

# 午餐肉罐头杀菌条件的探讨

郭继科 刁道守 梁金梅

(镇江罐头食品厂)

## 前 言

午餐肉罐头在肉类罐头中是一个产量较大的品种,影响产品质量的因素比较多,其中杀菌条件影响最大。目前国内大都是采用 121℃ 的杀菌温度,这个温度是否适宜,笔者通过测定午餐肉的传热速度,描绘出传热曲线,求出  $f_h$  和  $j$  值,利用鲍尔(Bacc)公式计算出各种温度下的加热时间,然后进行实罐对照试验,发现采用低温长时间杀菌的产品比高温短时杀菌的产品质量好,其主要原因是内容物—肉糜传热速度慢。采用高温短时杀菌,当罐内冷点受热达到杀菌值时,接近罐壁的食品受热过度,温度越高,过热现象越严重。

## 1 试验方法及结果

### 1.1 仪器设备

1.1.1 丹麦 Ellab 的 TEC 数字直读式罐头中心温度测定仪

1.1.2 美国 Ecrland 热电偶

1.1.3 962 型 397 g 圆罐午餐肉

1.1.4 生产线上的卧式杀菌锅

### 1.2 试验方法

将热电偶装入空罐的几何中心的冷点处,再按午餐肉生产方式,填充封罐。先将封好的罐头放入杀菌篮中,杀菌篮位于杀菌锅正中,并用导线连接测试仪,同时在罐头附近放一支热电偶,测试杀菌锅内加热介质温度。按照通常的操作规程进行升温和恒温。本试验每次测 10 个罐头,采用两分钟排气,一分钟将锅内温度升到 121℃。在蒸汽阀打开的同时,开始计时测温。每隔一分钟取一次温度数据,当罐内冷点温度数据开始恒定时停止加热,冷却后取出试验罐。观察热电偶探头在固形物中的情况(测试数据略)。

### 1.3 描绘传热曲线求出表示传热速度的 $f_h$ 和 $j$ 值

将测得的各个罐头的的数据取算术平均值,按 Ball(1957)方法,在半对数坐标纸上作图,即将坐标纸上下倒转 180 度,对数坐标上最高线标出比杀菌温度低 1 度,(即 120℃),在纵坐标上第一个对数坐标为每格 1℃,第二个对数坐标每隔 10℃,依次标出温度值。时间为横坐标。然后将加热时间测得的罐头温度在坐标纸上作传热曲线,如图 1。 $f_h$  值为穿过一个对

数周期斜率, 可知  $f_h$  为 66。再将开始升温时间乘 0.58, 并在时间坐标上确定该点, 作垂线和传热曲线中直线部分延长线相交, 该交点为校正零点, 该点的相应温度为假初温度, 本试验的假初温度为  $-9^\circ\text{C}$ 。

根据  $j$  值计算式<sup>[1]</sup>

可得

$$j = (RT - I'T') / (RT - IT) = [121 - (-9)] / (121 - 23) = 1.32$$

式中

RT——加热杀菌温度( $^\circ\text{C}$ )

IT——罐头杀菌前初温( $^\circ\text{C}$ )

I'T'——罐头假初温( $^\circ\text{C}$ )

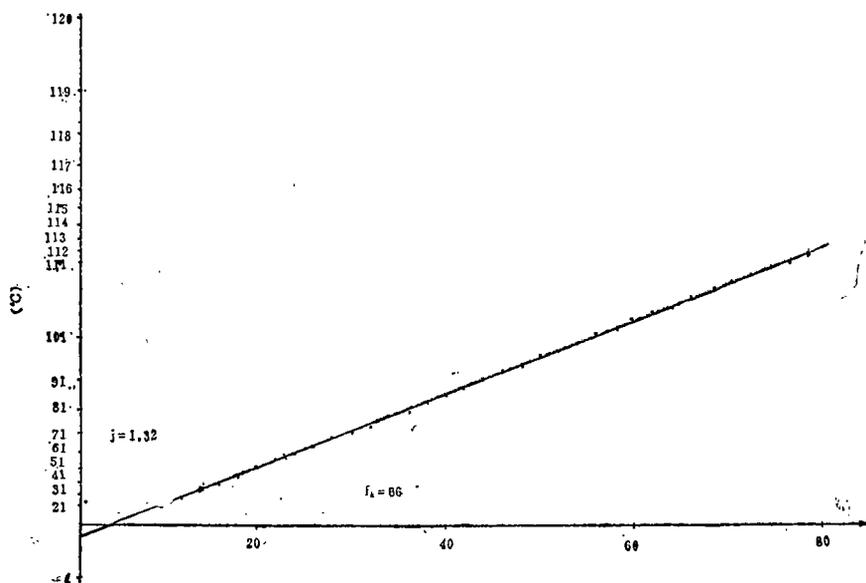


图1 传热曲线图

## 2 杀菌时间的计算

利用鲍尔(Ball)公式计算法, 分别计算出在  $112^\circ\text{C}$ 、 $118^\circ\text{C}$ 、 $121^\circ\text{C}$ 、 $125^\circ\text{C}$ 、 $130^\circ\text{C}$  的杀菌时间, 确立杀菌规程。计算式中的  $Z$  和  $F$  取经验值,  $f_h$  和  $j$  值由上述加热曲线中求得。然后按照简单型加热杀菌传导曲线的加热时间计算表<sup>[2]</sup>逐项填写和计算, 结果见表1。

表1 简单型加热曲线的加热杀菌时间

B 值 计算 项目					
F (冷点杀菌值)	3	3	3	3	3
Z (热力致死时间曲线斜率)	10	10	10	10	10
$f_h$ (加热曲线中直线部分斜率)	66	66	66	66	66
$j$ (加热时间的滞后因子)	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32

(续表 1)

RT (杀菌温度) (°C)	112°C	118°C	121°C	125°C	130°C
Fi (查 Fi 表)	8.128	2.042	1.023	0.400	0.1288
IT (罐内初温)	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
jI = RT—假初温	121°C	127°C	130°C	134°C	139°C
log jI	2.080	2.100	2.110	2.127	2.143
$f_b/u (= f_b/F \times Fi)$	2.70	10.77	21.50	55.00	117.87
log g	0.20	0.70	0.86	1.03	1.20
log jI—log g	1.880	1.400	1.250	1.097	0.943
$B [= f_b \times (\log jI - \log g)]$ (分)	124.0	92.4	82.5	72.4	62.2

注: B 值为恒温时间加58%的升温时间

### 3 罐内不同点传热速率的换算

为了求得在加热杀菌时同一罐内不同点的 F 值, 一旦罐内冷点传热特性值求得后, 利用不同直径罐型  $f_b$  值的换算式求得罐内各点的传热速率  $f_b$  值, 然后利用 Ball 公式再计算出各点的 F 值, 换算式如下<sup>[1]</sup>

$$f_{b1}/f_{b2} = 0.933 \times d_1^2 / [(d_1/l_1)^2 + 2.34] \times [(d_2/l_2)^2 + 2.34] / 0.933 \times d_2^2$$

式中

$f_{b1}$ 、 $f_{b2}$ ——已知和未知不同罐型的传热特性值

$d_1$ 、 $d_2$ ——已知和未知不同罐型的罐头内径。

$l_1$ 、 $l_2$ ——已知和未知罐头外高。

通过上式计算, 得出距离罐壁 15mm 处的  $f_b = 11.47$ 。填写加热杀菌致死值表。求得该点在各种温度下的 F 值, 如表 2。

表 2 简单型加热杀菌致死值表

F 值 计 算 项 目					
Z	10	10	10	10	10
$f_b$	11.51	11.51	11.51	11.51	11.51
j	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
RT (杀菌温度) (°C)	112	118	121	125	130
Fi	8.128	2.024	1.023	0.410	0.129
jI (RT—假初温) (°C)	121	127	130	134	139
log jI	2.080	2.100	2.110	2.13	2.143
B (恒温和升温时间) (分)	124.0	92.4	82.5	72.4	62.2
$B/f_b$	10.770	8.020	7.167	6.300	5.400

(续表 2)

F 值 计 算 项 目					
$t_{0.1}[=f_b \times (\log jz + 1)]$	35.19	35.68	35.75	36.02	36.05
$tu[B - t_{0.1}]$	88.68	56.72	46.83	36.38	26.15
$f_b/u_{0.1}$ [从 $f/u$ log g 图求]	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
$f_b/f_b/u_{0.1} \times Fi$	2.082	8.360	6.690	41.280	131.410
$tu/Fi$	10.910	28.020	45.777	88.730	203.020
$F[f_b/f_b/u_{0.1} \times Fi + tu/Fi]$	12.992	36.380	51.460	130.000	334.300

## 5 实 罐 试 验

在大生产线中抽样 300 罐封好的 397 克圆罐午餐肉罐头,分别采用 112℃、118℃、121℃、125℃、130℃的杀菌温度时,按上表计算的加热时间杀菌。将杀菌后的罐头立即送 37℃ 恒温库中保温一周。尔后抽样分析。结果见表 3。

表 3 实罐试验结果

杀 菌 式	保温胖罐数	成 品 形 态	口 感	脂肪析出情况
15' - 124' - 反压 /112℃	无	抽检 10 罐形态完整	弹 性 好	无
15' - 92' - 反压 /118℃	无	同 上	弹 性 好	无
15' - 75' - 反压 /121℃	无	抽检 10 罐塌肩 2 罐	弹 性 好	其中一罐微量析出
15' - 72' - 反压 /125℃	无	抽检 10 罐塌肩 5 罐	弹 性 差	有 8 罐析出
15' - 55' - 反压 /130℃	无	抽检 10 罐塌肩 7 罐	弹性差软烂感	均有少量析出

## 6 结 果 与 讨 论

午餐肉罐头传热速度较慢,罐壁与中心点温度差比较大,不宜采用高温短时杀菌。但杀菌温度又不能过低,否则影响生产率,本实验证明,采用 116~118℃的杀菌温度为宜。

当罐内中心的 F 值达到 3 时,在离罐壁 15mm 处,  $F_{121^\circ\text{C}} = 52.46$ ;  $F_{112^\circ\text{C}} = 12.00$ ;  $F_{130^\circ\text{C}} = 344.40$ 。397 克圆罐午餐肉,在靠 15mm 以内的内容物占全罐的 75%,因而在高温杀菌时由于罐内大部分食品受热过度,使整个产品质量受到影响。

本研究虽未进行接菌试验,但是根据计算的杀菌条件均进行了实罐试验,试样经保温后

未发现细菌性胖罐。证实了本研究的杀菌条件是安全可靠的。本研究主要目的是进一步验证午餐肉罐头不能采用高温短时杀菌的工艺条件,至于合适的低温长时间杀菌的工艺条件还有待进一步探讨。

### 参 考 文 献

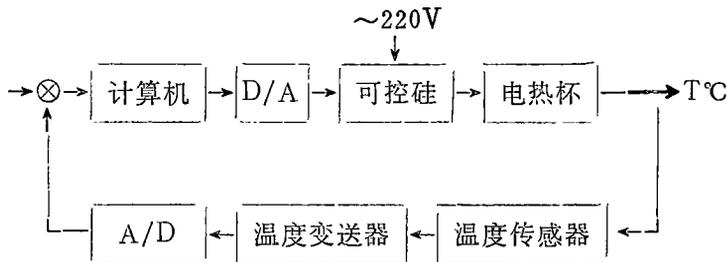
- [1] 天津轻工业学院,无锡轻工业学院.食品工艺学(上册).轻工业出版社.1984  
 [2] 无锡轻工业学院,轻工业部食品发酵研究所,上海食品工业公司.罐藏食品热力杀菌控制、酸化和容器封口评定.1983

### 研究简报

常州玻璃厂于1986年从西德引进一套玻璃液料道温度控制系统,是有数字显示的计算机控制系统,稳定性很好,稳态偏差为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。因为只显示整数,按照4舍5入的规则, $\geq 0.5$ 取1, $< 0.5$ 取0,故稳态偏差实为 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。进口这系统用去30万美元,国内至今尚未研制这种系统。国内许多玻璃厂是用人工(凭经验)或仪表调节器控制,由于检测信息滞后,不能即时测得温度变化,稳态偏差有的大到 $\pm 30\sim 50^{\circ}\text{C}$ ,严重影响产品质量。

作者利用现有设备,主要是TP801单板计算机,大时滞电阻式温度传感器等,模拟设计了一个玻璃液料道温度控制试验系统,这是有数字显示的计算机恒温控制系统,6位7段显示器,前4位为整数,后2位为小数。可以解决信息滞后这一难点。

试验系统的结构示意图为



本系统通过恒温控制试验,稳态偏差 $< 0.5^{\circ}\text{C}$ ,相对偏差 $< 0.5\%$ ,证明稳定性比西德进口的温控系统为好。

本试验系统被控对象温度为 $100^{\circ}\text{C}$ 以下,调节范围 $10^{\circ}\text{C}$ ,而玻璃液料道温度控制对象在 $1000^{\circ}\text{C}$ 以上,但都是属恒温控制,调节范围 $10^{\circ}\text{C}$ 已足够,相对偏差也可设计成相同等级。

本系统所采用的控制规律及实验数据、控制算法等将另文发表。

(王兆祥)

A880201

低聚糖浆生产工艺研究《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

**关键词** 低聚糖;水解物;DE值;调浆;过滤;浓缩;加酶量  
**摘要** 本文论述以甘薯淀粉为原料生产低聚糖浆的工艺过程,详细讨论了酶法水解淀粉的技术条件。通过试验性生产,找到了影响淀粉水解物质的主要因素并提供了生产DE值27~30低聚糖浆的理论数据。

作者:程觉民 徐祖健

A880202

新型大豆食品——大豆酸凝乳的研制《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

**关键词** 大豆酸凝乳;均质;去腥;发酵  
**摘要** 以大豆为原料,在适当的工艺条件下,用嗜热乳酸链球菌及保加利亚杆菌混和发酵,制得的大豆酸凝乳基本无豆腥味。进行了风味改善的初步尝试,产品进行了感官评定,理化分析及微生物试验。

作者:俞国锐 梁小武 李梅青等

A880203

午餐肉罐头杀菌条件的探讨《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

**关键词** 午餐肉;杀菌;F值;鲍尔公式  
**摘要** 397克午餐肉传热曲线斜率 $f_h$ 为66,  $j$ 值为1.32。采用鲍尔公式计算的结果,若加热温度为112℃, 118℃, 121℃, 125℃, 130℃时,要使罐内中心点F值达到3,在离罐壁15mm处的F值分别为12.99, 36.38, 52.46, 130.01, 334.3, 通过实罐试验,采用130℃高温短时杀菌的罐头因受热过度,有脂肪析出,弹性也差。本试验说明,午餐肉罐头采用116—118℃的杀菌条件为宜。

作者:郭继科 刁道守 梁金梅

A880204

大米糊化特性曲线探讨《无锡轻工业学院学报》1988年,第7卷,第2期

**关键词** 大米;粘滞峰;糊化作用;布拉班德粘度仪  
**摘要** 本文利用 *Brabender* 淀粉粘度仪,详细研究了糯型与非糯型大米样品在特殊情况下的糊化特性,并证明有明显差别。在糊化特性曲线上发现糯米型最高粘滞峰值低于籼米型。这两种类型大米的最高粘滞峰值与它们的酶含量成负相关,与直链淀粉含量和糊化温度成正相关。

作者:钟丽玉 俞霄霖 洪丹等

A880201

THE STUDY ON THE PREPARATION OF OLIGOSACCHARIDE SYRUP 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper relates to a process for preparing Oligosaccharide Syrup from sweet potato starch. The technical conditions of enzymatic hydrolysis of starch are discussed in detail. By the trial production, the principal factors having the effect on the quality of starch hydrolysates have been found and the theoretical data for the production of oligosaccharide syrup which has a D. E. value between 27 and 30 have been provided.

SUBJECTWORDS

oligosaccharide; hydrolysate; dextrose equivalent value

Author: Cheng Jueming; Xu Zujian

A880203

A STUDY OF STERILIZATION CONDITIONS FOR CANNED LUNCHEON MEAT 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

The heat transfer in canned luncheon meat is mainly of conduction type. When heating temperatures are 112, 118, 121, 125, and 130 deg. C respectively and when F value at the central point reaches 3, as a result of calculation based on Ball's formulae, the corresponding F values at the point, which is 15mm apart from the can wall, are approximately 13, 36, 52, 130, and 334. According to filled can tests, the canned food using HTST sterilization method will have some fat released and poor springness. This indicates that it is preferable to adopt the temperature from 110 to 118 deg. C as optimum sterilization condition.

SUBJECTWORDS

luncheon meat; sterilization; F value; Ball's formulae

Author: Guo Jike et al

A880202

THE STUDIES ON THE NEW SOYBEAN FOOD--SOYMILK YOGHURT 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

This paper describes the preparation of the soy milk yoghurt from soybean in the proper processes, which is fermented by *Streptococcus Thermophilus* (IFFI-6038) and *Lactobacillus Bulgaricus* (IFFI-6047). The product almost has no unpleasant flavor but pleasant flavor and the aroma by lactic acid bacteria fermentation. In addition, the experiment of flavor improved, the sensory evaluation, the analysis of the products including microbial examination are studied

SUBJECTWORDS

soy milk yoghurt; uniformity; removing odd flavor; fermentation

Author: Yu Guoguang; Liang Xiaowu; Li Meiqing

A880204

ON THE ANYLOGRAMS OF SOME KINDS OF RICE 《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》 Vol.7, No.2, 1988

ABSTRACT

In this paper, the gelatinization properties of different species of waxy and nonwaxy rice are studied under specified conditions by using Brabender Amylograph. It is found that the peak viscosity of waxy rice is much lower than that of nonwaxy rice. Their peak viscosities are negatively related with alpha-amylose contents and positively related with the amylose contents and gelatinization temperatures of both types of rice.

SUBJECTWORDS

rice; peak viscosity; gelatinization; brabender amylograph

Author: Zhong Liyu; Yu Xiaolin; Hong Dio et al