

ANÁLISIS ENZIMÁTICO EN SIDRA

La sidra es una bebida tradicional producida a partir del zumo de manzana (aunque también fabricada a partir del zumo de pera, en inglés *perry*) que fermenta de forma natural para producir una bebida de graduación alcohólica moderada (alrededor de los 4-8 ‰), de color que va del amarillo pálido al ámbar, ligeramente burbujeante, muy refrescante y de sabor agridulce conocida ya en las primeras civilizaciones. Su producción y consumo está ampliamente extendido en toda Europa (representa el 50% del consumo global), especialmente en Reino Unido, Irlanda, Francia, Portugal y España, así como en Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, pero también en África o Latinoamérica.



Se presenta en múltiples variedades que van desde bebidas dulces de baja graduación (2%) hasta sidras de alta graduación (14%) con fruta o hierbas añadidas, con contenidos en zumo de manzana que van desde el 35% (mínimo permitido por la legislación en UK) hasta el 100%, con diferentes requisitos según el tipo de sidra y legislación local.

Todas las variedades comestibles de manzanas son aptas para la fabricación de sidra, aunque se clasifican en cuatro grandes grupos en función de su contenido en ácido málico y taninos: manzanas dulces (málico por debajo de 0,45 g/L, y taninos por debajo de 0,2 g/L), 'afiladas' (málico por encima de 0,45 g/L, taninos por debajo de 0,2 g/L), agridulces (málico bajo, tanino alto) y amargas (málico alto, taninos altos), las cuales se combinan para producir sidras de características diferenciadas de dulzor, acidez y astringencia. Otras características que afectan a la calidad del mosto de manzana serían el pH (necesariamente ácido, en torno a 3,3 – 3,8), polifenoles, nitrógeno asimilable y azúcar total. La recolección de la manzana se realiza cuando ha transformado el almidón original en azúcar; en este caso, una tinción con Lugol mostrará la presencia del mismo únicamente en las partes más externas de la manzana.

El proceso de producción empieza por el **lavado**, normalmente por flotación (ya que permite eliminar frutos defectuosos) seguido de un lavado con agua a presión. Inmediatamente después las manzanas se **aplastan** hasta obtener una pulpa densa que se deja macerar brevemente para extraer parte de los polifenoles presentes en piel y semillas antes de proceder al **prensado**, en el que la pulpa se exprime a presión moderada para no romper las pepitas (que aportarían taninos de sabor desagradable) que dura entre 2 y 4 días. Aproximadamente el rendimiento de 1 kg de manzanas es de 1 L de mosto. Antes de iniciar el proceso de fermentación el mosto es **clarificado**, que puede ser físico (mediante la adición de bentonita, por ejemplo) o enzimático (mediante la adición de pectinasas). Con el mosto ya clarificado, se hacen las correcciones necesarias de acidez, contenido en nitrógeno y sulfitos para asegurar una **fermentación** correcta que transformará el azúcar en etanol en una primera etapa que puede durar hasta 5 meses con temperaturas entre 12 y 18 °C, seguida de una **fermentación maloláctica** (que ocurre de forma simultánea) que reducirá la acidez general al tiempo que le dará mayor estabilidad biológica. Este proceso de fermentación, a diferencia del que ocurre en el vino, se realiza en recipientes que permiten la salida de espuma, la cual arrastra los restos de pectina y otra materia sólida ligera, dando lugar a un característico 'sombrero' de color parduzco durante los primeros días de la misma (fermentación tumultuosa); el resto del proceso de fermentación se hace a baja temperatura y minimizando el contacto con el oxígeno para evitar la proliferación de bacterias

acéticas y micrococos. Acabada la fermentación, se realiza un **trasiego** para eliminar todas las lías de fermentación (denominadas borras) y mezcla para ajustar el sabor a las características deseadas antes del **embotellado**.

A lo largo del proceso, hay varias etapas de control importantes para asegurar un producto de calidad sin alteraciones organolépticas. La primera etapa de control se sitúa en la preparación del mosto, que debe contener una cantidad de azúcares reductores suficiente (en torno a 150 g/L, de los que aproximadamente el 60% está como fructosa, seguido de sacarosa y glucosa), polifenoles que aportarán astringencia (entre 500 y 3000 mg/L), pH (que debe mantenerse entre 3,3 y 3,8), acidez total (aportada principalmente por el ácido málico) y nitrógeno asimilable suficiente como para que se desarrolle la fermentación (en torno a 80 mg/L).

Durante el proceso fermentativo es necesario evitar la proliferación de bacterias lácticas y acéticas que producirían sabores no deseados (picados láctico y acético, amargor, *framboise*) así como un fenómeno denominado *aceitado* por la secreción de polisacáridos que provoca la pérdida de espumabilidad y un aumento de la viscosidad que deteriora la sensación en boca. La forma de control habitual es la adición de sulfitos al mosto que actúan como bacteriostáticos y el seguimiento se hace mediante la medida específica de D-láctico y acético, entre otros.

Al final de la fermentación maloláctica hay un descenso acusado de la acidez por la transformación del málico en láctico. La mayoría de sidras buscan concentraciones de acidez total en torno a 4,5 – 7,5 g/L (medidos en ácido málico; se puede calcular a partir de la acidez en tartárico multiplicando por 0,89; si no se alcanza estos niveles, puede corregirse mediante la adición de ácido málico. Hay que tener en cuenta que mientras que en la producción del vino la fermentación maloláctica es posterior a la alcohólica, lo que permite un control adecuado de la población bacteriana entre ambas fases, en la producción de sidra ambas se realizan de forma simultánea, lo que conduce a que la concentración de bacterias lácticas y acéticas sea muy superior tanto en la maduración posterior como en el embotellado por lo que un control inadecuado de la acidez total puede ser muy problemático posteriormente.

Otro punto importante de control es el previo al embotellado, que debe asegurar la estabilidad físico-química y microbiológica. Como en el caso del vino, pueden aparecer alteraciones de color debido a la oxidación de los polifenoles (quiebra oxidásica), la aparición de precipitados de hierro o cobre (quiebras férrica o cúprica) o fosfatos (quiebra fosfatásica) que pueden corregirse mediante la adición de un complejante adecuado como es el ácido cítrico (no más de 1 g/L) o tartárico (no más de 2 g/L). También pueden aparecer alteraciones de sabor si no se ha conseguido estabilizar microbiológicamente la sidra, como consecuencia del metabolismo del glicerol hacia acroleína, por lo que es necesario ajustar nuevamente los niveles de sulfitos e incluso otros procedimientos como la pasteurización.

Sinatech dispone de una amplia gama de reactivos de altas prestaciones para el control de calidad a lo largo del proceso de producción de sidra, basados en los métodos oficiales de análisis. El sistema Dionysos es una herramienta óptima para el control del proceso de producción, capaz de garantizar los requisitos de calidad y seguridad alimentaria exigidos por la reglamentación existente.