



Preparación del llagar tradicional.

Hablar con propiedad de la calidad de la sidra requiere un nivel técnico y un espacio que escapa de la línea y posibilidades del presente boletín. Sin embargo, consideramos de interés comentar los principales aspectos tecnológicos que marcan desde el principio -durante la llamada etapa prefermentativa- la calidad de la sidra.

La etapa prefermentativa engloba el conjunto de labores que se desarrollan antes de la fermentación del mosto de manzana: recolección y mezcla de manzana, molienda, maceración, prensado y clarificación.

El contenido en nutrientes de la materia prima y determinados factores tecnológicos como la temperatura, el tiempo de extracción, la concentración de oxígeno, etc., condicionan la composición microbiana, tanto cualitativa como cuantitativa, del mosto y la sidra; y es bien sabido que la concentración y tipo de microorganismos determinan las características aromáticas y gustativas de la sidra.

La composición química del fruto varía a lo largo del proceso de maduración. Por ejemplo, los azúcares, que son la fuente básica de energía para el desarrollo de los microorganismos durante la elaboración de la sidra y que, además, afectan a las cualidades gustativas de ésta, se acumulan durante la maduración de la manzana; los ácidos orgánicos, como el málico, que influyen en las propiedades sensoriales de la sidra (gusto a verdín y sensación

de astringencia) son degradados parcialmente a lo largo de la madurez del fruto; los compuestos nitrogenados, en especial el nitrógeno asimilable (aminoácidos), que están directamente relacionados con la formación del aroma fermentativo y el desarrollo y crecimiento de los microorganismos, también disminuyen durante la maduración de la manzana; esta misma tendencia es observada, con carácter general, para los polifenoles, que no solamente participan activamente en las propiedades sensoriales de la sidra (amargor, astringencia y color), si no que también influyen sobre la ecología de los microorganismos que conducen el proceso fermentativo; algunos compuestos de alta masa molecular, como las pectinas, que afectan a las propiedades espumantes de la sidra aumentan en la fase final de la maduración.

La etapa de extracción, que incluye la molienda, maceración y prensado, se caracteriza por una intensa actividad enzimática en la que participa activamente el oxígeno. Por ejemplo, la presencia de sustancias aromáticas (aldehídos y alcoholes C6), se justifica por la intervención conjunta del oxígeno y la enzima lipoxigenasa sobre los ácidos grasos insaturados. Por otro lado, los compuestos fenólicos de baja masa molecular son oxidados y polimerizados (polifenoles neoformados) como consecuencia de la acción del oxígeno y la enzima polifenoloxidasas. La transformación bioquímica de los polifenoles tiene una importante repercusión tecnológica, al influir sobre el color

y aroma y, quizás, sobre la composición proteica de la sidra.

Tecnología y calidad de la sidra

Conviene destacar que determinadas proteínas con propiedades espumantes, particularmente las de carácter más hidrofóbico, pueden interaccionar con los polifenoles neoformados y quedar fijadas en la masa de prensado, no siendo por ello incorporadas al mosto. Por otra parte, la acción de enzimas macerantes (hidrolasas) facilita la salida del mosto, y de hecho, la solubilización de las pectinas precisa de un mayor tiempo de extracción.

Una vez realizado el prensado de la manzana, el mosto obtenido entra en una fase de latencia antes de comenzar la fermentación alcohólica. Las características aromáticas de la sidra están estrechamente vinculadas al tipo de levadura que conduzca la fermentación. Por ejemplo, si la relación *Kloeckera/Saccharomyces* está en torno a 10 ó supera esta cantidad, y si la concentración de oxígeno es elevada, se produce una mayor síntesis de los acetatos de etilo y 2-feniletilo y una menor acumulación de alcoholes superiores como el 2-feniletanol. A medida que la tasa inicial de levaduras de la primera fase disminuye respecto a las levaduras fermentativas y se limita la concentración disponible de oxígeno, por ejemplo, con una concentración suficiente de polifenoles, el nivel de ésteres de acetato se hace cada vez menor, en especial el acetato de etilo que es una sustancia que aporta un aroma no deseable desde el punto de vista de la calidad aromática de la sidra.

La clarificación prefermentativa es recomendable cuando el contenido en sólidos del mosto es demasiado elevado, lo que se

produce cuando éste se obtiene a partir de sistemas rápidos de extracción. Los tratamientos enzimáticos, el desfangado, la centrifugación y la filtración son técnicas potencialmente utilizables en la clarificación de los mostos. La ecología de los microorganismos está muy influenciada por la tecnología de clarificación utilizada. Así, por ejemplo, la centrifugación y la filtración son sistemas eficaces para la separación de levaduras, por lo que el mosto, una vez clarificado, debe ser inducido con una levadura fermentativa seleccionada para desarrollar correctamente la fermentación alcohólica.

Los tratamientos a temperaturas discretamente bajas, caso del desfangado, tienen el inconveniente de favorecer el crecimiento de levaduras de la 1ª fase en detrimento de las levaduras fermentativas del género *Saccharomyces*. En estas circunstancias, se corre el riesgo de que la fermentación alcohólica sea dirigida por levaduras apiculadas; la consecuencia inmediata, es un incremento desmesurado de la acidez volátil y del nivel de acetato de etilo.

Conviene destacar que la realización de una clarificación enzimática, seguida de un tratamiento con bentonita y un trasiego del mosto clarificado, ralentiza la cinética de crecimiento y desarrollo de las levaduras fermentativas durante la fermentación tumultuosa y evita una acumulación excesiva de alcoholes amflicos y ácido acético. Como es sabido, una elevada concentración de estos aromas en la sidra disminuye su calidad.

Colaboración técnica:

Juan José MANGAS ALONSO