

玻璃瓶罐头杀菌宜倒立装笼

广西桂林罐头食品厂 何建军

摘 要

装有糖水、盐水或其他低粘度液体的罐头食品能借助液体的对流传热热量。如果用玻璃罐来装这类食品,在杀菌装笼时,将罐盖朝下倒立装笼,可加快热量的传递速度,从而缩短杀菌时间。

玻璃的化学稳定性较好,和一般的食品不发生作用,能保存食品的原有风味,而且清洁卫生。玻璃透明,便于消费者观察内装食品,以供选择。因此玻璃罐大量应用于罐头的生产在罐头厂的生产中占有很大的比重。

罐头食品呈固态,粘度或稠度高,即在加热或冷却过程中,它们在罐内处于不流动的状态,以传导方式传热的罐头食品,称为传导传热型罐头食品;而装有清水、糖水、盐水或其他低粘度液体的罐头食品,由于加热时液体产生温差而能形成循环流动,称为对流传热型罐头食品;而象大块糖水水果盐水香肠等罐头食品,液体对流传热而固体则为传导传热,这类罐头为传导对流结合型罐头^[1]。

罐头厂的实罐车间生产玻璃罐罐头时,封罐完毕后,在杀菌装笼时,一般都是罐盖朝上直立装笼。本人经过研究,认为玻璃罐装非传导热型(即对流传热型和对流传导结合型)罐头,在杀菌装笼时,宜罐盖朝下倒立放置。

根据平壁的稳定热传导公式可得知,传热速率与热阻成反比,热阻越大,传热速率就越小。而热阻则与平壁的厚度 S 成正比,与平壁的导热系数 λ 成反比,壁厚 δ 与导热系数 λ 的比值就是平壁的热阻^[2]。

玻璃罐由玻璃罐底、玻璃罐身和马口铁罐盖三部分组成。由于内容物不可能装得很满,

因此液面之上还有一层稀薄空气层即罐头的顶隙。直立时,顶隙的厚度即液面与马口铁罐盖的距离平均为7mm;倒立时,空气层转到容积较大的罐底,厚度减小了,约为4mm。

玻璃罐的罐底厚度为2.5~6.5mm,最薄处不小于2.5mm;罐身厚度为2~3.5mm,最薄处不小于2mm;罐盖一般用90磅的马口铁冲成,厚度为0.25mm^[3]。玻璃罐的导热系数为7.531~12.05w/m·K。马口铁的导热系数为602.5~677.8w/m·K^[1]。而空气的导热系数为0.0321w/m·K(100℃)^[4]。

玻璃罐直立放置时:

罐盖和顶隙的最小总热阻为:

$$\begin{aligned} R &= \sum_{i=1}^n \delta_i / \lambda_i = \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 \\ &= 2.5 \times 10^{-4} \text{m} / 677.8 \text{w/m} \cdot \text{K} \\ &\quad + 7 \times 10^{-3} \text{m} / 0.0321 \text{w/m} \cdot \text{K} \\ &= 3.7 \times 10^{-7} \text{m}^2 \text{k/w} + 2.18 \times 10^{-1} \text{m}^2 \cdot \text{K/w} \\ &\approx 2.18 \times 10^{-1} \text{m}^2 \cdot \text{K/w} \end{aligned}$$

罐壁的最小热阻为:

$$\begin{aligned} R &= \delta / \lambda = 2 \times 10^{-3} \text{m} / 12.05 \text{w/m} \cdot \text{K} \\ &= 1.66 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot \text{K/w} \end{aligned}$$

罐底的最小热阻为:

$$\begin{aligned} R &= \delta / \lambda = 2.5 \times 10^{-3} \text{m} / 12.05 \text{w/m} \cdot \text{K} \\ &= 2.07 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot \text{K/w} \end{aligned}$$

从计算结果可以看出,玻璃罐直立放置时整个玻璃罐的热阻都比较大,这就是玻璃罐罐

头杀菌时间比较长的原因。

玻璃罐倒立放置时:

罐壁由于厚度导热系数未变, 所以热阻也未改变, 仍为 $1.66 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ K/w}$

顶隙转到容积较大的罐底, 厚度变小, 为4mm。罐底和顶隙的最小总热阻为:

$$\begin{aligned} R &= \delta_1 / \lambda_1 + S_2 / \lambda_2 \\ &= 2.5 \times 10^{-3} \text{ m} / 12.05 \text{ W/m} \cdot \text{K} \\ &\quad + 4 \times 10^{-3} \text{ m} / 0.0321 \text{ W/m} \cdot \text{K} \\ &= 1.248 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ K/w} \end{aligned}$$

马口铁罐盖的最小热阻为:

$$\begin{aligned} R &= \delta / \lambda = 2.5 \times 10^{-4} \text{ m} / 677.8 \text{ W/m} \\ &\quad \cdot \text{K} \\ &= 3.69 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \text{ K/w} \end{aligned}$$

从计算结果可以看出, 玻璃罐倒立放置时罐壁的热阻不变; 顶隙加上玻璃罐底的总热阻小于直立时顶隙加上马口铁罐盖的总热阻, 因此顶部的传热速率增加了; 而热阻非常小的马口铁罐盖, 转到底部直接与液体相接触, 大大的增加了底部的传热速率。而且, 由于倒立放置, 导热能力强的马口铁罐盖在底部, 底部的食品迅速受热而产生膨胀, 密度下降, 而上部由于导热能力较差, 温度较低, 密度较大, 因此轻者上升, 重者下降, 形成强烈的对流, 并在不断受热过程中进行热量传递, 使罐内温度

迅速上升。因此可以说, 玻璃罐倒立放置可以缩短杀菌时间。

在实践上, 我也进行了试验, 我在一个杀菌笼里, 有些直立放置, 有些倒立放置, 然后进行杀菌。结果, 倒立放置的玻璃罐头固形物组织都比较软。从实践上也说明了, 倒立放置确实可以加快热量的传递速度。

传导传热型食品, 由于在加热过程中罐内食品处于不流动状态, 而且食品本身的热阻很大, 因此, 罐壁的热阻变化对传热速度没有很大的影响。

玻璃罐罐头杀菌时倒立放置装笼由于缩短了升温与杀菌时间, 因此可以改进杀菌工艺, 提高生产效率, 同时可以节约大量的能源。由于罐壁传热速率加快了, 还可以使食品组织风味更佳。

参考文献

- (1) 天津、无锡轻工业学院合编: 食品工艺学(上), 轻工业出版社, 北京, 1987。
- (2) 天津、无锡轻工业学院合编: 食品工程原理(上), 轻工业出版社, 北京, 1987。
- (3) 罐头工业手册编写组编: 罐头工业手册第一分册(制罐材料与工艺), 轻工业出版社, 北京, 1986。
- (4) 王振中编: 化工原理(上), 化学工业出版社, 北京, 1988。

也谈淀粉软糖生产新工艺

许昌市食品总厂 马新芳

一、前言

贵刊(1991年第2期)刊载的《双色淀粉软糖生产新工艺》一文, 新工艺克服了传统工艺中, 生产淀粉软糖干燥慢、周期长、不能多出快出产品的缺点, 说明利用一般淀粉配

料, 不用淀粉糖浆等熬糖, 大大降低成本, 为双色淀粉软糖生产者带来了许多方便。但该文对一般淀粉软糖成型后如何拌砂等问题未作说明。本文结合一年多的熬糖实践, 将对这些问题作出具体解释, 而且通过实践证明, 淀粉软糖生产工艺还可进一步缩减化。