

三华李果糕的微波杀菌工艺研究

肖南¹, 何建妹¹, 李婷², 陈宇³, 黄妙云³, 李远志

(1. 华南农业大学食品学院, 广东广州 510642) (2. 广州宝洁公司, 广东广州 510600)

(3. 广东康辉集团有限公司, 广东潮州 521040)

摘要: 本文研究了三华李果糕的微波杀菌工艺, 以菌落总数和感官评定为指标, 研究了微波功率、杀菌时间、糕体厚度对三华李果糕的影响, 结果表明, 三华李果糕的微波杀菌最佳工艺条件: 微波功率 480 W, 杀菌时间 50s, 糕体厚度 0.4 cm。

关键词: 三华李; 果糕; 微波杀菌; 工艺参数

文章编号: 1673-9078(2013)5-1093-1095

Micro-wave Sterilization of Sanhuali Fruit Cake

XIAO Nan¹, HE Jian-mei¹, LI Ting², CHEN Yu³, HUANG Miao-yun³, LI Yuan-zhi

(1. College of Food Sciences, South China Agriculture University, Guangzhou, 510642, China) (2. Procter & Gamble Company, Guangzhou, 510600, China) (3. Guangdong Kanghui Group Co., Ltd. Chaozhou, 521040, China)

Abstract: The micro-wave sterilization process for the Sanhuali fruit cake was studied in this paper. Investigation of effects of microwave power, sterilization time and cake thickness on the index of the aerobic bacterial count and sensory evaluation showed that the optimum micro-wave power, sterilization time and cake thickness were 480 w, 50 s and 0.4 cm, respectively.

Key words: sanhuali; fruit Cake; micro-wave sterilization; parameters of micro-wave sterilization

微波杀菌技术是近年来新兴的一项辐射杀菌技术, 具有安全性高^[1]、杀菌时间短、能耗少、杀菌均匀、食品营养成分和风味物质损失少等特点^[2-3]。因此, 它在食品工业中的应用日益受到重视^[4-5]。微波杀菌技术多用于流质食品的杀菌, 例如酱油、啤酒^[6], 近年来也应用于固体食品的杀菌^[7]。国内外有关微波杀菌在保鲜鱼、肉类食品加工等应用^[8], 取得良好效果的文献多有报道^[9]。而对果糕类的杀菌及效果, 国内外的报道还很少^[10]。

本研究结合三华李果糕加工中的实际问题, 采用正交试验方法, 研究了微波功率, 杀菌时间, 糕体厚度对果糕菌落总数和感官品质的影响, 并确定最佳工艺参数, 为企业采用提高果糕产品品质新工艺提供了理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

经过前期加工制成的三华李果糕; 平板计数琼脂有限公司; 生化培养箱, 广东省医疗器械厂; 高压灭菌锅, 广州艾威仪器科技有限公司培养基; 胰蛋白酶

5.0 g; 酵母浸膏 2.5 g; 葡萄糖 1.0 g; 琼脂 15.0 g; 蒸馏水 1000 mL, 无菌生理盐水; 氯化钠 8.5 g; 蒸馏水 1000 mL 微波炉, 上海鹏洲微波设备。

1.2 实验方法

1.2.1 感官评定法^[11]

10 名评定人员(5 男 5 女), 经过基本的专业培训, 对果糕的颜色, 光泽, 口感及质构等方面进行感官评定。

1.2.2 微生物菌落总数的测定方法

依据 GB/T 4789.2-2003 (食品卫生微生物学检验菌落总数测定) 进行测定^[12]。

2 结果与分析

2.1 三华李果糕微波功率、杀菌时间、糕体厚度的单因素试验

2.1.1 不同杀菌时间对果糕的影响

在相同功率(160 W)、厚度(0.2 cm)的条件下, 研究了不同的杀菌时间对糕体的菌落总数及感官品质的影响, 结果见表 1。

从表 1 可以看出, 相同微波功率和糕体厚度的条件下, 随着杀菌时间的延长, 菌落总数呈逐渐减少的趋势。杀菌时间少于 50 s 的糕体感官较好, 但菌落总数大; 杀菌时间大于 50 s 的菌落总数小, 但由于杀菌时间过长而导致果糕出现焦糊现象, 感官变差。因此,

收稿日期: 2012-12-25

基金项目: 广东省农业攻关重点项目(2011A020202002)

作者简介: 肖南(1980-), 女, 实验师

通讯作者: 李远志, 男, 教授

最佳杀菌时间为 50s。

下, 研究了不同的微波功率处理对糕体的菌落总数及感官品质的影响, 结果见表 2。

1.2 不同微波功率对果糕的影响

在相同杀菌时间(50s)、厚度(0.2cm)的条件下

表 1 不同杀菌时间对果糕菌落总数及感官品质的影响

Table 1 Effect of sterilization time on aerobic bacterial count and sensory evaluation of the fruit cake

时间/s	0	20	30	40	50	60
菌落总数/(cfu/g)	900	375	400	215	160	115
感官	红棕色,有光泽,表面略有糖汁	光泽减弱,表面糖汁减少	光泽减弱,表面糖汁消失	光泽消失,表面无糖汁	呈棕色,边缘稍膨胀	没光泽,边缘呈黑色,糕体胀大

表 2 不同微波功率处理对果糕体菌落总数及感官品质的影响

Table 2 Effect of microwave power on aerobic bacterial count and sensory evaluation of the fruit cake

功率/W	800	640	480	320	160
菌落总数/(cfu/g)	0	0	0	0	160
感官	黑色,糕体膨胀,几乎烤焦,刺鼻的焦味	棕黑色,糕体膨胀,大部分被烤焦,很浓的焦味	棕黑色,糕体膨胀,微焦,边缘呈黑色,有焦味	棕色,边缘稍黑,糕体稍膨胀,有淡的焦香味	棕色,边缘稍膨胀,无焦味

从表 2 可以看出, 相同杀菌时间(50s)和糕体厚度(0.2cm)的条件下, 随着微波功率的减小, 菌落总数呈增大的趋势。微波功率大于 320W 菌落总数均为 0, 但由于微波功率过高导致果糕出现焦糊现象, 感官变差。微波功率小于 320W, 菌落总数为 160cfu/g。因此, 最佳微波功率为 320W。

1.3 不同厚度糕体对微波杀菌质量的影响

在相同时间(50s)、功率(320W)下, 不同的糕体厚度对菌落总数及感官品质的影响, 见表 3。

表 3 不同厚度糕体对果糕菌落总数及感官品质的影响

Table 3 Effect of cake thickness on aerobic bacterial count and sensory evaluation of the fruit cake

厚度/cm	0.2	0.4	0.6	0.8
菌落总数/(cfu/g)	0	0	35	65
感官	棕色,边缘稍黑,糕体稍膨胀,有淡的焦香味	棕色,糕体微膨胀,有淡的焦香味	棕色,糕体红棕色,不膨胀,面不膨胀,淡焦味	棕色,糕体微膨胀,有淡的焦香味

从表 3 可以看出, 相同杀菌时间和功率的条件下, 随着厚度的增大, 菌落总数呈逐渐增大的趋势。糕体厚度小于 0.4cm, 菌落总数为 0, 但会出现焦糊现象, 可能是因为物料量太少时,微波杀菌时果糕中水分快速蒸发, 使其含水量过低。糕体厚度大于 0.4cm, 有菌落。因此, 最佳糕体厚度为 0.4cm。

2.2 三华李果糕微波杀菌的正交试验

采用 L₉(3³)正交实验, 研究微波功率、杀菌时间、糕体厚度对三华李果糕菌落总数的影响, 确定微波杀菌的最佳工艺条件, 具体结果见表 4、表 5。

表 4 微波杀菌正交实验因素水平表

Table 4 The orthogonal factors level table for microwave sterilization optimization

水平	因素		
	A(微波功率/W)	B(杀菌时间/s)	C(厚度/cm)
1	160	40	0.2
2	320	50	0.4
3	480	60	0.6

表 5 正交实验安排及结果分析

Table 5 The results of the orthogonal experiment

试验号	因素			菌落总数/(cfu/g)
	A	B	C	
1	1	1	1	1
2	1	2	2	1
3	1	3	3	1
4	2	1	4	2
5	2	2	5	2
6	2	3	6	2
7	3	1	7	3
8	3	2	8	3
9	3	3	9	3
K ₁	100	34	37	
K ₂	16	19	11	
K ₃	11	74	79	
k ₁	33.3	11.3	12.3	
k ₂	5.3	6.3	3.7	
k ₃	3.7	24.7	26.3	
R	29.6	18.4	22.6	
主次顺序	A>C>B			
优组合	A ₃ B ₂ C ₂			

由表 5 中极差 R 可以看出,微波功率是影响菌落总数最重要的因素,其次是糕体厚度,杀菌时间影响最小。分析可见三华李果糕的微波杀菌的最佳因素水平组合为 $A_3B_2C_2$,即微波功率为 480 W,杀菌时间为 50 s,糕体厚度为 0.4 cm。

2.3 三华李果糕微波杀菌最佳条件验证

按照正交实验所得的最佳因素水平组合 $A_3B_2C_2$ 进行平行试验。测得菌落总数为 2 cfu/g,低于正交实验组,表明所选工艺为最佳优化工艺条件。在感官品质方面,最佳工艺制得的果糕呈红棕色,光泽度好,具有浓郁的原果风味,并带有淡淡的焦香味,酸甜适口,弹性有嚼劲。

3 结论

本研究将微波杀菌技术^[13]应用于三华李果糕的加工生产中,不仅在短时间内能达到较好的杀菌效果,有效地解决三华李果糕在生产过程中因采用日晒或烘箱干燥方法引起的受天气影响大、微生物数量超标等严重问题,同时对产品的风味、色泽及营养等感官品质指标影响小。为企业提高产品品质和经济效益提供了理论依据。

参考文献

[1] 李清明,谭兴和,何煜波,等.微波杀菌技术在食品工业中的

应用[J].食品研究与开发,2004,25(1):11-13

[2] 杨曼璐.食品微波杀菌技术的研究及其应用现状[J].大家谈坛,2010,5:116-118

[3] Ashim K Datta, Ramaswamy C, Anantheswaran, et al. Handbook of Microwave Technology for Food Applications [M]. New York: Marcel Dekker, Inc.2001

[4] 王绍林.微波食品工程[M].北京:机械工业出版社,1994

[5] 黄建蓉.食品微波杀菌技术的研究进展[J].食品与发酵工业,1998,4:44

[6] 黄伟坤.食品检验与分析[M].北京:中国轻工出版社,1989

[7] 王建中.微波杀菌技术在食品工业中的应用[J].与食品机械,1996,3:28

[8] 周爱梅,龚翠.半干蒸煮罗非鱼软罐头加工技术研究[J].2010,26(2):161-164

[9] 洪伯等.微波技术在红肠保鲜中的应用研究[J].黑龙江商学院学报,1998,3:33

[10] 王瑞,范柳萍,孙金才,等.麦苗粉的微波杀菌[J].食品与生物技术学报,2009,28(2):150-155

[11] 吴谋成.食品分析与感官评定[M].北京:中国农业出版社,2002

[12] 王伟.最新食品卫生国家标准实施手册[M].吉林:吉林科学技术出版社,2004

[13] 王睿.糍粑微波灭菌工艺试验研究[J].现代食品科技,2010,26(2):169-171