

Resumen

En la presente tesis doctoral se ha evaluado el uso de nuevos soportes celulósicos y silíceos como sistemas de filtración para la estabilización y conservación de alimentos líquidos con el fin de afrontar dos grandes retos de la industria de bebidas. Por un lado, evitar o minimizar los cambios en las propiedades nutricionales, estructurales y organolépticas de los alimentos, ocasionados por la pasteurización térmica tradicional, y ofrecer una alternativa al problema de la baja viabilidad debida a los altos costos de inversión/producción al aplicar nuevas tecnologías no térmicas. Por ello, esta tesis doctoral se centra en el desarrollo y evaluación de una nueva tecnología no térmica de conservación de alimentos líquidos basada en la filtración. Se han desarrollado sistemas de filtración a partir de soportes celulósicos y silíceos, sin funcionalizar o funcionalizados con compuestos antimicrobianos.

En el primer capítulo se evaluó el uso de materiales de celulosa como soportes filtrantes para el tratamiento de alimentos líquidos. Como primera aproximación se desarrolló un material poroso nano-micro tubular a partir de la extracción y deslignificación del material celulósico presente en el corazón o raquis de la mazorca de maíz. El uso de este soporte resultó ser efectivo como material filtrante para el tratamiento de agua y zumo de naranja, en un sistema de flujo continuo, eliminando la carga microbiana. La aplicación de este soporte como sistema de filtración presenta diversas ventajas como su capacidad de retención microbiana, la reutilización de sub-productos del maíz y, por tanto, su respeto al medioambiente. Sin embargo, sería necesario optimizar el proceso de filtrado para evitar la frecuente obturación de sus poros que requirió varios ciclos de lavado durante el proceso, así como establecer un método de regeneración del material para incrementar su vida útil. Además, este sistema afectó al color del zumo filtrado, que no se mantuvo constante durante el proceso, lo que supone una importante desventaja que es necesaria abordar. Como segunda aproximación, se evaluó el potencial de la inmovilización de una molécula bioactiva sobre membranas de celulosa, para mejorar la capacidad de retención microbiana del material celulósico, así como permitir su reutilización. Los filtros de celulosa funcionalizados con poliaminas demostraron ser eficaces en la eliminación de patógenos en agua, debido a las cargas positivas generadas por los grupos amina inmovilizados en la superficie de las membranas, que atraen y retienen las bacterias cargadas negativamente. Dada la fácil preparación y procedimiento de uso de las membranas de celulosa funcionalizadas con poliaminas, éstas podrían ser consideradas una buena opción para el desarrollo de sistemas de tratamiento de aguas *in situ*, rápidos, de fácil manejo y de bajo coste.

El segundo capítulo describe el desarrollo y aplicación de partículas de sílice funcionalizadas con compuestos de aceites esenciales, con el fin de diseñar coadyuvantes de filtración con actividad antimicrobiana. La filtración de diversas matrices alimentarias (agua, cerveza y zumo de manzana) a través de los soportes funcionalizados con los antimicrobianos naturales demostró ser eficaz en la

reducción del recuento de la cepa patógena *Escherichia coli*, así como frente a la microflora endógena de la cerveza y el zumo (bacterias acidolácticas, aerobios mesófilos, psicrófilos, mohos y levaduras). La eficacia en el control microbiano se debe a la combinación de la adsorción física y la inactivación por contacto con los compuestos de aceites esenciales inmovilizados. Además, la evaluación de las propiedades físico-químicas y sensoriales de los alimentos líquidos demostró un efecto poco significativo, éste depende del tamaño de las partículas de sílice usadas y de la molécula bioactiva inmovilizada. Por lo tanto, el sistema de conservación propuesto tiene un alto potencial para procesos de pasteurización en frío de bebidas.