

Stabilizzazione termica di derivati non concentrati del pomodoro

SSICA Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari,
V.le Tanara, 31/A - 43121 Parma

Giuseppe Pirone, Maria Paola
Previdi, Giuseppe Dipollina

I processi industriali di sterilizzazione termica delle conserve alimentari hanno come fine la stabilizzazione microbiologica ed enzimatica dei prodotti, al fine di permetterne la conservazione a temperatura ambiente e, quindi, il consumo differito.

Con la stabilizzazione microbiologica la probabilità di sopravvivenza microbica e quindi di alterazione delle conserve alimentari viene ridotta a livelli considerati accettabili.

L'entità del trattamento termico necessaria per stabilizzare microbiologicamente un alimento conservato può essere definita quando si conoscono:

1) la termoresistenza (D_T e z) nello stesso substrato del microrganismo più termoresistente che può contaminarlo e che è in grado di accrescersi

2) la concentrazione reale o presunta delle cellule (o spore) di tale microrganismo.

Deve essere, inoltre, definita la probabilità di sopravvivenza accettabile (N_f) in termini di "probabilità di unità non sterile" (PNSU), intesa come determinazione del punto finale (*endpoint*) del processo industriale di conservazione.

Si definisce come **effetto sterilizzante** o **effetto letale** il tempo richiesto ad una data temperatura per ottenere una definita inattivazione microbica.

L'effetto sterilizzante (o effetto letale) (F_T) può essere espresso con la formula:

$$F_T^z = D_T \times (\text{Log } N_0 - \text{Log } N_f) = D_T \times n$$

Dove D_T = tempo di riduzione decimale del microrganismo da inattivare o microrganismo di riferimento alla temperatura T costante;

N_0 = concentrazione microbica iniziale determinata o presunta;

N_f = probabilità di sopravvivenza microbica considerata accettabile;

n = numero di riduzioni decimali conseguenti.

Per calcolare l'effetto sterilizzante o letale da impartire ad un alimento è necessario quindi individuare il microrganismo di riferimento. A tale proposito gli alimenti sono suddivisi in base ai valori di pH, in relazione alla diversa capacità di sviluppo e alla differente termoresistenza dei microrganismi in funzione di questo parametro.

L'effetto sterilizzante F_T è calcolato alla temperatura di riferimento T di 85°C per le conserve alimentari con $\text{pH} < 4,2$ e per il concentrato di pomodoro, di 100°C per le conserve alimentari aventi $4,2 \leq \text{pH} < 4,6$ e alla temperatura di 121°C per le conserve alimentari con $\text{pH} \geq 4,6$.

Nelle conserve di derivati non concentrati del pomodoro ($4,2 \leq \text{pH} < 4,6$) possono svilupparsi alcuni microrganismi poco resistenti al calore quali batteri lattici, enterobatteri, lieviti e muffe e alcune specie di batteri sporigeni quali "clostridi butirrici" (*Clostridium pasteurianum*, *C. butyricum*, *C. acetobutylicum*, ecc.), *Bacillus coagulans* e, più raramente, *Paenibacillus macerans*, *P. polymyxa* e *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum*.

Le cellule vegetative sono inattivate rapidamente già a temperature intorno a 60°C: i valori di D_{60} sono prossimi a 1-5 minuti.

Le specie di *Bacillus* e di *Clostridium* mesofili che possono svilupparsi nei prodotti acidi, pur formando spore provviste di valori di resistenza termica inferiori a quelle di altre specie appartenenti agli stessi generi, sono tuttavia resistenti a trattamenti con temperature prossime a 100°C. La stabilizzazione dei prodotti acidi non concentrati può essere ottenuta soltanto inattivando o inibendo le spore di tali batteri. I derivati non concentrati del pomodoro, e soprattutto i pomodori pelati, sono soggetti con una certa frequenza all'alterazione da clostridi butirrici, microrganismi gasogeni che determinano il bombaggio del contenitore per produzione di H_2 e CO_2 .

Il tempo di riduzione decimale delle spore di *C. pasteurianum* (il più termoresistente fra i clostridi butirrici) in succo di pomodoro a $\text{pH} = 4,5$ è pari a 0,65 minuti a 100°C, con $z = 10^\circ\text{C}$.

La contaminazione massima riscontrata nei pomodori freschi è di circa 10^4 spore per grammo.

La stabilizzazione dei pomodori pelati e prodotti analoghi richiede quindi l'applicazione di tempi e temperature che tengano conto della contaminazione massima del prodotto fresco e della probabilità finale di alterazione ritenuta accettabile.