor (cerveza fresca)

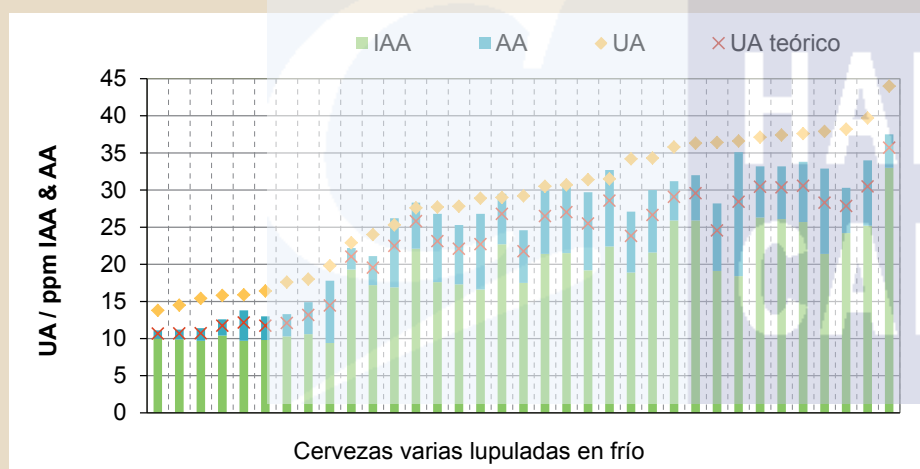


Fig. 2 Análisis de cervezas con lupulado en frío

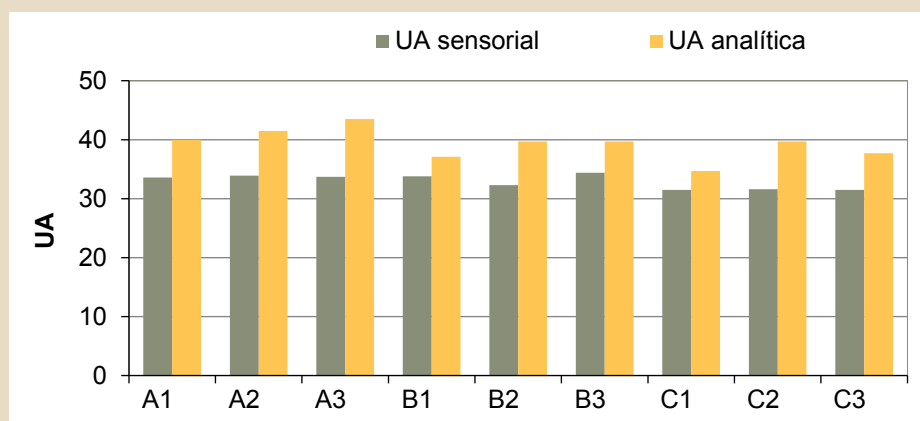


Fig. 3 Comparación de UA sensorial y analítica

en las cervezas lupuladas en frío. Esto se puede observar en la figura 1 al comparar las UA con la cantidad de alfa-ácidos e iso-alfa-ácidos.

Normalmente se asume que 1 ppm de iso-alfa-ácidos puros corresponde a una unidad de amargor. Según Smith, 1 ppm de alfa-ácidos disueltos, aumenta el valor analítico de las unidades de amargor en 0,6 [8]. Sin embargo, si nos atenemos a este factor en el caso de las cervezas de los ensayos A y B,

resulta que queda, por pura aritmética, una diferencia entre las unidades de amargor y la suma de los alfa-ácidos e iso-alfa-ácidos.

Esto se puede explicar debido a otros componentes también introducidos, como por ejemplo humulinones o polifenoles del lúpulo, que pueden aportar un valor a las unidades de amargor.

Adicionalmente a las nueve cervezas aquí mencionadas, en el gráfico 2 se pueden observar los resultados analíticos y las UA

(calculadas de acuerdo a la cantidad de alfa-ácidos disueltos), de varias cervezas de diferentes tipos, todas con adición de lúpulo en frío. Aquí podemos observar que este fenómeno se confirma independientemente del valor básico de amargor. Podemos concluir que el valor analítico de UA de una cerveza lupulada en frío, básicamente no representa una cantidad característica para la evaluación cualitativa de los compuestos amargos disueltos, aunque puede aportar datos al control de producción mientras la receta se mantenga constante.

La comparación de la intensidad del amargor perceptible sensorialmente de las nueve cervezas de ensayo, se puede apreciar en la figura 3. Aquí también observamos que la percepción del amargor de las cervezas con lupulado en frío es menos intensa de lo que se pudiera haber esperado de su valor analítico. En consecuencia, la cantidad adicional de alfa-ácidos introducidos no aporta casi nada a la apreciación sensorial del amargor, a pesar de ser detectados analíticamente como se ha descrito anteriormente.

Almacenamiento de cervezas (lupulado en frío)

Es bien sabido que durante el almacenamiento de la cerveza ocurren cambios y procesos de degradación de las sustancias amargas, que en primer lugar avanzan a distintas velocidades dependiendo del pH y de la temperatura de almacenamiento. [9]. Las figuras 4 y 5 muestran los resultados analíticos luego de nueve meses de almacenamiento a 5 °C y 20 °C respectivamente.

En comparación con el almacenamiento en frío podemos observar que tanto los alfa-ácidos como los iso-alfa-ácidos se encuentran claramente en menor concentración en las cervezas almacenadas en caliente (ver figura 4). En relación a los valores iniciales, se detecta en la cerveza almacenada en caliente, una reducción de los iso-alfa-ácidos en un promedio del 13 % y del 65 % en los alfa-ácidos. Es necesario aclarar que el margen de fluctuación en los alfa-ácidos se encuentra entre 20 % y 80 %. Como consecuencia de estos cambios, se reducen las UA a aproximadamente una quinta parte del valor inicial detectado al principio del almacenamiento en caliente.

Sin embargo, las cervezas almacenadas a 5 °C demostraron ser muy estables. Incluso después de nueve meses de almacenaje, los iso-alfa-ácidos se mantuvieron prácti-

camente sin cambios en la mayoría de las cervezas, en comparación con los valores iniciales (ver figura 1) y en promedio se perdió solo un cuarto de los alfa-ácidos. Como consecuencia, la disminución media de las unidades de amargor, del 6% del valor de partida, es despreciablemente pequeña dentro de la tolerancia analítica de este sistema de medición.

Curiosamente, estas cervezas luego de nueve meses de almacenamiento muestran un nivel relativamente constante en la valoración organoléptica, independientemente de la temperatura de almacenamiento (ver figura 6). En el caso de los iso-alfa-ácidos es conocida la formación de componentes amargos de degradación [10]. Posiblemente ocurre lo mismo con los alfa-ácidos, aunque estos productos de degradación no puedan ser detectados analíticamente 1:1.

■ Conclusión

Mediante el Dry Hopping se disuelven además de productos aromáticos y otros ingredientes, también distintos componentes amargos solubles en agua y en cerveza. Por medio del lupulado en frío se traspasan de las sustancias amargas aproximadamente el cinco por ciento de los alfa-ácidos a la cerveza, los cuales pueden ser detectados al medir las UA. Los valores obtenidos al medir las UA de una cerveza con lupulado en frío pueden ser muy superiores a la percepción organoléptica. A lo largo del almacenamiento se observa, en parte, una degradación de las sustancias amargas, que varía dependiendo de la temperatura, sin embargo la impresión sensorial se mantiene de todas formas relativamente constante.

■ Literatura

- Schmidt, C.; Cocuzza S.: "Well-rounded sensory evaluation", BRAUWELT International 2014/II, pp.116 - 118.
- Back, W.: "Ausgewählte Kapitel der Brauereitechnologie" (2ª edición), Fachverlag Hans Carl, 2008, p. 212.
- Dangel, S.; Schüll, E.: "Hopfengestopfte Biere – Untersuchung der Trübungs- und Alterungsstabilität", BRAUWELT no. 41 - 42, 2014, pp. 1212-1214.
- ANALYTICA-EBC: Section 9 Beer, Method 9.8 "Bitterness of Beer", Fachverlag Hans Carl, octubre de 2004.
- Analysemethoden HHV 29 (hausinterne Methode, HPLC).
- Forster, A.; Gahr, A.: "On the fate of certain Hop Substances during Dry Hop-

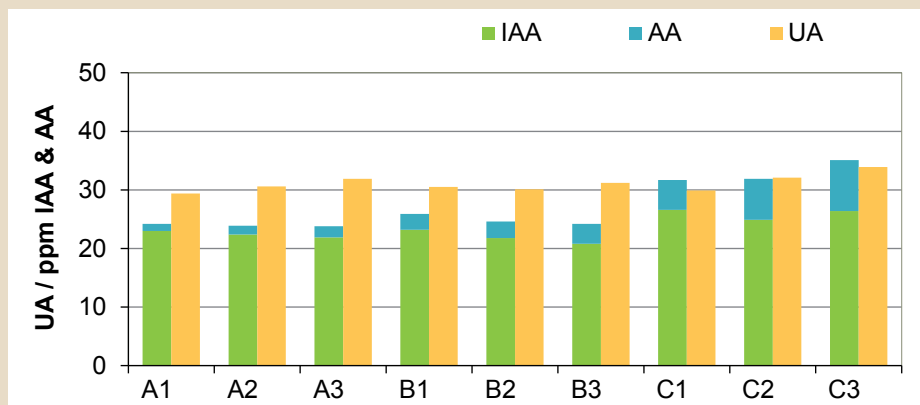


Fig. 4 Resultados analíticos después de almacenamiento en caliente

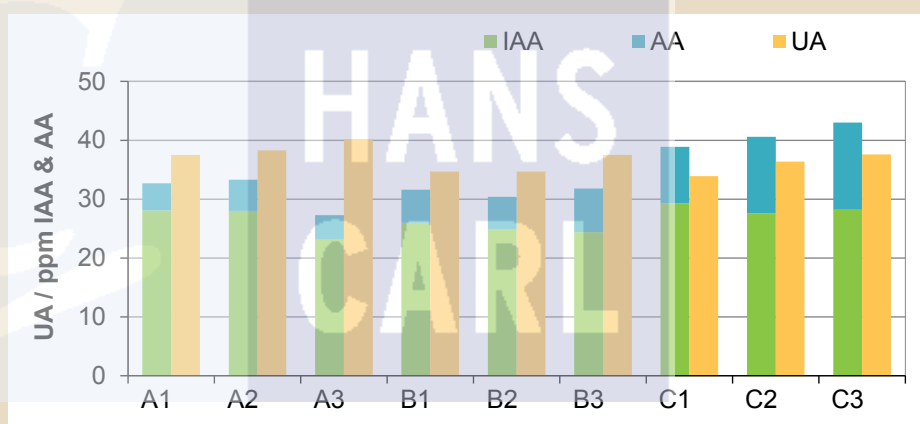


Fig. 5 Resultados analíticos después de almacenamiento en frío

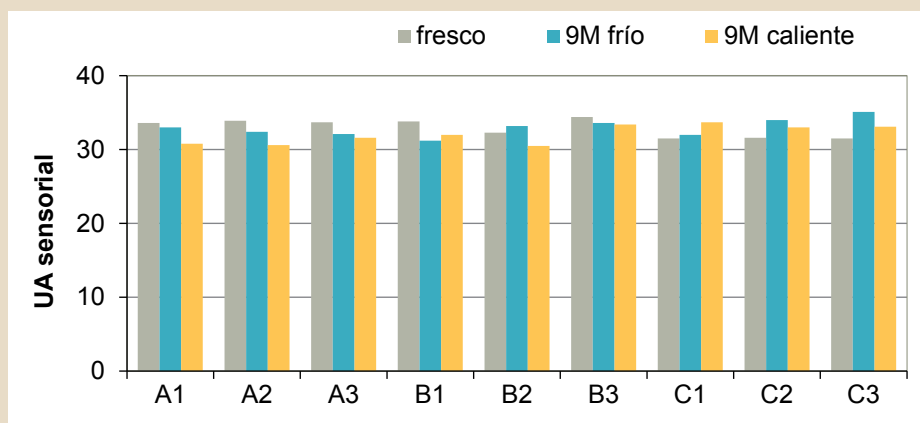


Fig. 6 Comparación UA sensorial (fresca y almacenada)

ping", BrewingScience (Vol. 66), julio/agosto 2013, pp. 93-103.

7.Mitter, W.; Cocuzza, S.: "Die Kalthopfung – Untersuchung verschiedener Parameter", BrauIndustrie 2011/12, pp. 74-78.

8.Smith, R.; Wilson, D; Wilson, R.: "The Influence of Naturally Occurring Hop Acids on the BU analyses of Dry-hopped Beer", WBC 2004, Poster 54.

9.J. De Clippeleer et al.: "Beer's Bitter Compounds – A Detailed Review on

Iso- α -acids: Current Knowledge of the Mechanisms for their Formation and Degradation", BrewingScience (Vol. 67), noviembre/diciembre 2014, pp. 167-182.

10.Schmidt, C. et al.: "Influence of Different Hop Products on the cis-trans Ratio of Iso-Alpha-Acids in Beer and Changes in Key Aroma and Bitter Taste Molecules During Beer Ageing", Journal of the ASBC, Issue Number 2, 2014, pp. 116-125.