

Cómo obtener y conservar su lúpulo

La mayoría de los cerveceros están familiarizados con la naturaleza frágil del lúpulo: pierden sus cualidades amargas con el tiempo y sus aceites esenciales se degradan. La información precisa sobre cómo y por qué el lúpulo pierde sus α -ácidos y las medidas preventivas sólidas, como un buen empaque y almacenamiento, pueden permitir a los cerveceros mantener sus lúpulos frescos y sus cervezas en línea con las expectativas. Los cálculos simples también pueden ayudar a los cerveceros a predecir los niveles de ácido α en sus lúpulos en cualquier momento.

El lúpulo tiene tres ingredientes principales de relevancia para los cerveceros: α -ácidos, β -ácidos y aceites esenciales. Los cerveceros normalmente se preocupan por solo dos de los tres: α -ácidos y aceites.

Los α -ácidos son amargos pero se disuelven mal en el mosto, por lo que deben cambiarse a una forma que se disuelva bien. En la elaboración de la cerveza, este cambio se produce a través de la ebullición; el proceso se conoce como isomerización. Los α -ácidos isomerizados resultantes son más solubles en el mosto y conservan su amargor.

Para todos los efectos, los ácidos β no son amargos y no se transforman en una forma amarga durante el proceso de elaboración. Forman compuestos amargos cuando se oxidan durante el almacenamiento.

Los aceites son responsables del aroma del lúpulo y entran en el perfil de sabor de la cerveza cuando se agregan para tiempos de ebullición cortos, cuando se remojan o cuando se agregan frescos o como lúpulos secos en el fermentador.

Estos tres componentes experimentan cambios a medida que el lúpulo envejece.

Cosecha y procesamiento de lúpulo

Los lúpulos se cosechan una vez al año, comenzando a mediados de agosto y continuando hasta principios de septiembre, dependiendo de la variedad de lúpulo. Los lúpulos se secan y se envasan en balas.

Luego, los lúpulos se almacenan en grandes almacenes a aproximadamente $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (las temperaturas varían según el agente y la temperatura exterior) y permanecen allí hasta que se envían a una cervecera o proveedor de lúpulo.

Deterioro del lúpulo

Los lúpulos comienzan a perder sus α -ácidos y aceites tan pronto como se cosechan. La tasa de pérdida depende de la temperatura de almacenamiento, la cantidad de aire presente y la variedad de lúpulo. Cuanto menor es la temperatura, menos se deterioran los lúpulos. Se ha demostrado que la tasa de pérdida se reduce a la mitad por cada $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ de caída de temperatura.

El oxígeno es definitivamente malo para los α -ácidos; sus componentes de oxidación son los responsables del aroma "a queso" que se detecta en los lúpulos viejos. Los α -ácidos oxidados pierden su amargor y no pueden isomerizarse. Debido a que los β -

ácidos forman compuestos amargos cuando se oxidan, algunos creen que este resultado de la oxidación compensa la pérdida de β -ácidos. De hecho, se ha argumentado que el almacenamiento en frío y las condiciones anaeróbicas no son necesarias para el amargor del lúpulo, siempre que el hervor sea lo suficientemente largo y abierto para permitir que escape el aroma a queso.

La variedad del lúpulo también juega un papel importante en el almacenamiento.

Los lúpulos generalmente se clasifican como lúpulos *amargos* y lúpulos *aromáticos*. Los lúpulos amargos tienen un contenido de α -ácidos más alto que los lúpulos aromáticos y sus propiedades de almacenamiento son más importantes. En condiciones de almacenamiento idénticas, ciertas variedades perderán más ácidos alfa que otras. Cada variedad de lúpulo contiene diferentes cantidades de antioxidantes naturales, y las glándulas de lupulina de algunas variedades son más permeables al aire que otras.

Una prueba común para la capacidad de almacenamiento del lúpulo es medir la cantidad de ácidos α y β perdidos durante un período de 6 meses a 20 ° C. Existe una relación directa entre las pérdidas y el índice de almacenamiento de lúpulo (HSI). El HSI es un número obtenido por determinaciones espectrofotométricas de los ácidos α y β (3,4). Si conoce el contenido actual de α -ácidos y el HSI o las cifras porcentuales perdidas para una variedad en particular, puede estimar el contenido original y futuro de α -ácidos. Las fórmulas para predecir las pérdidas de ácidos α se presentan más adelante.

Los aceites también se deterioran y oxidan con el tiempo. Algunas personas creen que cierta oxidación de los aceites es beneficiosa para el aroma del lúpulo. No se han realizado suficientes investigaciones en el área de caracterización de las tasas de pérdida de contenido de aceite para varias variedades, por lo que no podemos predecir con precisión las pérdidas de aceite variedad por variedad en este momento. Se podría suponer que la tasa de pérdida de aceite está directamente relacionada con la pérdida de α -ácidos y usar las fórmulas de pérdida de α -ácido para predecir también las pérdidas de aceite. Pero nuevamente, debido a la falta de datos experimentales que respalden este método, sigue siendo solo una suposición.

La exposición a la luz también acelera el deterioro del lúpulo. En casa, esto no es un gran problema porque la mayoría de los congeladores son oscuros por dentro. Pero en su tienda local de suministros de cerveza casera, un congelador de exhibición puede tener luces fluorescentes. Aunque esto ciertamente hace que la exhibición de lúpulos sea más atractiva, los lúpulos estarían mejor servidos si se quitara la luz.

Almacenamiento de lúpulo

Para una conservación óptima de las valiosas cualidades del lúpulo, deben almacenarse lo más fríos posible y lejos del aire. La compresión del lúpulo en balas y gránulos ayuda a proteger todas las capas de la superficie del aire. Aun así, el aire penetra y provoca cierta oxidación. Las bajas temperaturas retrasan el proceso de oxidación. Debido a que algunas variedades de lúpulo no se almacenan tan bien como otras, en algún momento de la temporada, los mayoristas de lúpulo toman todas las pacas de lúpulo de mal almacenamiento que quedan sin vender y las convierten en

gránulos. Los gránulos no solo retienen una gran cantidad de oxígeno, sino que su forma compacta les permite envasarlos fácilmente al vacío para retrasar aún más el deterioro.

La razón por la que los pellets son tan frecuentes en el comercio de elaboración casera es que se deterioran más lentamente que los lúpulos enteros cuando se almacenan en condiciones menos que ideales. A los microcerveceros les gustan por dos razones adicionales: son fáciles de quitar del mosto si la cervecería usa un separador de hidromasaje y ocupan mucho menos espacio de almacenamiento, por lo que es mucho más práctico mantenerlos fríos.

Aunque la compresión de lúpulos enteros ralentiza la oxidación porque es más difícil que el oxígeno llegue a los lúpulos, cuando la paca se rompe para dividirla en cantidades del tamaño de una cerveza casera, la compresión se pierde y el aire puede llegar a los lúpulos mucho más fácilmente.

Embalaje de lúpulo para la venta a cerveceros caseros

El envasado al vacío y el envasado con gas inerte en un material de barrera al oxígeno son los mejores métodos de envasado. El tipo ideal de empaque con barrera al oxígeno es la bolsa de mylar aluminizada (también conocida como bolsa o bolsa de aluminio), que agrega una capa de aluminio que aumenta la protección de barrera más de 10 veces.

Qué hacer cuando los lleve a casa

Primero, si los lúpulos están empaquetados incorrectamente, debe ponerlos en un empaque de barrera adecuado lo antes posible. Sin embargo, si los usara todos en unas pocas semanas, no se preocupe, simplemente póngalos en el congelador y utilícelos rápidamente.

Si los lúpulos estaban empaquetados correctamente, no los abras hasta que sea necesario. Guárdelos en el congelador. Una vez que los haya abierto, el mayor problema es qué hacer con el resto. Si vienen en una bolsa sellada al vacío o con nitrógeno, lo mejor que puede hacer es volver a sellar la bolsa con un sellador al vacío.

¿Cuánto durarán los lúpulos?

Como la mayoría de las cosas en la elaboración de cerveza, la respuesta es: "Depende". Si los mantiene muy fríos y libres de oxígeno, los lúpulos deberían durar algunos años. No es raro que los mayoristas de lúpulo vendan lúpulos granulados y sellados al vacío de hace dos o tres temporadas. Las cervecerías comerciales continúan utilizando la cosecha del año pasado hasta bien entrada la cosecha del año actual. Esto no quiere decir que los aceites y α -ácidos serán exactamente los mismos que cuando los compró, pero los lúpulos no serán "malos"; los lúpulos no se consideran "malos" hasta que están por debajo del 50% de su valor de α -ácido original, momento en el que el grado de oxidación producirá un aroma definitivamente a queso.

Predecir la pérdida de α -ácidos

Con base en la investigación publicada y las propiedades de almacenamiento conocidas de los lúpulos de uso común, es posible predecir el contenido de ácido α de sus lúpulos en cualquier momento dado. Para hacer esto, debe saber lo siguiente:

- Variedad de lúpulo y sus propiedades de almacenamiento asociadas
- Porcentaje de α -ácido razonablemente preciso para los lúpulos cuando los compró
- Condiciones de almacenamiento
- La temperatura de almacenamiento
- Y el número de días desde la fecha en que conoció los α -ácido hasta el momento en que los está prediciendo.

Para realizar los cálculos, debe tener acceso a una calculadora científica, un programa de hoja de cálculo con funciones logarítmicas o tablas de logaritmos (disponibles en muchos libros de referencia científica y matemática).

Como se mencionó anteriormente, las propiedades de almacenamiento del lúpulo dependen de la variedad. Los datos se pueden informar de tres formas, cada una basada en el HSI. La primera y menos común forma es el número HSI real. Esto rara vez se encuentra en el comercio del lúpulo y se utiliza principalmente como referencia interna en los laboratorios de lúpulo de los centros de investigación y en las grandes fábricas de cerveza. Los intermediarios de lúpulo publican las calidades de almacenamiento como "porcentaje alfa restante" o "porcentaje alfa perdido" después de 6 meses de almacenamiento a 20 ° C. Los cálculos presentados en este artículo utilizan el último método, que simplemente llamo "porcentaje perdido". Si tiene la cifra del "porcentaje restante", simplemente réstelo de 100 para obtener el porcentaje perdido.

Muchas incertidumbres rodean la precisión del nivel de α -ácido que se muestra en el empaque en el punto de compra. ¿Cuándo se cosecharon los lúpulos? ¿Cómo se manipularon y almacenaron? Afortunadamente, el empaque en sí puede contar gran parte de la historia: el empaque de alta calidad y el cuidado en el almacenamiento reflejan el cuidado y la preocupación por el producto y brindan la seguridad de que los valores etiquetados son confiables.

El resto de los datos requeridos está disponible en su cocina o cervecería, dependiendo de sus condiciones de almacenamiento. No haga suposiciones sobre qué tan frío está su congelador. Es una sabia e importante inversión conseguir un termómetro para congelador y medirlo.

Para determinar el "número de días desde la fecha en que conoció el porcentaje de α -ácido", considere el día en el que compró los lúpulos como el día 1. Si compró los lúpulos hace 1 mes, ahora es el día 30. Si desea saber cuáles serán dentro de 1 mes, ese será el día 60, y así sucesivamente.

Instrucciones paso a paso para predecir las pérdidas de α -ácido

Para hacer las matemáticas un poco más fáciles, este artículo proporciona algunos de los valores ya calculados para usted. Todo lo que necesita hacer es buscarlos en una tabla.

El primer paso es buscar el porcentaje perdido para la variedad de lúpulo en la Tabla I. Luego, necesitamos determinar la constante de velocidad (k) basada en el porcentaje perdido. Esta tasa es la constante utilizada en la expresión logarítmica para determinar la curva de porcentaje perdido frente al tiempo. Encuentre el porcentaje perdido en la Tabla II y junto a él el valor de k . Ahora encuentre el factor de temperatura (T_F) de la Tabla III, basado en su temperatura de almacenamiento. En la Tabla IV, encuentre el factor de almacenamiento (S_F) según su método de almacenamiento. Por último, determine el número de días desde el día en que conoció el contenido de α -ácido hasta el día en que necesita conocer el nuevo contenido de α -ácido (*Días*). El porcentaje α -ácido cuando compramos el lúpulo es referido como A .

Ahora usa la siguiente fórmula:

$$\text{alfa futuro} = A * 1 / e^{(k * tf * sf * \text{Días})}$$

donde e es la base del logaritmo natural. En Excel y otros programas de hojas de cálculo, $e^{(n)}$ se expresa como EXP (n).

Tabla I

Valores del porcentaje perdido * para las variedades de lúpulo común.	
Variedad	Porcentaje perdido (%)
cascade	50
centenial	37
Chinook	32
cluster	17
Cristal	49
East Kent Goldings	45
Eroica	40
Fuggle	37
Galena	15
Spalt	45
Hallertau Hersbrucker	40
Norther brewer	25

Hallertauer Mittelfrueh	46
liberty	55
Mt. Hood	45
nugget	25
Perle (domestic)	15
Strisselspalt (Francia)	35
styrian Goldings	37
Tettnang	42
Willamette	37
* A 20 ° C (68 ° F) durante 6 meses sin embalaje de barrera.	

Tabla II

Tasas constantes para varios valores de porcentaje perdido.							
Porcentaje perdido	Tarifa constante	Porcentaje perdido	Tarifa constante	Porcentaje perdido	Tarifa constante	Porcentaje perdido	Tarifa constante
(%)	(k)	(%)	(k)	(%)	(k)	(%)	(k)
10	0.00059	23	0.00145	36	0.00248	49	0.00374
11	0.00065	24	0.00152	37	0.00257	50	0.00385
12	0.00071	25	0.00160	38	0.00266	51	0.00396
13	0.00077	26	0.00167	39	0.00275	52	0.00408
14	0.00084	27	0.00175	40	0.00284	53	0.00419
15	0.00090	28	0.00183	41	0.00293	54	0.00431
16	0.00097	29	0.00190	42	0.00303	55	0.00444
17	0.00104	30	0.00198	43	0.00312	56	0.00456
18	0.00110	31	0.00206	44	0.00322	57	0.00469
19	0.00117	32	0.00214	45	0.00332	58	0.00482
20	0.00124	33	0.00222	46	0.00342	59	0.00495
21	0.00131	34	0.00231	47	0.00353	60	0.00509
22	0.00138	35	0.00239	48	0.00363		

Tabla III

El factor de temperatura (tf) se basa en la investigación que mostró que la tasa de deterioro se reduce a la mitad por cada 15 ° C (27 ° F) de caída de temperatura. Esta es una curva exponencial, y simplemente utilice los algoritmos de ajuste de curvas de Excel para completar los puntos de datos, usando 20 ° C (68 ° F) como el punto en el que no es necesario ningún ajuste (porque este es el punto en el que los datos se miden). Lo que no se ha hecho es calcular un factor de temperatura para valores superiores a 20 ° C (valores > 1) porque la tabla se estaba volviendo bastante grande y, de todos modos, no debería almacenar sus lúpulos cerca de esta temperatura.

Factores de temperatura utilizados para determinar la tasa de pérdida de ácido α a diversas temperaturas de almacenamiento.							
Temperatura	Factor	Temperatura	Factor	Temperatura	Factor	Temperatura	Factor
(°C)		(°C)		(°C)		(°C)	
20	1.000	7	0.548	-6	0.301	-19	0.165
19	0.955	6	0.524	-7	0.287	-20	0.157
18	0.912	5	0.500	-8	0.274	-21	0.150
17	0.871	4	0.477	-9	0.262	-22	0.144
16	0.831	3	0.456	-10	0.250	-23	0.137
15	0.794	2	0.435	-11	0.239	-24	0.131
14	0.758	1	0.416	-12	0.228	-25	0.125
13	0.724	0	0.397	-13	0.218	-26	0.119
12	0.691	-1	0.379	-14	0.208	-27	0.114
11	0.660	-2	0.362	-15	0.198	-28	0.109
10	0.630	-3	0.345	-16	0.189	-29	0.104
9	0.602	-4	0.330	-17	0.181	-30	0.099
8	0.574	-5	0.315	-18	0.173		

Tabla IV

El factor de almacenamiento (sf) se basa en interpretaciones de los datos presentados en las referencias. Un factor de 1 significa que no hay ajuste, lo que nuevamente se correlaciona con las mediciones del porcentaje perdido.

Factores de almacenamiento para métodos de almacenamiento primarios.	
Condiciones de almacenaje	Factor de almacenamiento
No sellado o sellado en bolsas de polietileno.	1*
Sellado en envases de barrera, frascos herméticos, pero no exentos de oxígeno.	0.75†
Sellado en envases de barrera, frascos herméticos al vacío o en atmósfera inerte como nitrógeno o dióxido de carbono	0.5‡
* No se requiere ajuste.	
† Valor medio estimado para el método de almacenamiento de calidad media.	
‡ Valor derivado experimentalmente.	

Veamos un ejemplo:

Digamos que compramos algunos lúpulos Cascade al 6,4% de α -ácidos hace 1 mes y queremos prepararlo en una semana a partir de hoy. Lo almacenamos en la nevera de nuestra casa, que está a 5 ° C, en su empaque original de barrera de oxígeno lavado con nitrógeno. La Tabla I muestra que el valor porcentual perdido de Cascade es del 50%. La Tabla II revela que un porcentaje perdido del 50% da el valor de k como 0,00385. La Tabla III muestra que el valor correspondiente para T_c es 0.500, y la Tabla IV muestra que el valor para S_F es 0.5. Compramos los lúpulos hace 30 días y, sumando los 7 días a partir de ahora, el valor de *Días* se convierte en 37.

Entonces nuestra fórmula ahora se ve así:

$$\text{alfa futuro} = 6,4 * 1 / e (0,00385 * 0,500 * 0,5 * 37)$$

$$0,00385 * 0,500 * 0,5 * 37 = 0,04$$

$$e(0,04) = 1,04$$

$$1/1,04 = 0,965$$

$$6,4 * 0,965 = 6,176$$

lo que nos da un 6,18% (redondeado), que demuestra que las condiciones de almacenamiento pueden marcar la diferencia en un lúpulo de almacenamiento deficiente como Cascade. Si lo guardamos a temperatura ambiente en una bolsa de polietileno, los números se verían así:

$$\text{alfa futuro} = 6,4 * 1 / e (0,00385 * 1 * 1 * 37)$$

que equivale al 5,6% alfa, una diferencia mucho más significativa. También muestra el efecto de malas condiciones de almacenamiento.

Conclusiones

La variedad de lúpulo, la temperatura de almacenamiento y las condiciones de almacenamiento juegan un papel en la determinación de la rapidez con la que se

pierden los ácidos alfa del lúpulo. De estos, la temperatura es el factor más importante sobre el que tenemos control. Lo siguiente es la variedad de lúpulo y finalmente las condiciones de almacenamiento aeróbicas o anaeróbicas.

Fuente: https://www.morebeer.com/articles/storing_hops_properly