

RESUMEN

La tesis doctoral tiene como objetivo desarrollar y caracterizar productos fermentados a partir de licuados vegetales (más conocidos como *leches* vegetales) de almendra, avellana y avena, seleccionados por su interés composicional y nutricional. Se utilizaron cepas potencialmente probióticas con el fin de obtener productos fermentados funcionales que aporten un efecto beneficioso para la salud, y que a la vez, representen una alternativa de consumo a los lácteos de origen animal.

En primer lugar, se analizaron y definieron unas condiciones de procesado de las *leches* que garantizaran una estabilidad física y seguridad microbiológica. Las *leches* procedentes de frutos secos tienen alto contenido en grasas, lo que las convierte en emulsiones con grandes problemas de estabilidad relacionados con fenómenos de separación de fases. En ese sentido, la aplicación de la tecnología emergente de las altas presiones de homogenización (utilización de presiones superiores a 100 MPa) en combinación con tratamientos térmicos mejoró notablemente la estabilidad tanto en el producto fermentado como en el licuado sin fermentar. Por otra parte, en la *leche* de avena, los β -glucanos presentes en el cereal le proporcionan una gran estabilidad tras el tratamiento térmico, gracias a la capacidad espesante y gelificante del mismo, no presentando problemas de estabilidad física. Además, las propiedades prebióticas de los β -glucanos (capacidad de estimular el crecimiento de las bacterias beneficiosas de nuestra microflora intestinal) suponen un valor añadido en el desarrollo de productos fermentados a partir de esta materia prima.

En el diseño y optimización del proceso de fermentación a partir de microorganismos probióticos, se estudió el efecto de distintos factores de crecimiento (glucosa, fructosa, inulina y cantidad de inóculo) sobre la supervivencia del probiótico en las diferentes matrices vegetales, pues se recomienda una cantidad mínima de 10^7 unidades formadoras de colonias por mL para que el producto a desarrollar pueda considerarse como funcional. Tras analizar el efecto individual e interacciones de los factores de crecimiento sobre la supervivencia de los microorganismos y/o tiempos de fermentación en las distintas matrices vegetales, se determinó una formulación óptima que hizo posible un proceso fermentativo rápido y una alta supervivencia de la bacteria probiótica. Cuando los niveles elegidos para los distintos factores de crecimiento dieron lugar a respuestas similares en cuanto a la supervivencia microbiana, se optó por buscar

los niveles mínimos de dichos factores que favorecieran un menor coste productivo. El producto fermentado desarrollado se caracterizó a distintos tiempos de almacenamiento (1, 7, 14, 21 y 28 días) a 4 °C para analizar la variación de los principales parámetros que afectan a su calidad fisicoquímica, sensorial y de supervivencia del probiótico en función del tiempo y, de esta forma, poder determinar un periodo óptimo de almacenamiento en el que el producto mantenga unas propiedades de excelencia. Los resultados mostraron que las *leches* fermentadas con los microorganismos potencialmente probióticos seleccionados permitieron mantener una buena viabilidad, estabilidad física y apreciación sensorial durante el almacenamiento en refrigeración, estimándose una vida útil similar a la de los yogures convencionales.

Dentro del amplio abanico de propiedades saludables que proporcionan los probióticos se encuentra la capacidad de influir positivamente en el sistema inmune, evitando la aparición de reacciones alérgicas, entre otros efectos. La almendra es un fruto muy consumido pero contiene alérgenos, por lo que el probiótico podría ser una buena herramienta para reducirlos. Por ello se realizaron estudios *in vitro* de las propiedades inflamatorias de los fermentados de almendra con distintas bacterias potencialmente probióticas. Estos estudios mostraron efectos positivos en algunas de las cepas utilizadas, las cuales fueron capaces de reducir la respuesta alérgica inicial asociada al producto sin fermentar. Los resultados obtenidos abren las puertas a continuar con la investigación y realizar más estudios tales como estudios *in vitro* e *in vivo* en grupos de población sensibles.