

ESTERILIZACIÓN Y DESACTIVACIÓN ENZIMÁTICA DE PRODUCTOS SENSIBLES MEDIANTE CO₂ SUPERCRÍTICO

Descripción

El método de preservación más frecuentemente utilizado es el térmico con vapor de agua a 121°C por 21 min. Pero este tratamiento causa alteraciones en las propiedades funcionales, nutricionales y organolépticas de los productos tratados. Los conservantes químicos están fuertemente restringidos por la legislación y por las alteraciones en las propiedades organolépticas que causan. La pasteurización por alta presión hidrostática es cara, no destruye esporas y plantea serios inconvenientes de seguridad y de costes de instalación. La irradiación gamma es también cara y no es bien aceptada por consumidor. Otros métodos empleados en materiales médicos como el óxido de etileno o el peróxido de hidrógeno son muy agresivos químicamente.

El CO₂ a alta presión es una operación alternativa de conservación. Por un lado, este fluido tiene bajos valores de viscosidad y coeficiente de difusión. Su tensión superficial es igual a cero por lo que penetra muy bien en los materiales sólidos. Por otro lado, aplicado a presiones entre 60 y 150 bar es eficaz para desactivar bacterias, hongos y virus tanto en forma vegetativa como esporulada, así como enzimas causantes del deterioro de productos sensibles. El tratamiento no requiere temperaturas altas (para formas vegetativas y enzimas típicamente menos de 45°C). En formas esporuladas es necesario elevar la temperatura hasta 70-90°C o aplicar el CO₂ con pequeñas cantidades de aditivos naturales. En el caso de productos sólidos, es necesario usar el CO₂ húmedo. El tiempo de procesamiento es corto (<30 min) y el control y operación son sencillos. El CO₂ está disponible y tiene bajo coste. Se trata de un **disolvente "verde"** que se encuentra en la atmósfera, en alimentos y bebidas y del cual no necesita fijarse ningún contenido mínimo en los productos tratados (disolvente GRAS), por lo que se puede emplear con toda seguridad.



Figura 1. Imagen de un recipiente de esterilización con CO₂ supercrítico para productos sólidos de escala laboratorio.

Dependiendo del producto, se ha observado que en general las propiedades físico-químicas, sensoriales y organolépticas de los productos tratados son poco afectadas por el tratamiento.

Es **aplicable a productos sensibles** donde las otras técnicas de conservación no son eficaces o adecuadas: **alimentos, materiales médicos, biopolímeros, productos farmacéuticos y cosméticos, materiales textiles** (por ejemplo, hospitalarios o Equipos de Protección Individual), **dispositivos electrónicos y ópticos, etc.**

¿Cómo funciona?

El producto a tratar se dispone dentro de un recipiente de alta presión. El CO₂ presurizado y precalentado se pone en contacto con el producto por un tiempo determinado para lograr la reducción de la contaminación biológica deseada. Después el recipiente se despresuriza. El CO₂ se elimina en forma de gas. El producto estéril sin residuos de CO₂ se recoge para posterior envasado.

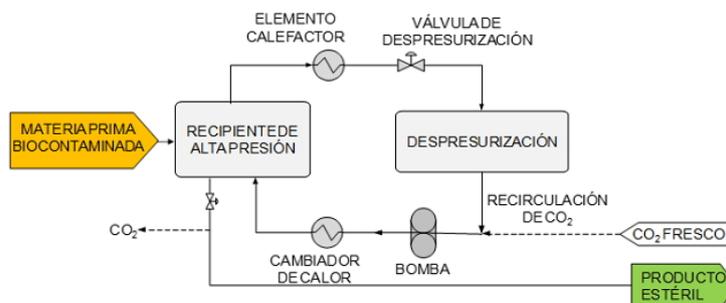


Figura 2. Esquema de un proceso de esterilización con CO₂ supercrítico con recirculación del CO₂.



Ventajas

- Los productos tratados podrían etiquetarse como “productos naturales”
- Es aplicable a productos ácidos, tales como derivados de frutas o enlatados
- Es posible el tratamiento en continuo para líquidos y continuo-simulado para sólidos
- Permite acoplar proceso de esterilización con extracción y/o secado en una sola etapa

¿Dónde se ha desarrollado?

La tecnología se ha desarrollado en el **grupo de Procesos en Fluidos Supercríticos** del Departamento de Ingeniería Química. Se ha validado en diferentes productos alimentarios y biomateriales. También en la destrucción de agentes biológicos en ropa técnica y material optoelectrónico.

Y además

- Formación de nanopartículas mediante extracción supercrítica de emulsiones
- Extracción mediante CO₂ supercrítico

Responsable de la investigación

Nombre y apellido: Lourdes Calvo Garrido lcalvo@quim.ucm.es
Departamento: Ingeniería Química
Facultad: Ciencias Químicas

