

Esterilización de conservas

Uno de los principales problemas a los que se ha enfrentado el ser humano ha sido la conservación de los alimentos. Entre los distintos sistemas utilizados desde la antigüedad se encuentra la esterilización, proceso que consiste en la aplicación de un tratamiento térmico a los alimentos a conservar con el fin de eliminar los microorganismos patógenos y de deterioro, asegurando la ausencia de riesgos para la salud pública y permitiendo la conservación del producto durante mucho tiempo a temperatura ambiente. El proceso de esterilización de los alimentos a nivel industrial se realiza en máquinas a presión denominadas autoclaves.

Se desea diseñar un proceso de esterilización para un lote de conservas en un autoclave. Para ellos, se requiere un análisis del proceso desde el punto de vista de la transferencia de calor (perfiles de temperatura, flujos de calor) y desde el punto de vista de la esterilización (relación del número de esporas a tiempo t respecto al número inicial de las mismas).

Geometría

Las conservas se apilan de modo que todo el lote puede considerarse una placa plana de un espesor determinado de alto y mucho más grande en las otras dos direcciones.

Propiedades del material

Además de conocer la conductividad y difusividad térmica de las conservas, se debe contar con el modelo cinético de disminución de la población por muerte térmica de las esporas bacterianas. El mismo es una cinética de primer orden del tipo Arrhenius, es decir:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-k \cdot t}$$

Donde $N(t)$ es el número de esporas luego de un tiempo t , N_0 es el número inicial de esporas y k es la constante cinética que se puede expresar con la ecuación de Arrhenius:

$$k = k_0 \cdot e^{-E_a/R \cdot T}$$

Debe investigar que relación $N(t)/N_0$ se considera un valor seguro para el diseño.

Modelo matemático

Para obtener los perfiles de temperatura y flujos de calor se debe utilizar la ecuación de transferencia de calor o balance de energía, considerando la cinética de disminución de esporas.

Condiciones de frontera

Están dadas por las condiciones de trabajo del autoclave. El piso del mismo puede considerarse que está a temperatura constante, mientras que en la parte superior las conservas están en contacto con aire, con un coeficiente de transferencia h y a temperatura regulable.

Investigación

Se recomienda que busquen trabajos similares en bibliografía para obtener ideas, parámetros y constantes (tanto de las conservas como el tipo de esporas bacterianas que decidan esterilizar), condiciones de trabajo del autoclave, etc. Esta idea de trabajo puede ser modificada y adaptada a la literatura que encuentren.

Cualquier consulta se pueden comunicar vía campus o email a
Carla Di Monno