

淀粉质夹心红肠蒸煮时间的确定

许学勤 冯益民

(无锡轻工大学食品学院, 无锡 214036)

摘要 淀粉质基料夹心香肠的热处理时间以传热试验、质构试验和微生物学试验为基础确定。试验表明,经适当乳化处理的,以预糊化马铃薯粉、玉米淀粉、精炼油和水为主体的夹心料,在 80°C 的水中蒸煮时,传热速率较纯肉馅料的快。由此种夹心料与肉馅用天然肠衣灌制成的夹心肠的传热速率介于两者之间。通过质构试验发现,夹心料质构在以上热处理条件下的热定型时间约为 50 min。

关键词 淀粉质;夹心红肠;蒸煮时间;传热速率;质构

中图分类号 TS251.5

0 引言

西式灌肠,也称红肠,其生产技术自 19 世纪后半叶传入我国。灌肠香味浓郁,肉质细嫩,营养丰富,老幼皆宜。近年来,随着生产技术的更新和旅游业的发展,这类商品的市场,得到了很大的发展。

红肠在我国北方市场较大。相比之下,南方地区因受消费习惯的影响,接受性一般。因而,如能在传统灌肠制品的基础上开发新品种,如制作素夹心灌肠等,不论从增加产品花色品种,还是从营养素摄入的合理性,或是在生产成本和销路方面,都有较大的意义。

夹心红肠的工艺,除了夹心料的配方是关键以外,夹心肠蒸煮时间的确定也是值得探讨的问题,它既涉及到传热问题,也与质地和卫生质量要求有关。

1 材料与方法

1.1 材料

马铃薯干制雪花片 内蒙古海拉尔马铃薯食品厂产;玉米淀粉 市售;猪肉 市售;肠衣(直径 28 mm) 无锡市食品公司产

1.2 主要设备及仪器

多功能食品加工机 上海东风刀具厂制;乳化器 瑞士菲利浦公司制;数字式测温计 新加坡 Basteed 公司制;差示扫描量热仪 美国 PE 公司制;1000S 材料试验机 英国

收稿日期: 1996-03-21

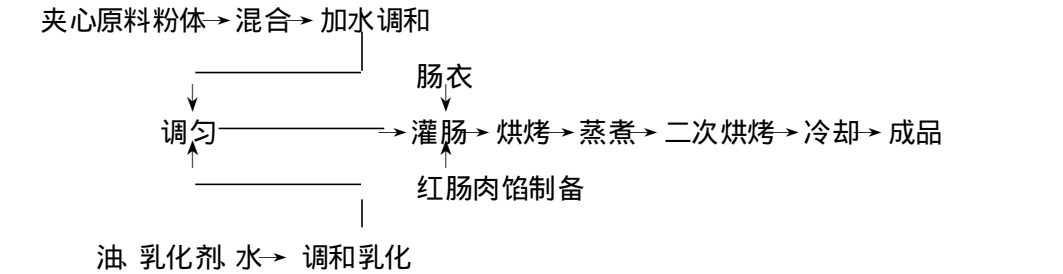
第一作者: 许学勤,男,1958 年 8 月出生,工学硕士,讲师

1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

Lloyd公司制。

1.3 试验方法

1.3.1 夹心红肠的制作 工艺流程如下:



夹心料配方见表 1。制备灌肠用的夹心料时,将粉料与食盐预混合,然后与预配好的乳化物按比例调匀。

表 1 夹心红肠夹心料配方					%
熟马铃薯粉	生淀粉	预配乳化物	食盐	水	
10	10	2.5	2.5	74	

表 2 红肠肉馅料配方

成分	组成 (%)	成分	组成 (%)
猪瘦肉	49.0	红曲米	1.0
猪肥肉	21.0	混合磷酸盐	0.3
食盐	2.0	胡椒粉	0.3
抗坏血酸	0.05	冰水	26.35

红肠肉馅的制备参考种数方法^[1-3]后,选定的肉馅配方见表 2。

蒸煮以前的烘烤条件为: 55℃热风干燥箱烘 25 min。

1.3.2 夹心红肠蒸煮(加热)时中心温度的测定 夹心红肠传热性质的测定方法如图 1所示,将数字式测温计的探针固定在一个直径略小于肠衣内径的圆柱状固定架上,使热电偶探温头位于中心。把系好热电偶探头的固定架塞入已灌好馅的肠中,扎口。置于 80℃的恒温水浴中加热蒸煮。每隔一定时间,记录一次温度。

1.3.3 夹心料差视扫描量热分析 以不同蒸煮时间,将夹心肠自蒸煮锅内取出,在差示扫描量热仪上以 20℃/min的扫描速率,将试样进行 20~ 90℃热扫描。

1.3.4 夹心料质构行为的测试 将待测试样做成横截面直径 24 cm,高 2 cm的圆柱体,以直径 8 mm的平头穿刺杆进行下压试验,穿刺杆下降速度为 50 mm/min,取试验曲线的弹性变形部分的直线段作试验样品的弹性模量((N/cm²)/mm)换算。

1.3.5 夹心料细菌总数的测定 采用平板计数法^[4]。

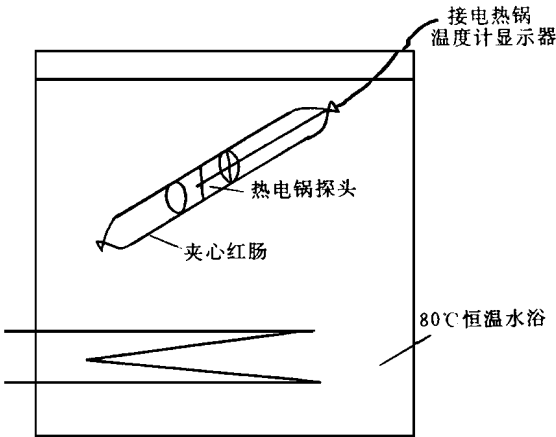


图 1 夹心红肠蒸煮加热时中心温度的测定装置

2 结果与讨论

2.1 夹心红肠的传热特性

纯夹心馅肠,纯肉馅肠于 80℃水浴中加热时,中心温度 $T(^{\circ}\text{C})$ 随时间 $t(\text{min})$ 的变化见

图 2 可以看出,纯夹心馅的升温速度略快于纯肉馅的。为了进一步考察这种速度的差异,将加热水浴温度与中心温度的差值构成的余温值对加热时间在半对数坐标上作图,可以得到两条曲线。见图 3。显然,这两条线的大部分可以用以下的传热方程^[5]表示:

$$\log(T_h - T) = -t/f_h + \log k \tag{1}$$

上式中, f_h 为反映传热速率快慢的时间因子,单位为 min。时间因子越大,表示受加热物温度变化越慢。式中的 k 是一个与物料初始温度有关的常数。用回归法^[6]对图中直线部分的数进行拟合,得到的结果如下:

纯夹心肠传热曲线 $\log(80 - T) = -t/8.19 + \log 92.44 \tag{2}$

纯肉馅肠传热曲线 $\log(80 - T) = -t/14.28 + \log 81.32 \tag{3}$

由此可得出纯夹心馅肠的升温速率约是纯肉馅肠的 1.7 倍。

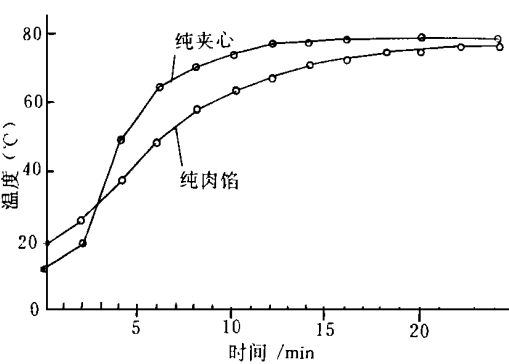


图 2 纯夹心馅肠、纯肉馅肠
中心温度 - 时间关系

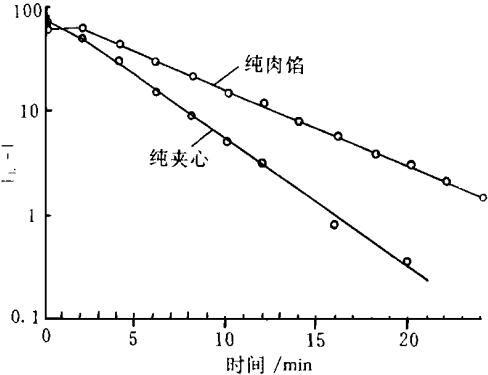


图 3 纯夹心馅肠、纯肉馅肠中心温度
余温 - 时间关系

以不同粗细的夹心料做成的夹心红肠,蒸煮时中心温度随时间的变化情况见图 4。可见,夹心越细,传热越慢。对这 3 条曲线进行回归,得到的时间因子与夹心料直径的关系更明显地证实了这点,见图 5。这一结果与纯肉馅和纯夹心料在传热速率上的差异相一致。

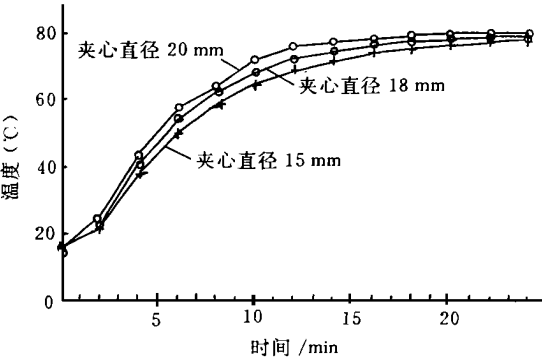


图 4 不同粗细夹心馅肠中心温度 - 时间关系

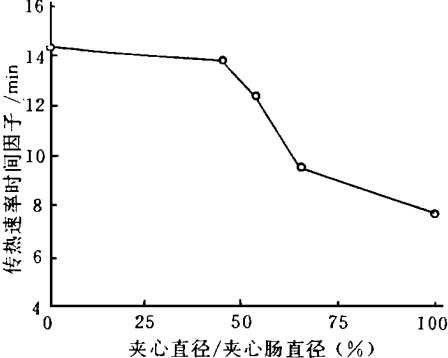


图 5 不同粗细夹心红肠的传热速率时间因子

尽管从实验结果看,夹心肠的传热速率较纯肉馅肠的快,但升温速度相差不是太大,如果不考虑其他因素,完全可以按通常的红肠加工条件进行蒸煮处理,并且不会对夹心肠外层

肉馅的质地产生大的影响, 因为这里取的加热温度只有 80°C 。

夹心红肠的夹心料含有生淀粉, 在加工过程中发生糊化是工艺配方所要求的热变性行为。加热以后能使夹心料中的生淀粉连同已经糊化的马铃薯粉一起构成一种合乎口感要求的质体。但是这类肠制品, 内外物系不同, 同是夹心料, 也不是单一的生淀粉糊, 蒸煮处理需要多长时间, 较难从传热行为方面找到进一步的答案。因此, 还必须通过别的方式进行推敲, 如 DSC 扫描, 质构试验 (与品尝配合)。另外, 淀粉质夹心料的微生物 (卫生) 指标也是确定加热时间的因素。

2.2 夹心料中糊化物的 DSC 试验

了解蒸煮过程中夹心料淀粉的糊化程度, 以此来确定蒸煮时间。对不同蒸煮时间的夹心红肠中心处的取样进行 DSC 扫描分析, 结果发现只有蒸煮时间较短的夹心馅, 在扫描时才出现能感知的表示淀粉质发生糊化的热量吸热峰, 煮时稍长, 就没有类似的峰形出现, 见图 6。这说明, 夹心肠的受热经历稍长, 明显的糊化过程已经消失。但是, 取加热时间最短的一个没有吸热峰出现的样品进行品尝和形态观察, 结果表明还没有形成所希望的质地。这意味着, DSC 在确定蒸煮时间方面没有意义。

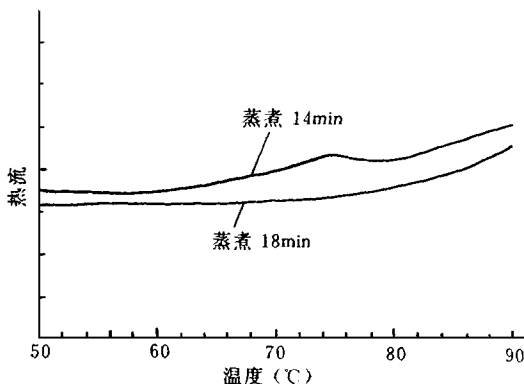


图 6 不同蒸煮时间的夹心料 DSC 扫描情形

2.3 夹心料的蒸煮时间与质构变化

纯夹心馅灌肠后, 在 80°C 恒温水浴中蒸煮不同的时间, 在材料试验机上进行质构试验, 结果见图 7。可以看出, 夹心料的质地强度在蒸煮 50 min 前, 一直以较快的速率增强。

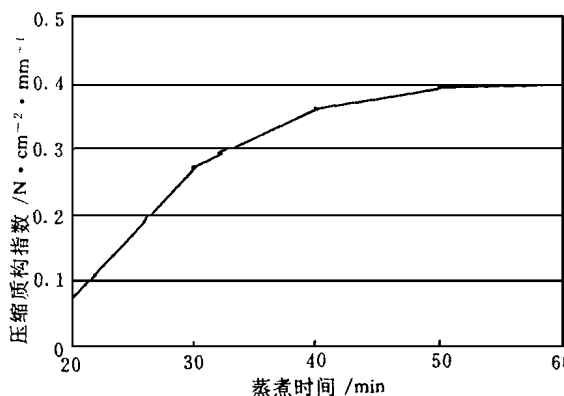


图 7 不同蒸煮时间的夹心料的质构变化情形

50 min 以后, 样品质构基本没有变化。通过品尝发现, 蒸煮时间超过 50 min 的样品, 在口感上并无多大区别, 与蒸煮时间短的样品相比, 外观和质地仍较好。这说明, 尽管 DSC 扫描 15 min 后看不出明显的糊化行为变化, 但在其后的一段时间, 夹心料的质构仍发生着变化。因此, 纯夹心馅的灌肠, 50 min 加热是最适蒸煮时间。时间短了夹心料形成不了所需要的质地, 时间长了质地没有更大改善。

2.4 夹心料蒸煮的杀菌效应

由于纯夹心馅灌肠的传热速率比夹心肠的快, 所以夹心肠制品的蒸煮时间, 应相应地根据夹心料的粗细作适当的延长。另外, 选用不同粗细的肠衣, 加热时间也应作相应的调整。

对不同蒸煮时间的夹心料进行细菌测定, 结果见图 8。可以看出, 此蒸煮条件下的总菌数下降的 D_{10} 值约在 20 min, 只要原料正常, 完全可以在夹心料质构热定型需要的蒸煮时

间内将细菌总数降低到足够低的水平。

3 结 语

试验表明 ,DSC 试验得出的淀粉质基料的糊化完成时间与质构试验表现出的热定型时间有差异 ,后者远长于前者。为了使制品获得所需的质构要求 ,可以根据质构试验所定的夹心料热定型时间 ,选定蒸煮时间。即使得夹心红肠在夹心料的中心温度接近 80℃的条件下继续保持一段时间 (本试验条件下约需 50 min) ,以使夹心料的质构得到充分的定型。只要原料卫生状况正常 ,此蒸煮时间可以满足国家的肠制品微生物学 (卫生) 指标^[7]。本文中所试验的夹心料没有添加其他调味和着色素成分 ,但结论仍适用于加调味着色成分的制品。

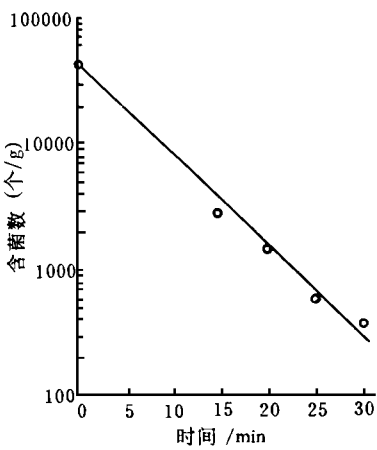


图 8 夹心料蒸煮时的总菌数下降情形

参 考 文 献

1 贾坤仁,王琴枫. 西式肉制品加工. 北京: 中国食品出版社, 1989
2 高坂和久 [日],张向生译. 肉制品加工工艺及配方. 北京: 轻工出版社, 1990
3 陈陶声. 肉制品. 北京: 化学工业出版社
4 无锡轻工业学院. 食品基础教研室. 食品微生物学实验讲义. 无锡: 无锡轻工业学院, 1986
5 Dennis R. Heldman, Food Process Engineering, USA The Saybrook Press, Inc. 1981
6 陈上珠. 应用统计. 北京: 经济出版社, 1987
7 河北省食品研究所,河北省商业厅科教处,中国食品出版编. 中国食品标准汇编.

The Time Selection for Cooking of Sausage
with Starch Based Centre Stuffing

Xu Xueqin Feng Yimin

(School of Food Science& Technology, Wuxi University of Light Industry, Wuxi, 214036)

Abstract The cooking time of sausage with starch-based centre stuffing has been determined based on the tests of heat transfer, texture and microbiology of the product. The experiment result shown that the centre stuffing made of potato flake, corn starch, vegetable oil and water had higher rate of heat transfer than meat stuffing under cooking in 80℃ water. While the centre sausages mixed with the above two stuffings have rates of heat transfer between them. By means of texture tests, the heat setting time of the centre stuffing was found to be around 50 min under this heat processing condition.

Key-words centre sausage; cooking time; rate of heat transference; texture

(责任编辑: 秦和平)