



Elaboración y caracterización de sidras espumosas de calidad. Optimización de tecnologías en cubas cerradas con microorganismos inmovilizados

Referencia: AGL2001-0713. Organismo financiador: Ministerio de Educación y Ciencia.
Importe: 130.359,51 €. Duración: 2001–2004.

Equipo investigador

Juan José Mangas Alonso
Belén Suárez Valles
Anna Picinelli Lobo
Roberto Rodríguez Madrera
Yoana Expósito Cimadevilla
Sara Junco Corujedo
Noemí Palacios García
Rosa M^a Pando Bedriñana

Organismo

SERIDA
SERIDA
SERIDA
SERIDA
Univ. de Oviedo (Becaria)
Univ. de Oviedo (Becaria)
Valle Ballina y Fdez. S.A. (Becaria)
Ayuntamiento de Villaviciosa (Becaria)

Entidades colaboradoras

Universidad de Oviedo
Valle, Ballina y Fdez. S.A
Ayuntamiento de Villaviciosa

Resultados

Se elaboraron y caracterizaron sidras espumosas naturales, obtenidas con diferentes tecnologías, pero siempre caracterizadas por la presencia de anhídrido carbónico endógeno.

En todas las sidras, durante el proceso de toma de espuma y crianza, se analizaron parámetros globales, características espumantes [capacidad espumante (HM), persistencia de la espuma (HS) y estabilidad de la espuma (TS)] y cromáticas, ácidos orgánicos, azúcares, polialcoholes, volátiles mayoritarios y proteínas solubles. También, se optimizaron y aplicaron diversos métodos de análisis para la determinación de:

- Aminoácidos primarios: mediante derivatización precolumna automatizada con OPA/3MPA, separación en columna X-Terra y detección con fotodiodos.
- Volátiles minoritarios: extracción y concentración de los aromas con la técnica de purga & trampa en combinación con la cromatografía de gases (FID/MS).

- Compuestos fenólicos de baja masa molecular: sistema RP-HPLC-DAD sin tratamiento previo de la muestra (inyección directa).
- Proteínas: mediante electroforesis capilar con SDS y gel de poliacrilamida, siendo separadas por su tamaño o masa molecular, previa limpieza de la muestra y concentración mediante ultrafiltración con un corte de 5kDa.
- Flora levaduriforme: identificación mediante el método RFLP de la zona 5.8s-ITS y caracterización genética de las levaduras pertenecientes al género *Saccharomyces*, haciendo uso de los polimorfismos del ADN mitocondrial.

Sidras con segunda fermentación en botella. Método “champenoise”

La determinación de los aminoácidos y la aplicación de técnicas multivariantes han permitido clasificar las sidras en función del tipo de levadura de segunda fermentación (sidrera vs. vínica) y del tiempo de permanencia en con-



tacto con las lías. En este sentido, conviene señalar que el ácido aspártico y la asparagina son los aminoácidos íntimamente ligados a la cepa, mientras que la alanina, valina y lisina juegan un papel importante en la separación de las sidras en función del tiempo de crianza. También, aparecen diferencias significativas ($p < 0,05$) en los contenidos de propanol, feniletanol y ácido siquímico en función de la cepa de levadura y con independencia del año de elaboración. Y respecto a las características espumantes, hay que señalar que el tiempo de envejecimiento tuvo un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre las variables HM, HS y TS. Sin embargo, la cepa utilizada afectó a la capacidad espumante (HM) y estabilidad de la espuma (TS).

Se realizó, también, la tipificación de estas sidras en función de su perfil proteico, utilizando la técnica del análisis de componentes principales; mediante esta técnica, se puso de manifiesto la existencia de dos grupos de muestras perfectamente diferenciadas (en función del año de elaboración) que a su vez se encuentran estructurados en función del tipo de inóculo utilizado en la toma de espuma.

Sidras espumosas en depósitos presurizados

Las sidras de única fermentación fueron elaboradas en depósitos presurizados; la toma de espuma (3 meses) y crianza (4 meses) tuvo lugar a 12° C. La sidra obtenida presentó una acidez equilibrada, grado alcohólico de 6,4% y presión en botella de 4,8 bares. En lo referente a su composición aminoacídica, destacó el significativo incremento durante el tiempo de crianza de la valina, fenilalanina, ornitina, leucina y lisina.

Se diseñó y optimizó un sistema de inmovilización de levaduras, en membranas semipermeables, que permite la elaboración de sidras espumosas en "granvás" sin una filtración posterior para la eliminación de las levaduras. Las variables optimizadas fueron el tamaño y tipo de membrana, el caudal de recirculación, la temperatura, la concentración de inóculo y su viabilidad. El sistema de inmovilizado se aplicó

en la obtención de sidras espumosas con segunda fermentación.

Evaluación sensorial

Respecto al análisis sensorial, hay que señalar que con independencia de la añada y tecnología de elaboración, las sidras elaboradas con la levadura sidrera fueron mejor valoradas que las obtenidas con levadura vínica en cuanto a los atributos de aroma y sabor. Y respecto a los atributos de presentación en copa (espuma, corona, rosarios), éstos fueron mejor valorados con el tiempo de crianza ($p < 0,05$).

Conclusiones

- Se obtuvieron las primeras sidras espumosas por el método "Champenoise" que se comercializaron al amparo de la DOP "Sidra de Asturias".
- Se encuentra en trámite de patente el sistema diseñado para la inmovilización de levaduras en membranas semipermeables.
- Se caracterizaron las sidras espumosas por su perfil proteico así como la flora levaduriforme que interviene en la elaboración de la sidra base.

